

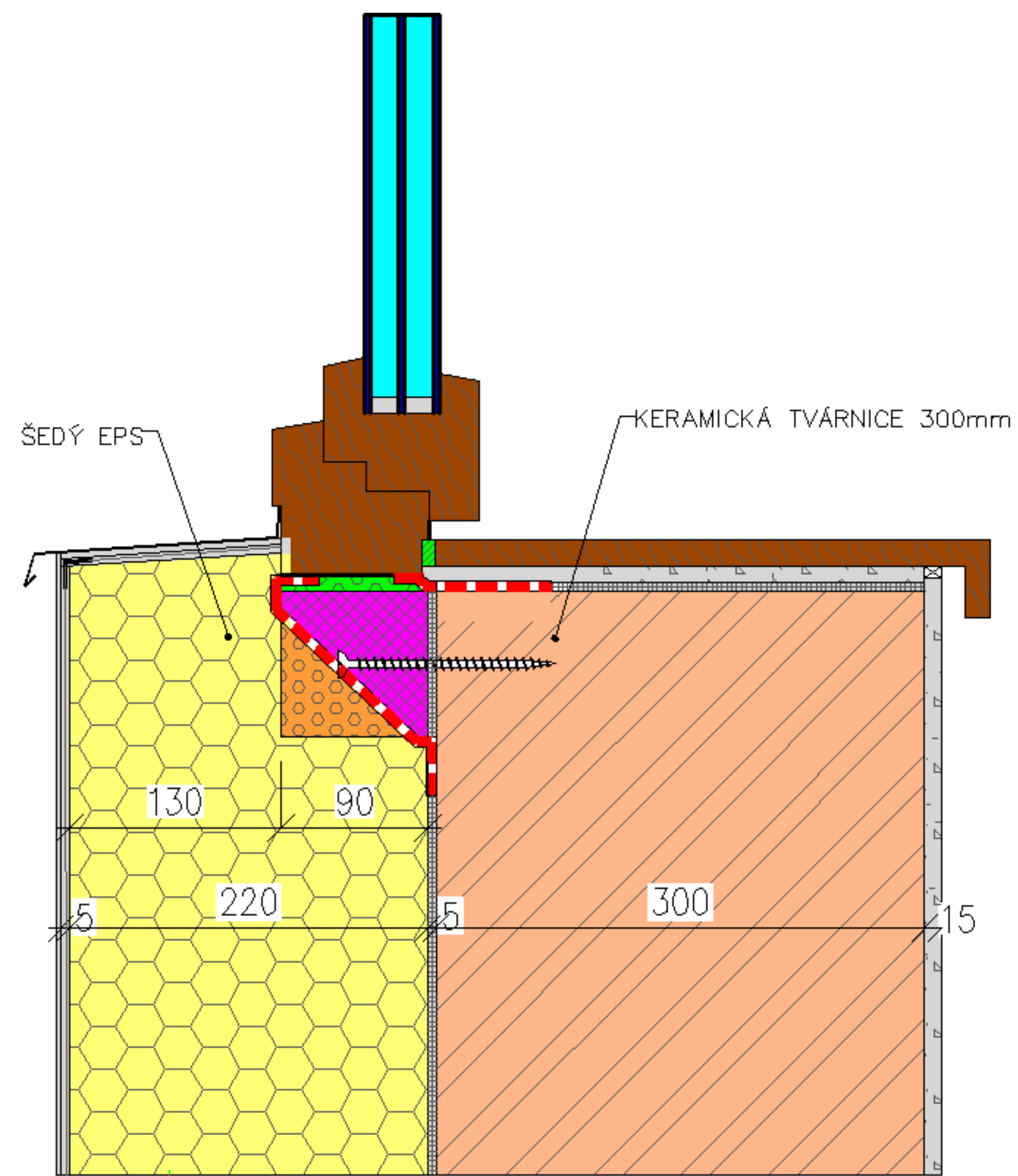
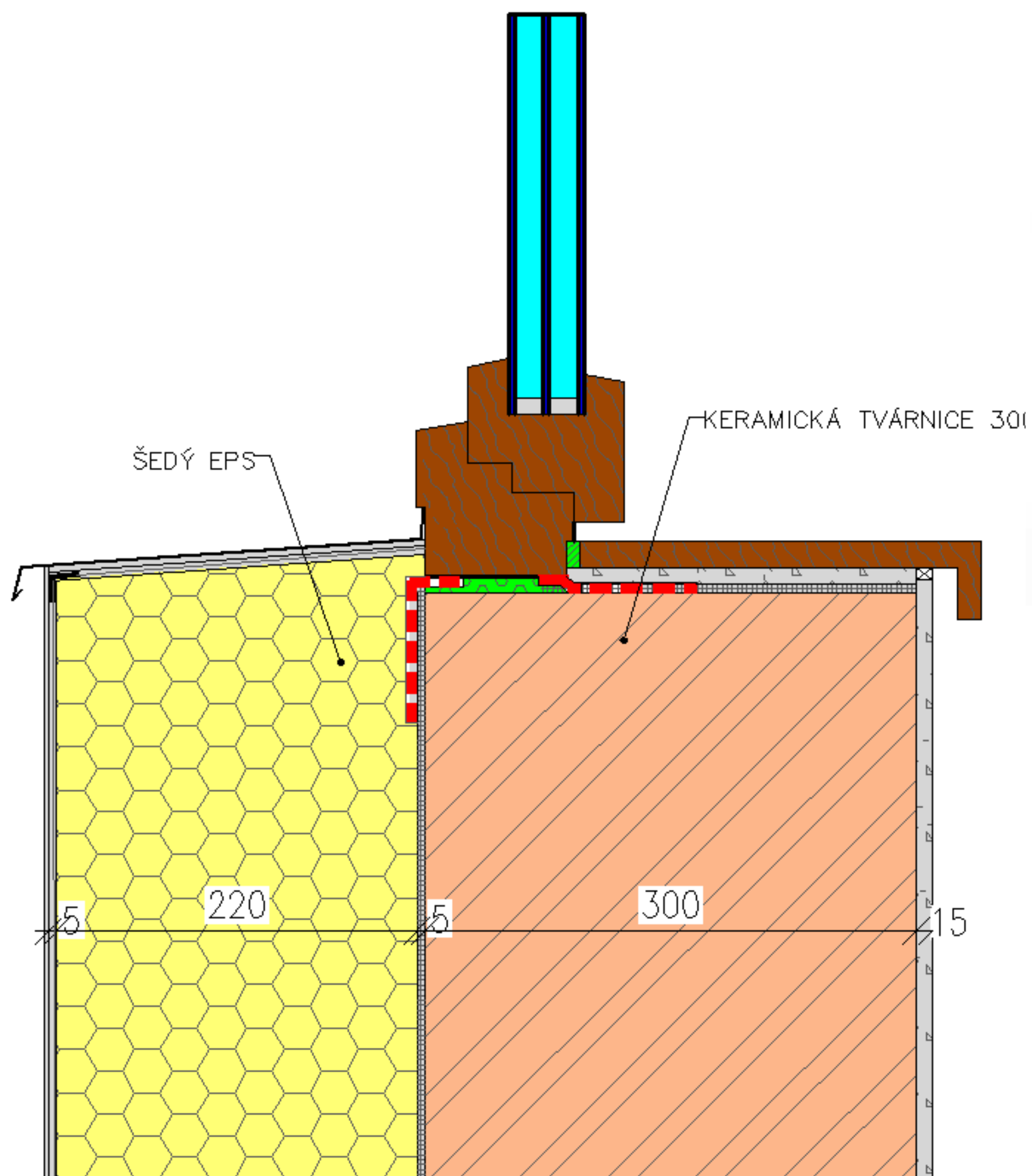
ATELIER



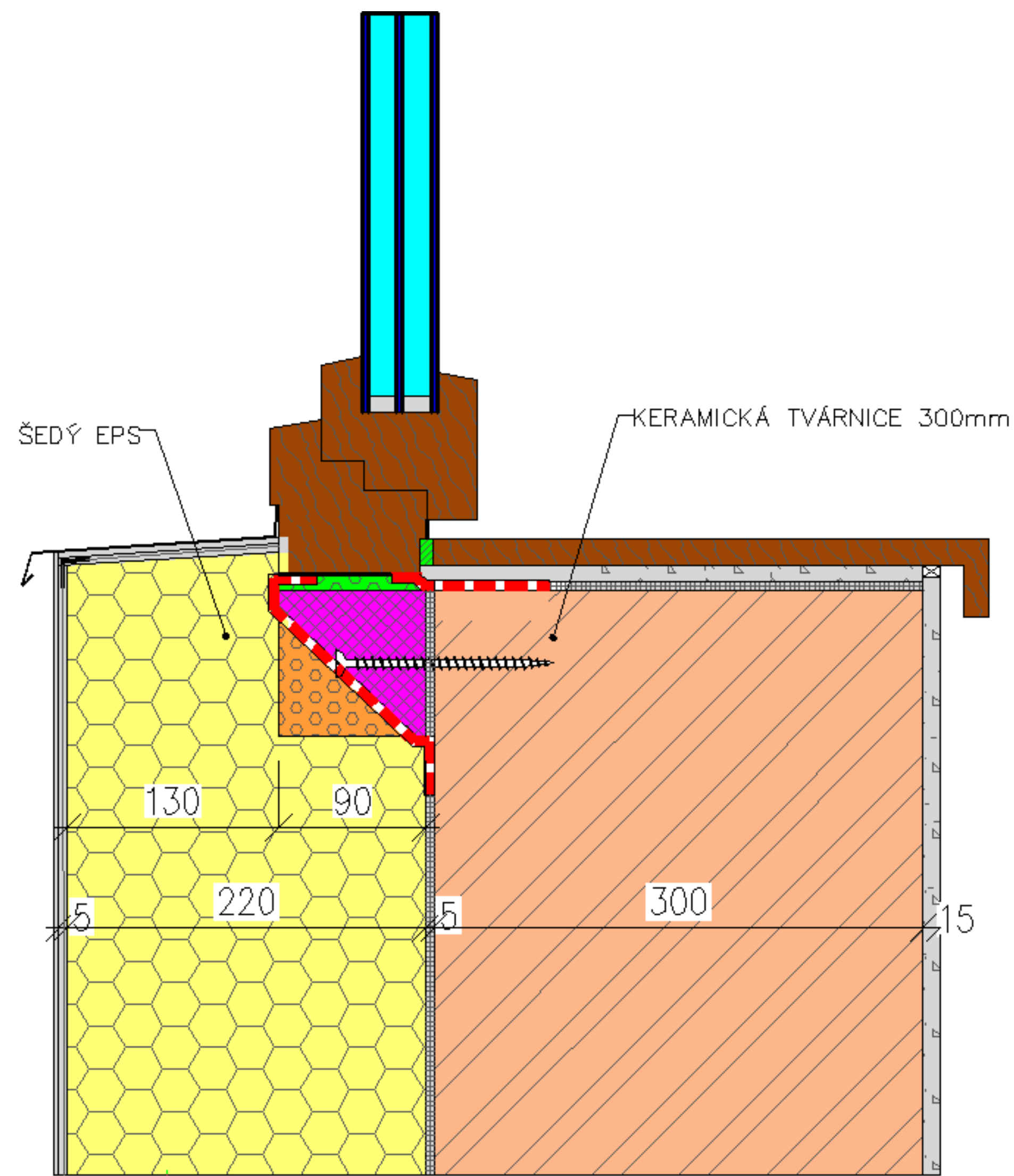
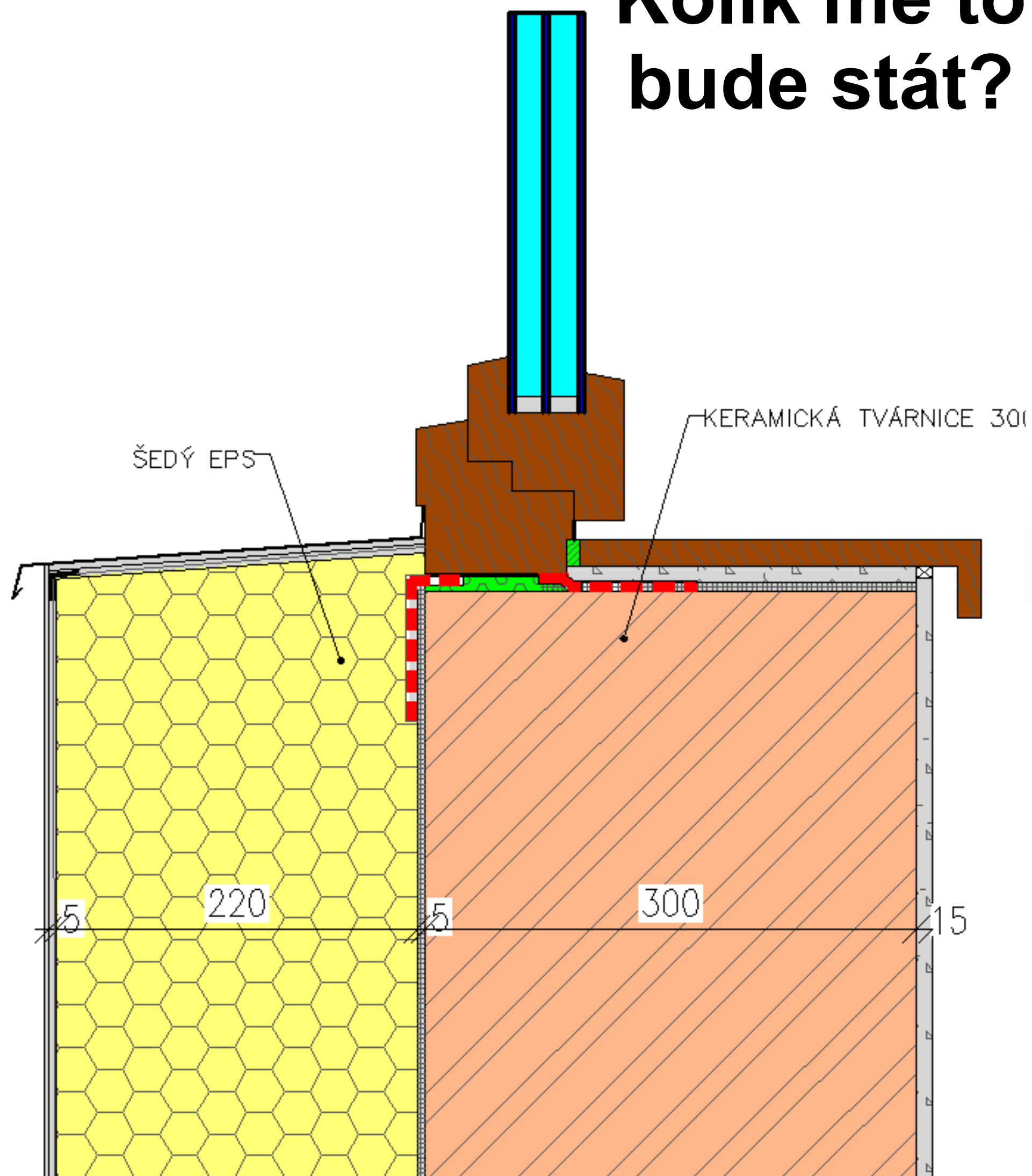
**DEK**

ŘEŠENÍ OSAZENÍ OKEN  
Z TEPELNĚ-TECHNICKÉHO A EKONOMICKÉHO POHLEDU

ING. ONDŘEJ ŽIDEK



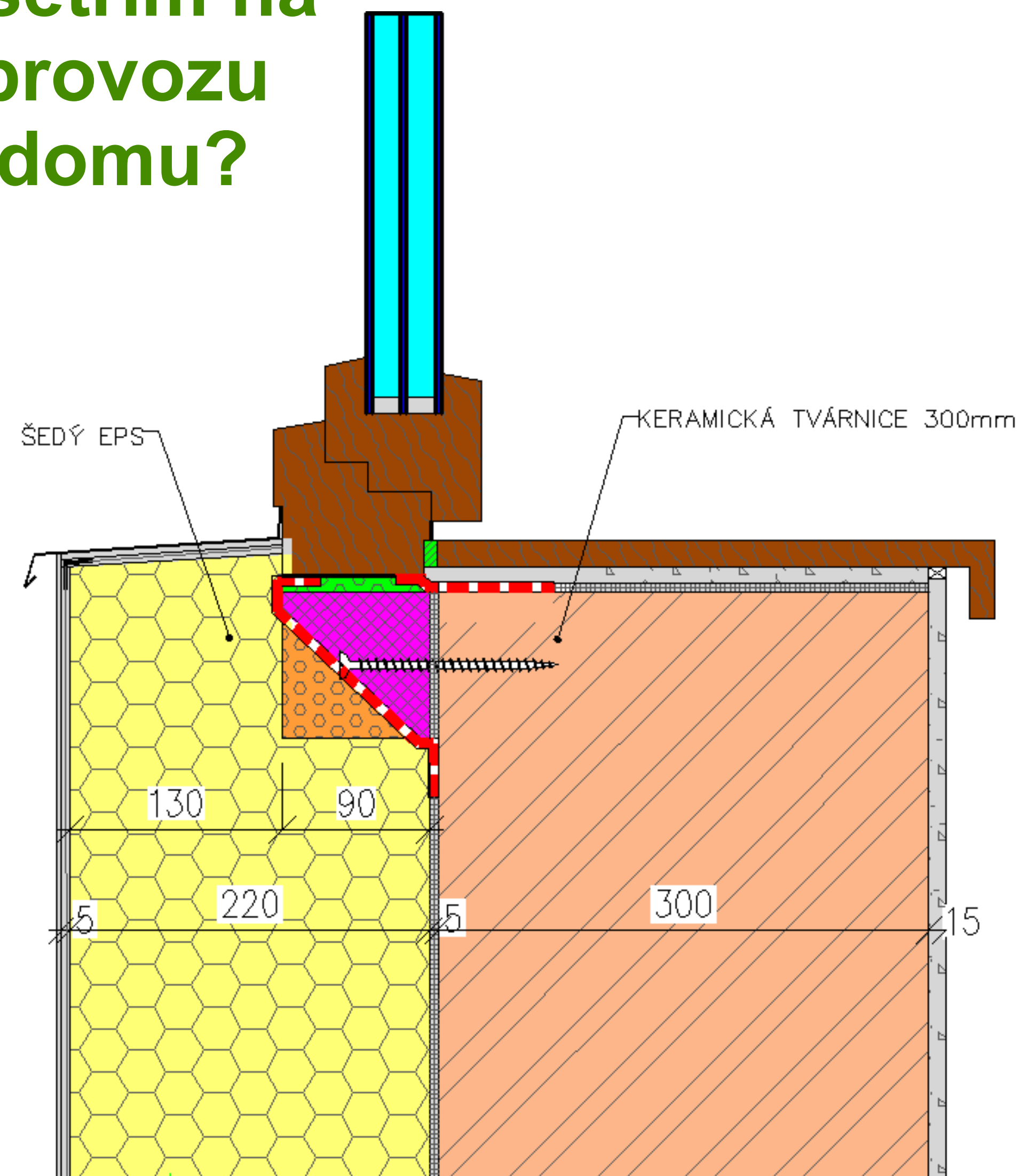
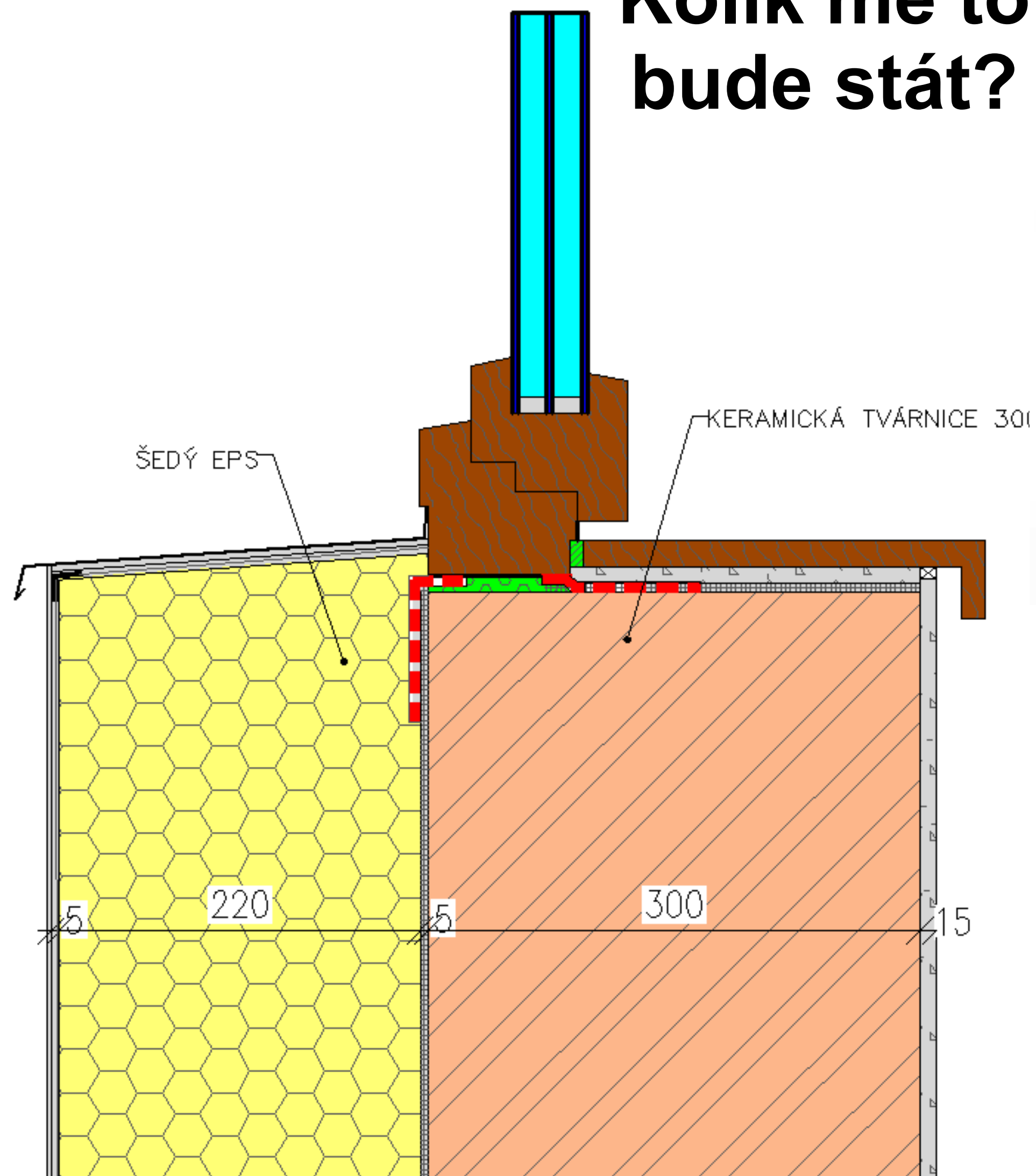
## Kolik mě to bude stát?



**Kolik mě to bude stát?**



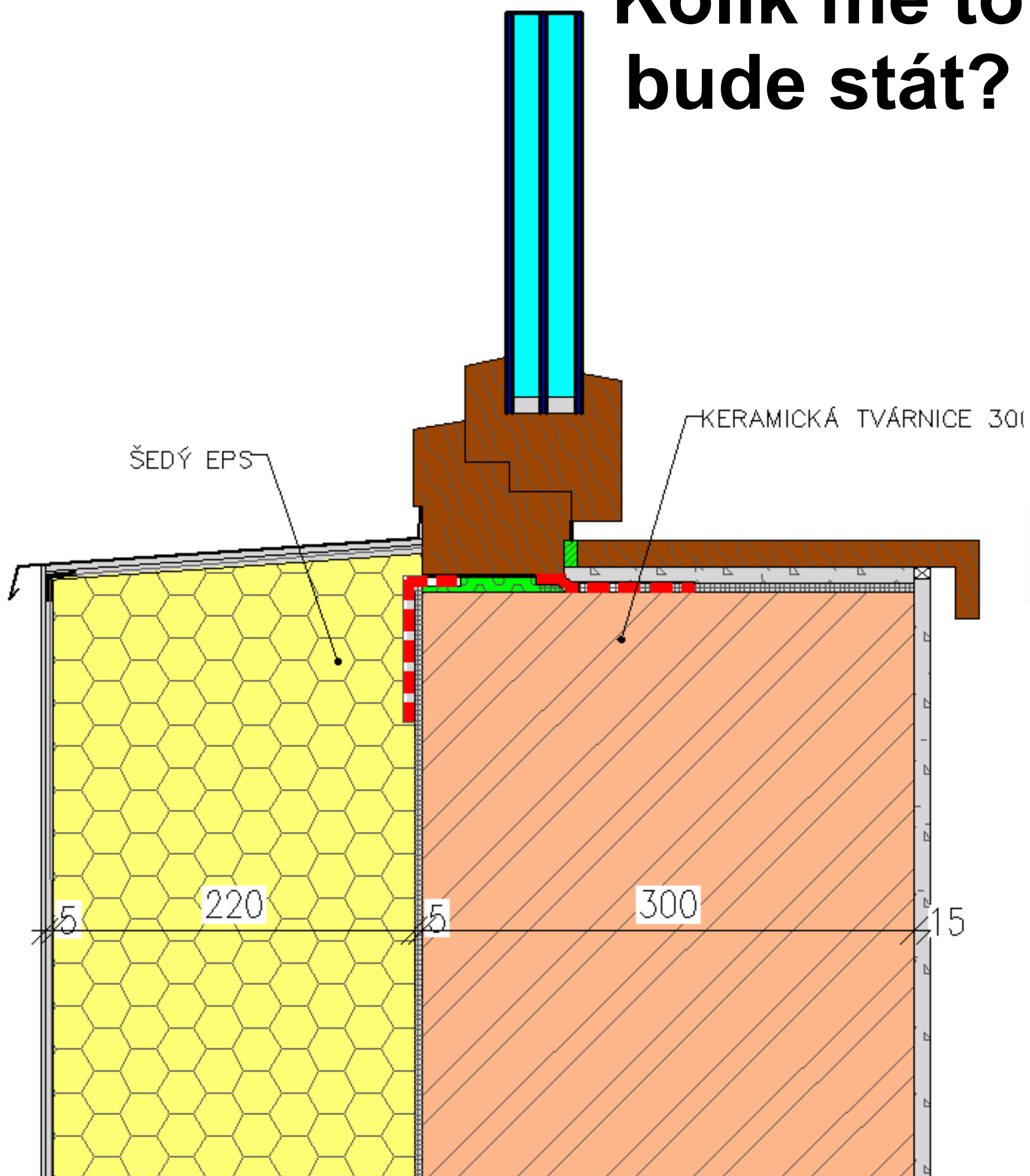
**Ušetřím na provozu domu?**



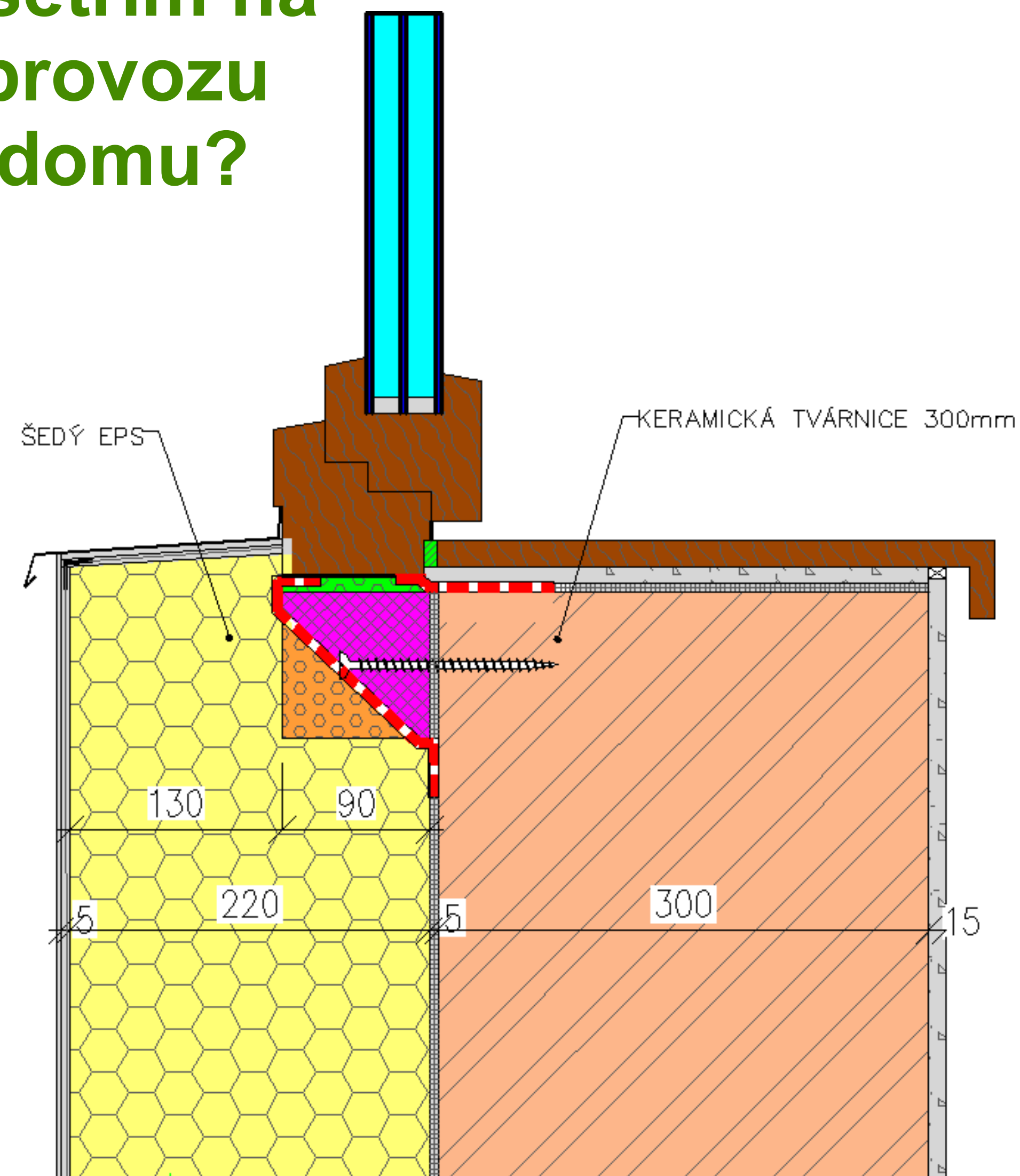
**Kolik mě to bude stát?**



**Ušetřím na provozu domu?**

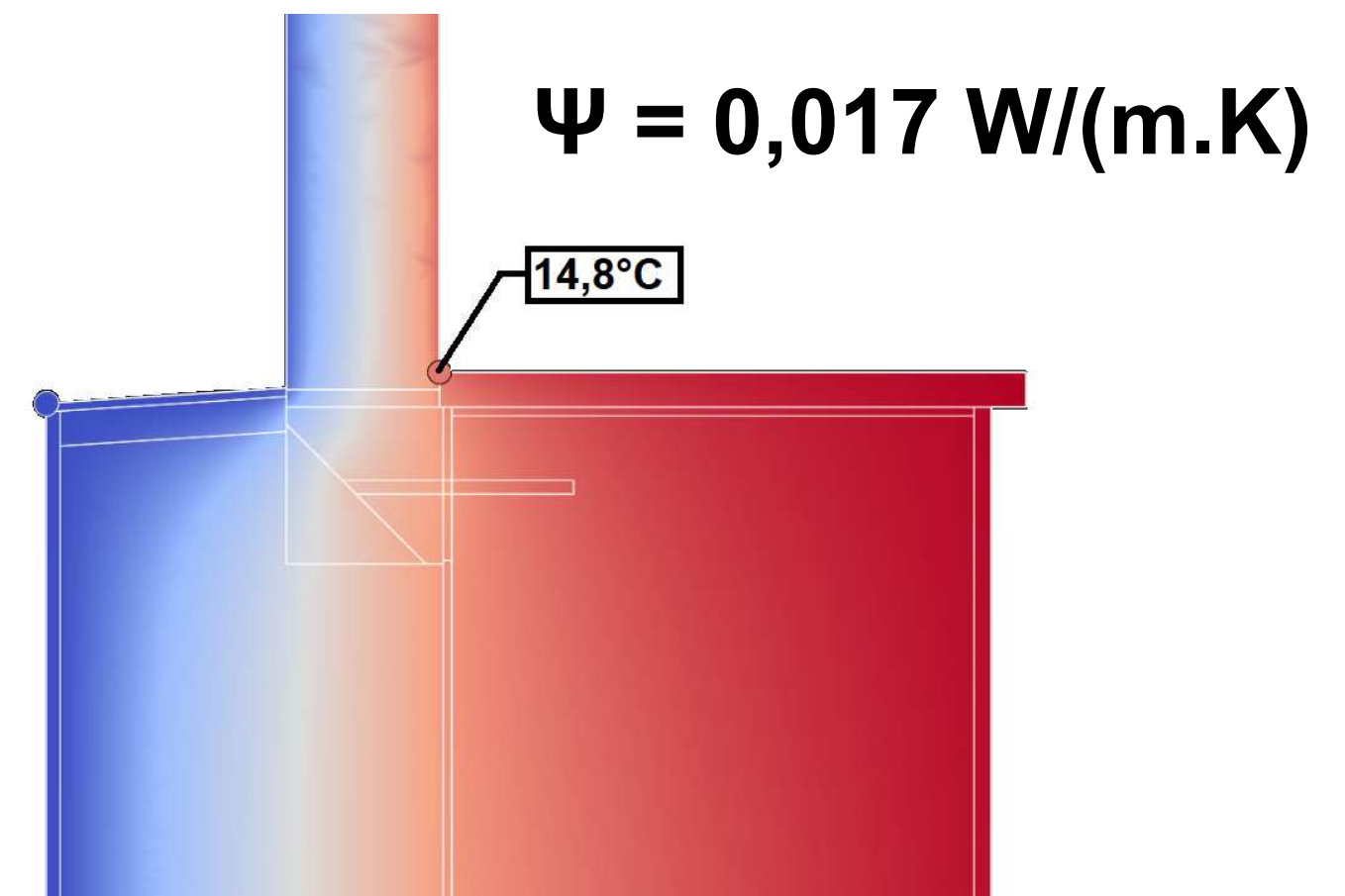
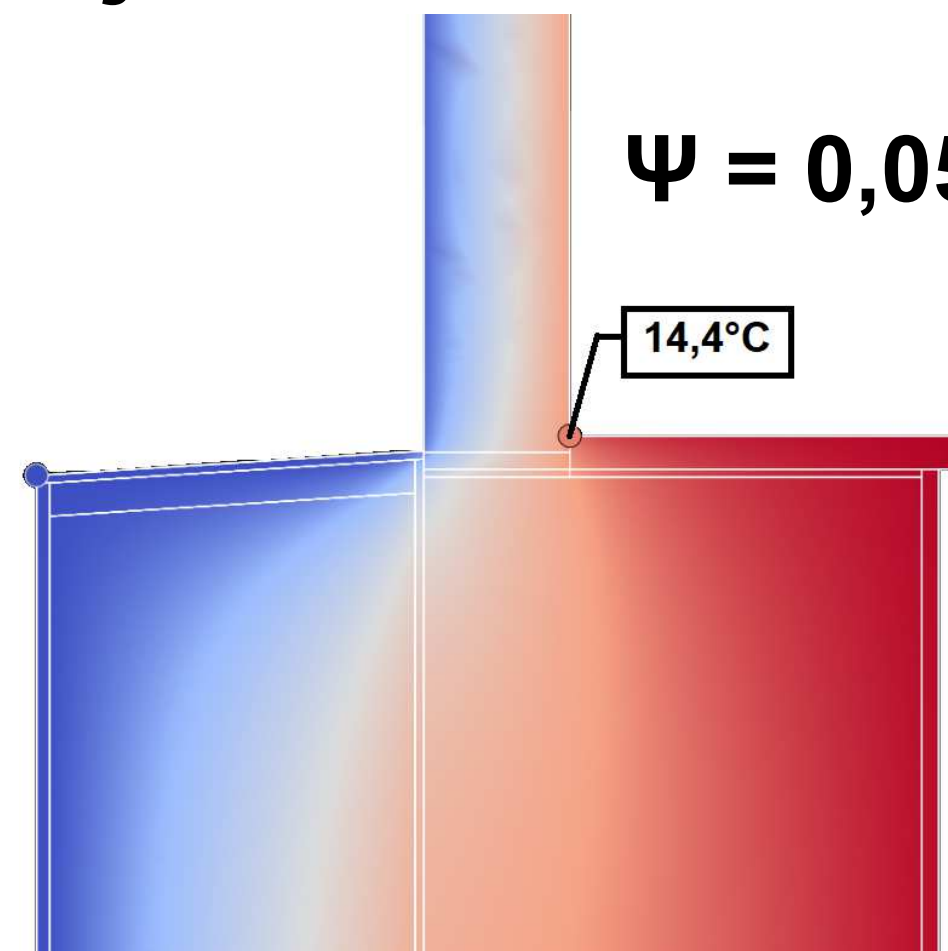


**Kdy se mi to vrátí?**

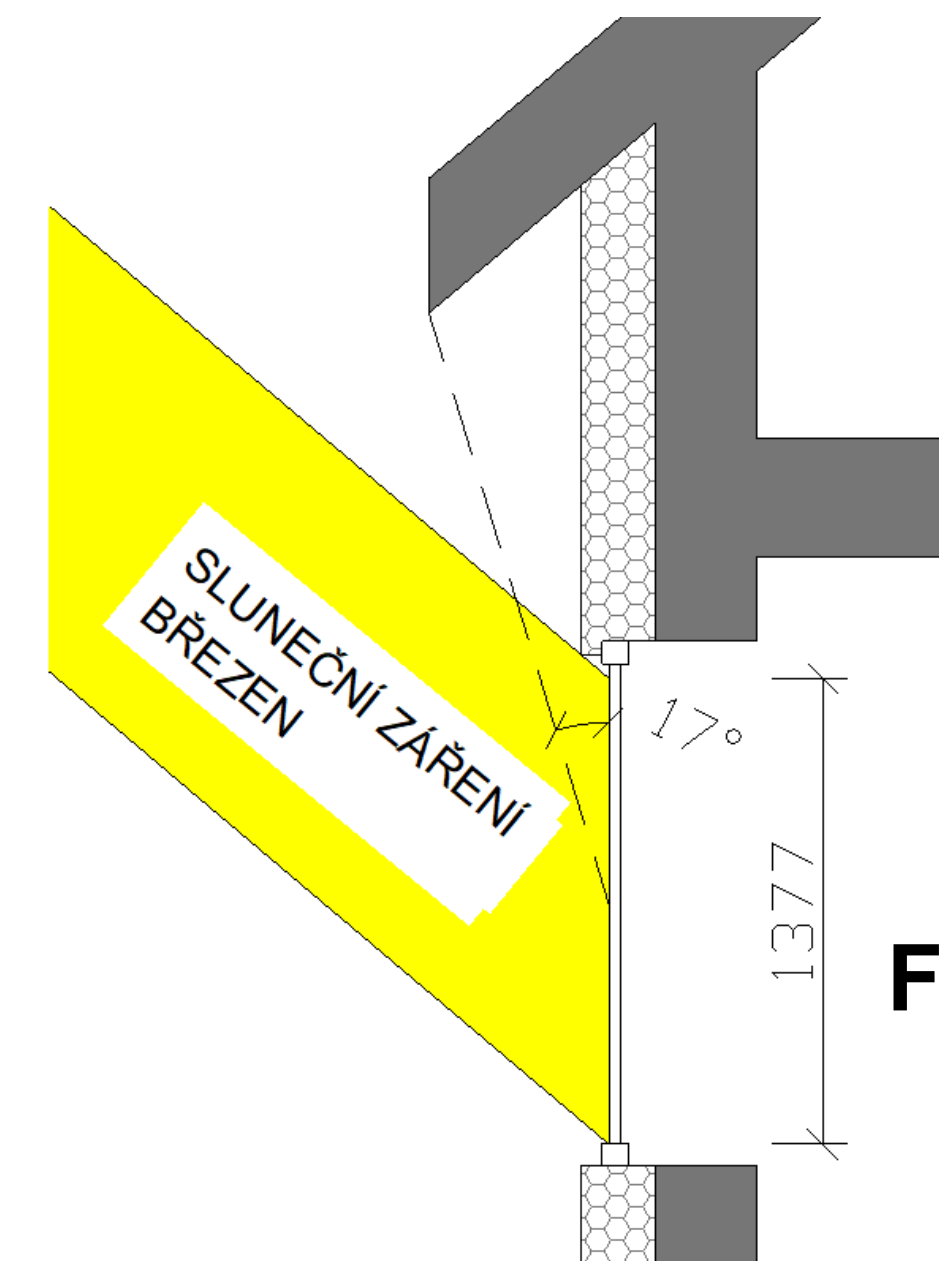
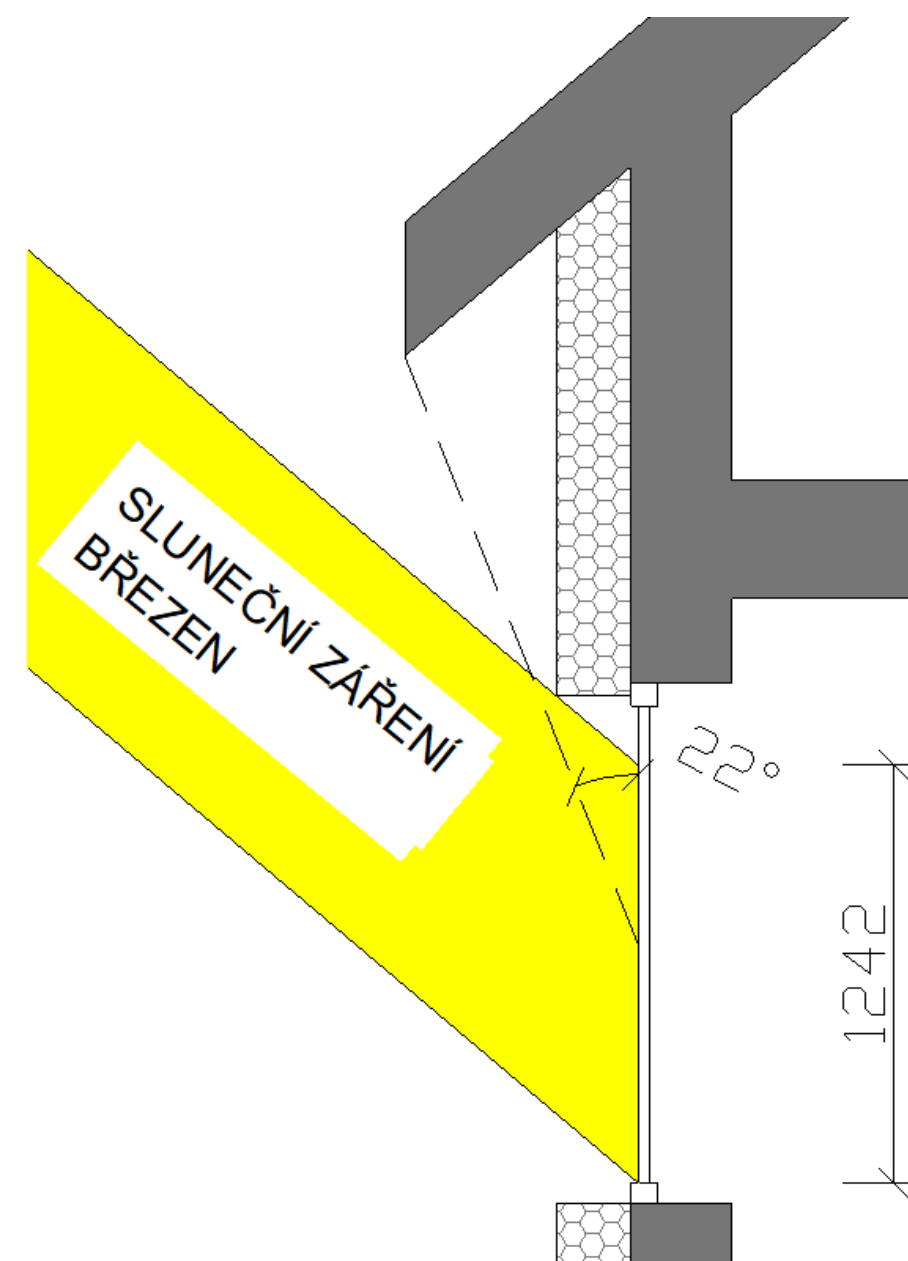


Celková změna spotřeby energie je určena na základě těchto vlivů:

a) změna tepelného toku  
a tepelných ztrát



b) změna množství pasivních  
solárních zisků



c) změna účinnosti vytápění

# VARIANTY VÝPOČTU - KONSTRUKCE

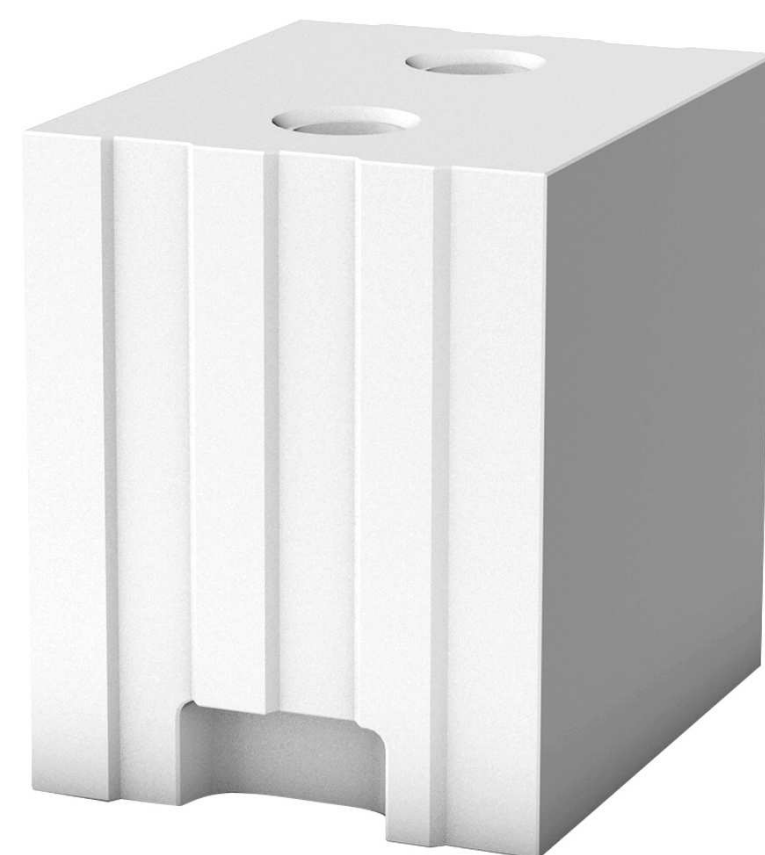
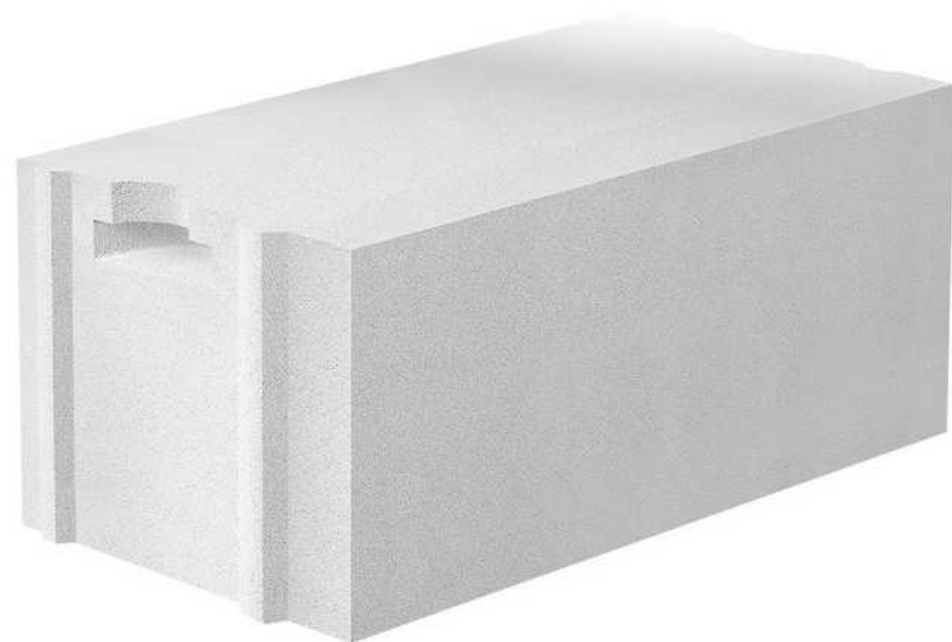
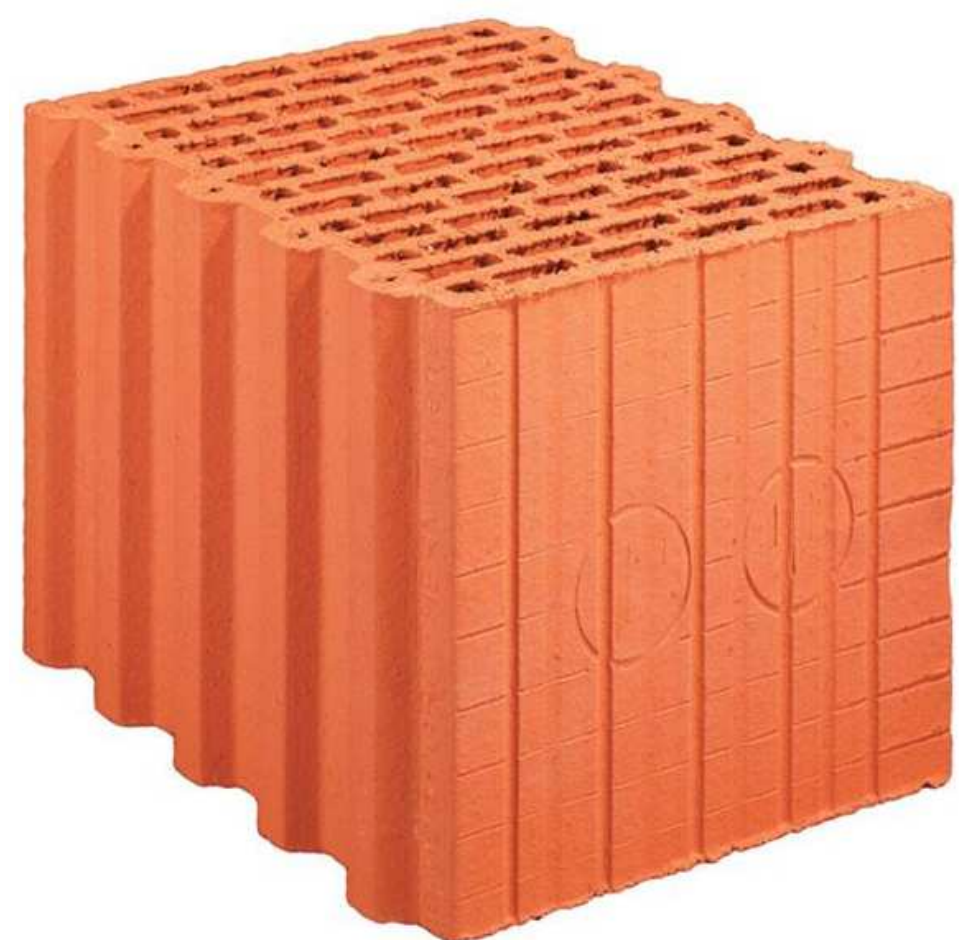
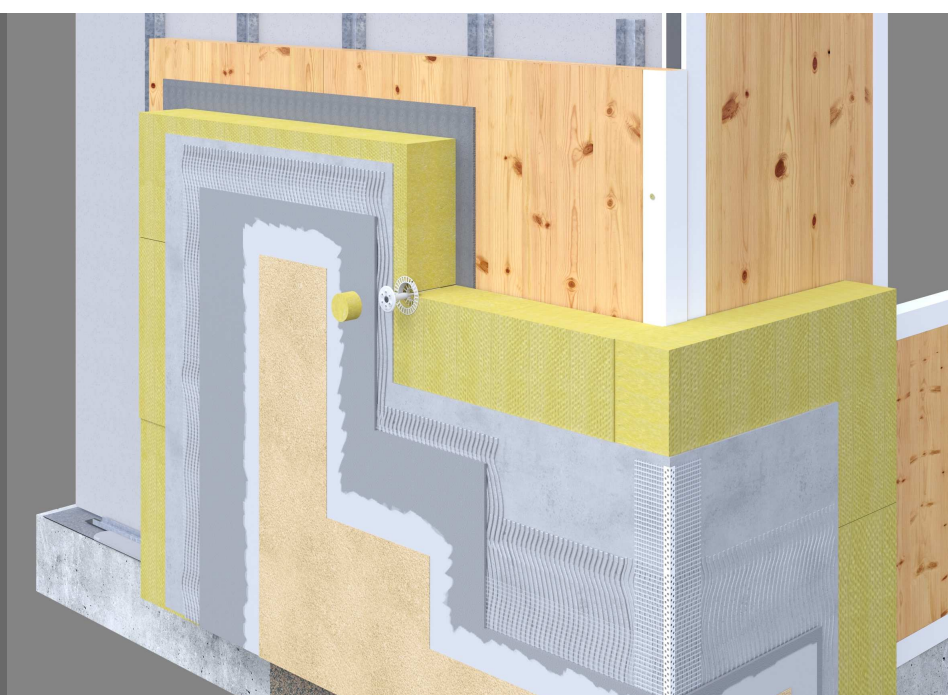
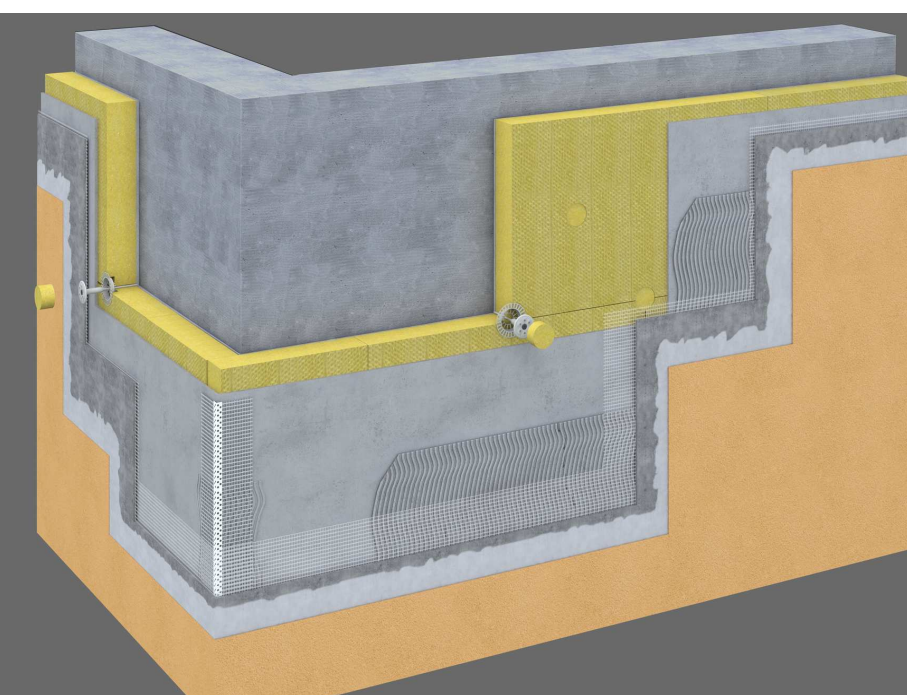
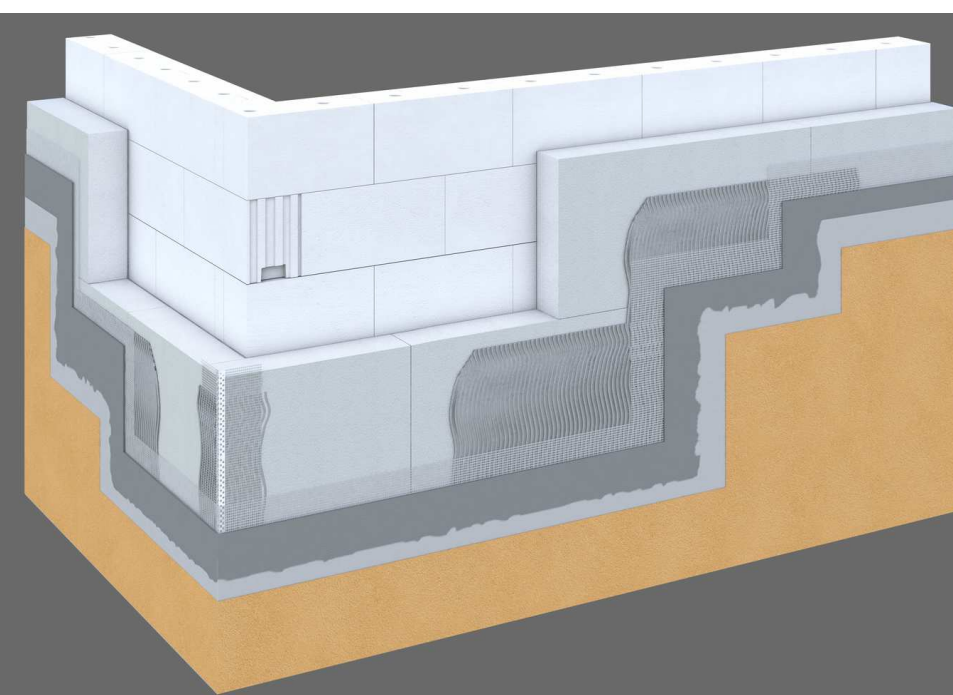
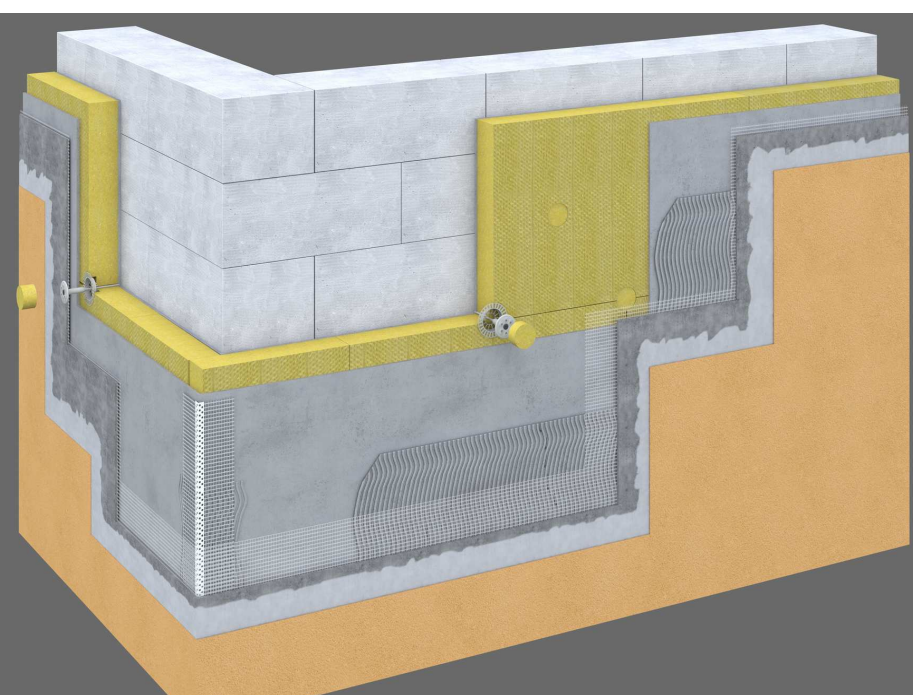
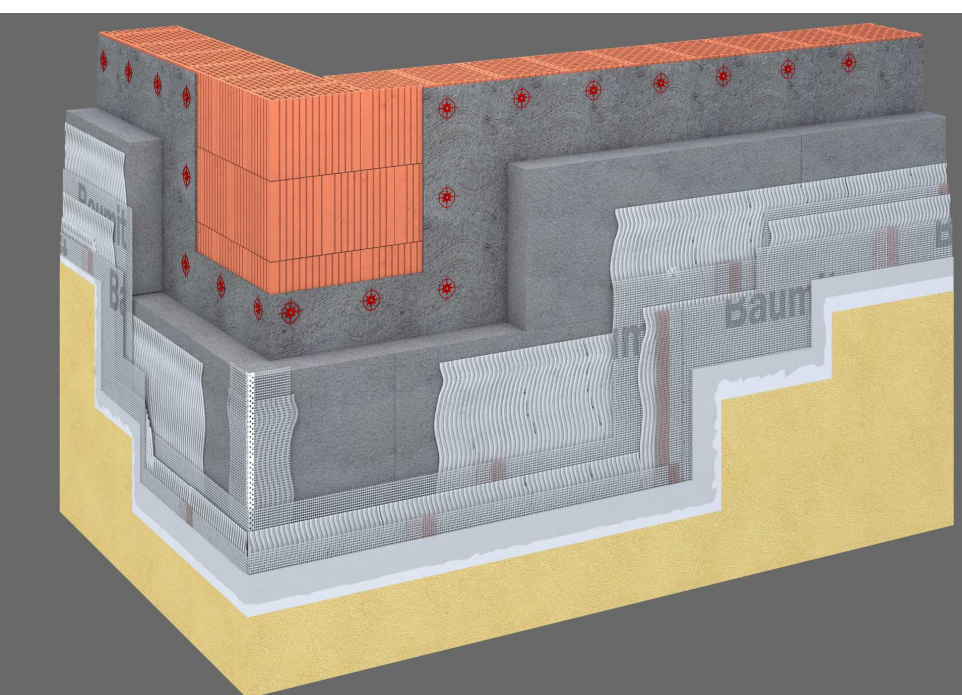
1. Keramická tvárnice  
Porotherm 30 S  
šedý EPS tl.220mm  
 $U = 0,114 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

2. Pórobetonová  
tvárnice Ytong  
šedý EPS tl.180mm  
 $U = 0,117 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

3. Vápenopísková  
tvárnice tl.200mm  
šedý EPS tl.260mm  
 $U = 0,119 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

4. Železobetonová  
stěna tl. 200m  
šedý EPS tl.280mm  
 $U = 0,113 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

5. Masivní dřevěný  
panel tl. 81m  
šedý EPS tl.260mm  
 $U = 0,115 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$



$\lambda_{d,x} = 0,180 \text{ W/m} \cdot \text{K}$   
 $\lambda_{d,z} = 0,540 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

$\lambda_d = 0,105 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

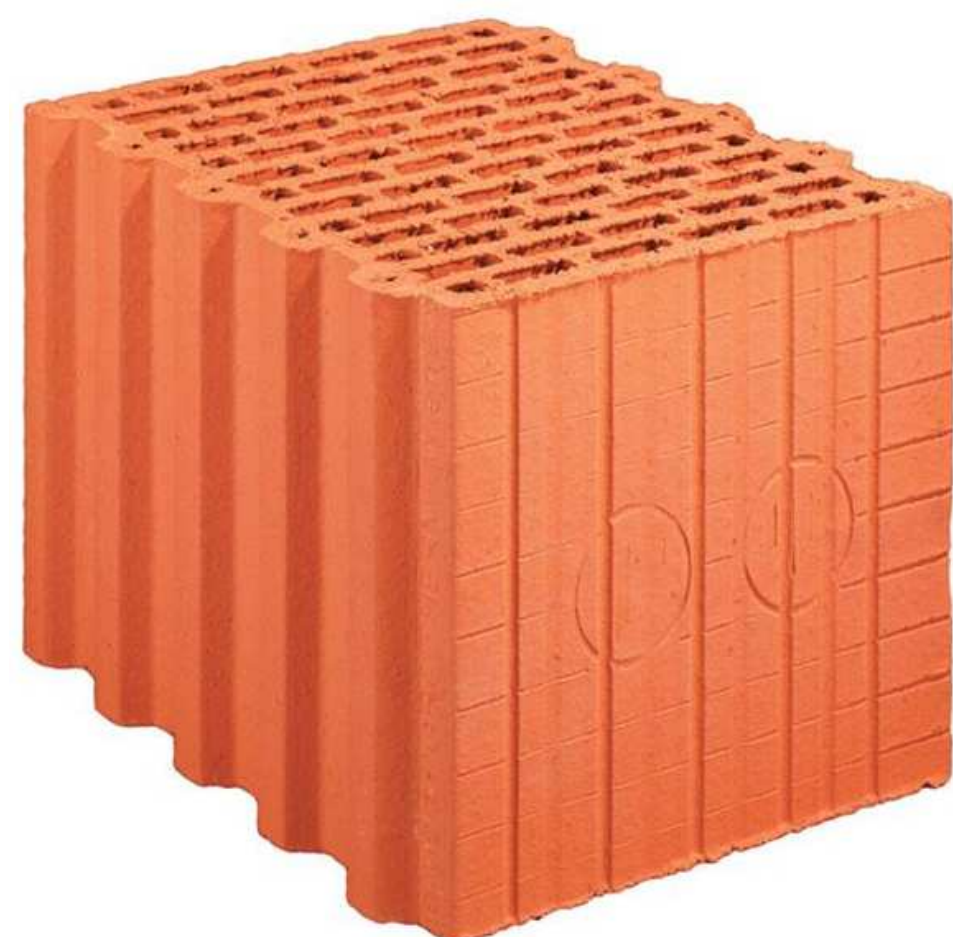
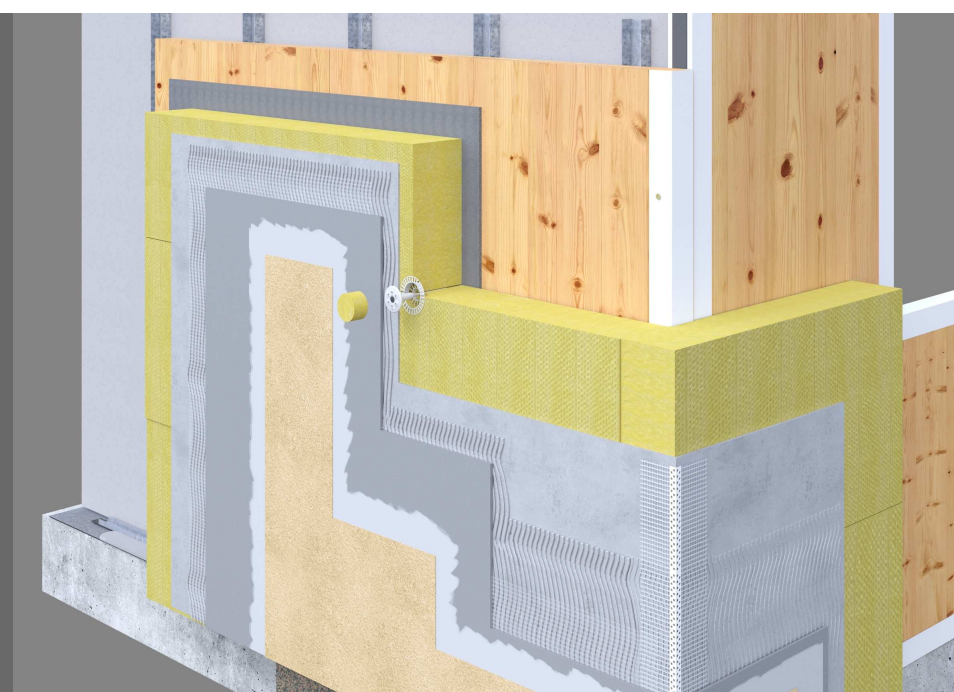
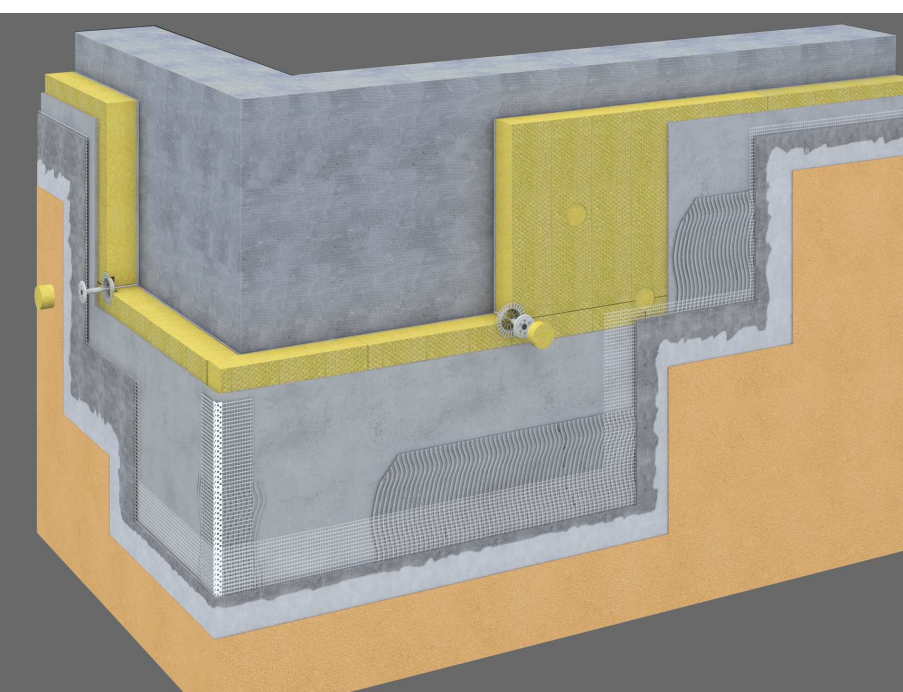
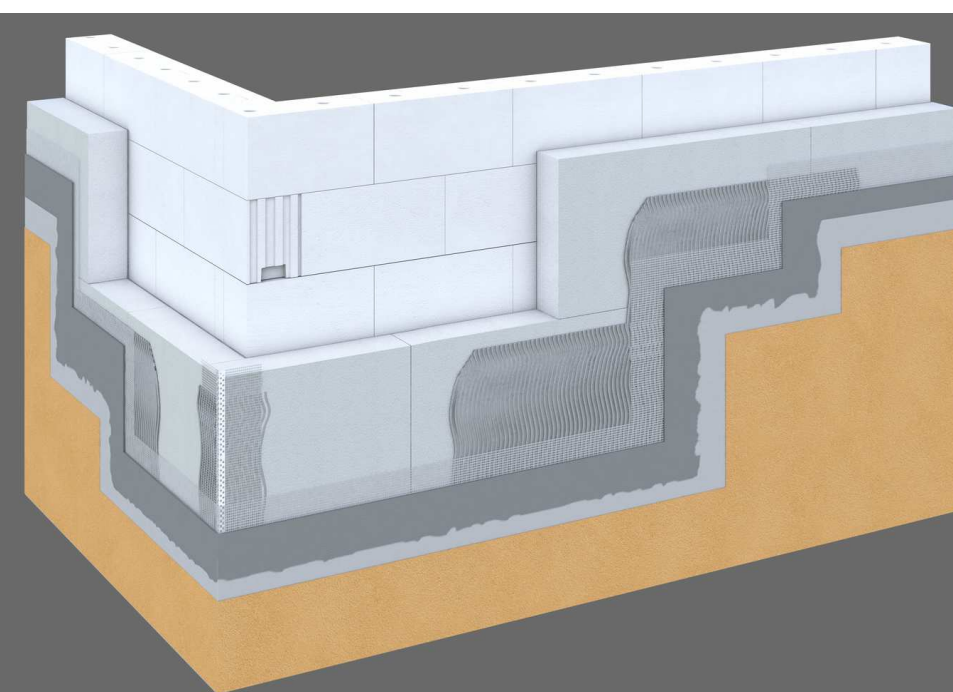
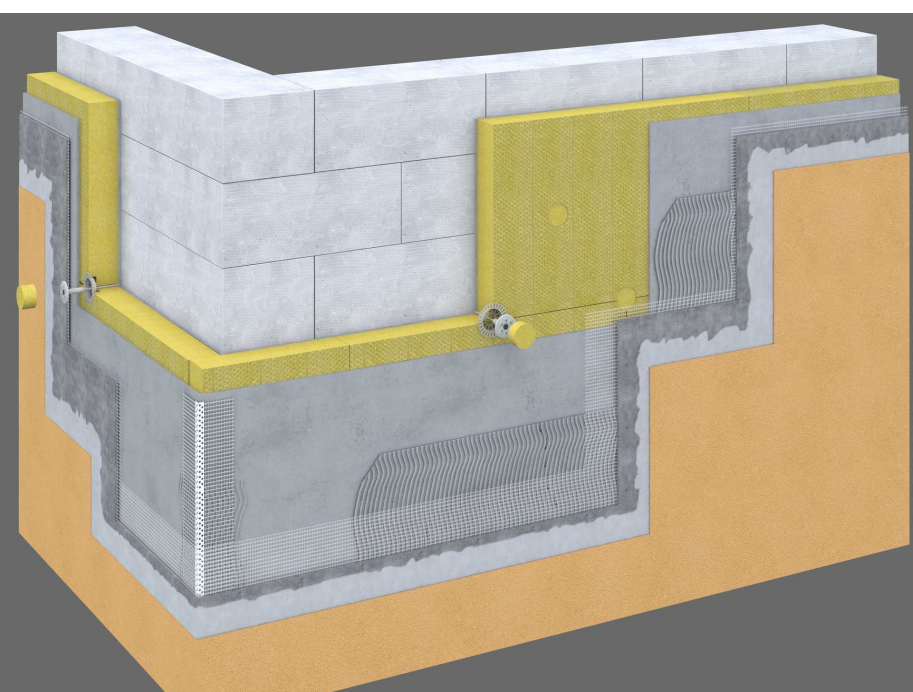
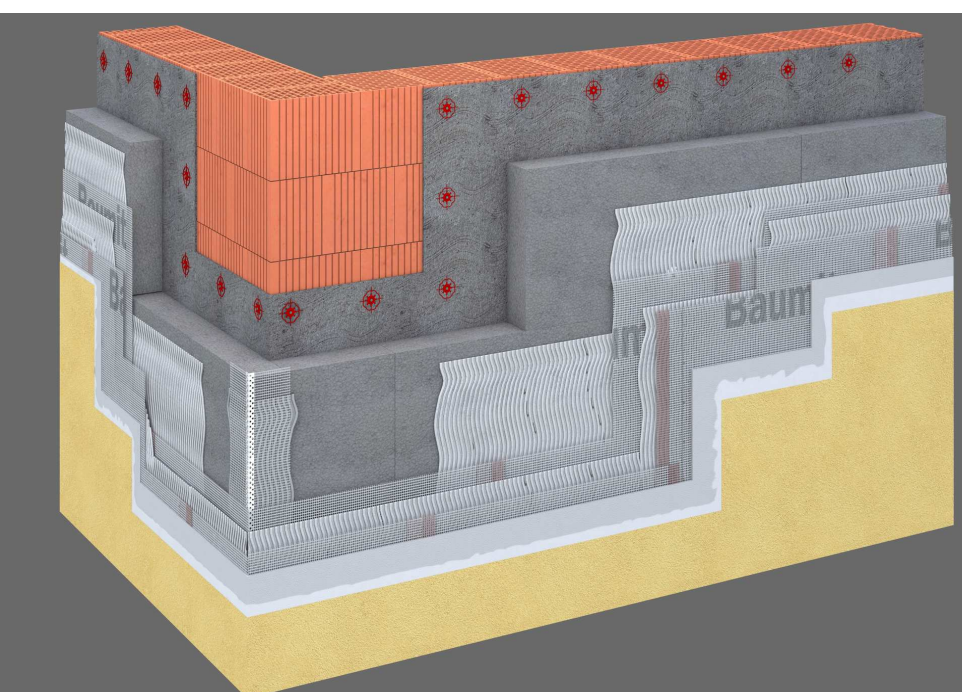
$\lambda_d = 0,720 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

$\lambda_{d,x} = 1,580 \text{ W/m} \cdot \text{K}$   
 $\lambda_{d,z} = 2,500 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

$\lambda_d = 0,180 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

# VARIANTY VÝPOČTU - KONSTRUKCE

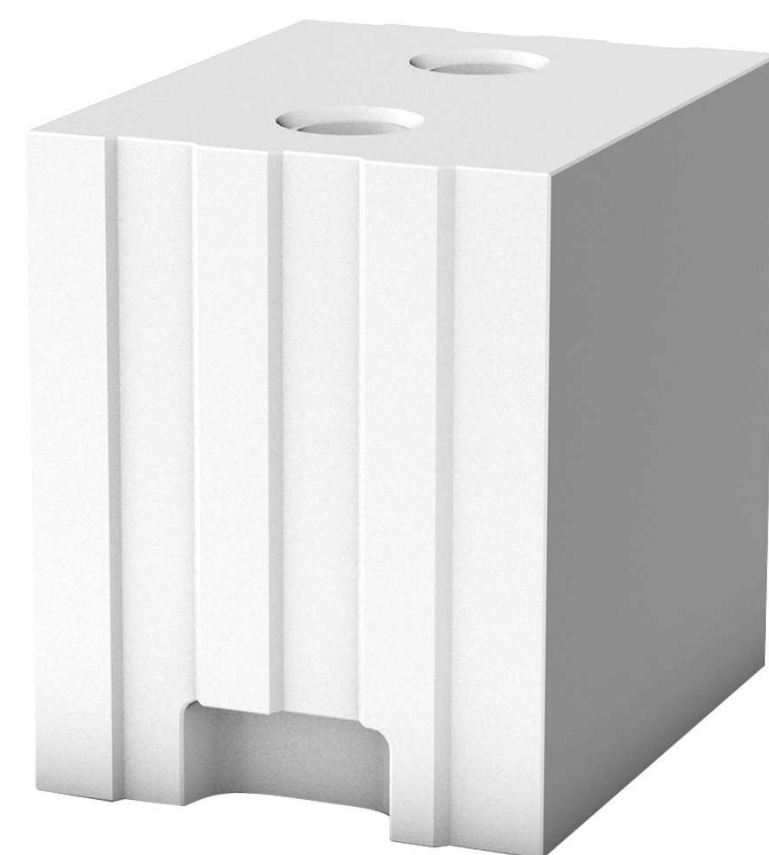
- |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| 1. Keramická tvárnice<br>Porotherm 30 S<br>šedý EPS tl.220mm<br>$U = 0,114 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ | 2. Pórobetonová<br>tvárnice Ytong<br>šedý EPS tl.180mm<br>$U = 0,117 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ | 3. Vápenopísková<br>tvárnice tl.200mm<br>šedý EPS tl.260mm<br>$U = 0,119 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ | 4. Železobetonová<br>stěna tl. 200m<br>šedý EPS tl.280mm<br>$U = 0,113 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ | 5. Masivní dřevěný<br>panel tl. 81m<br>šedý EPS tl.260mm<br>$U = 0,115 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ |
|--|--|--|--|--|



$\lambda_{d,x} = 0,180 \text{ W/m.K}$   
 $\lambda_{d,z} = 0,540 \text{ W/m.K}$



$\lambda_d = 0,105 \text{ W/m.K}$



$\lambda_d = 0,720 \text{ W/m.K}$



$\lambda_{d,x} = 1,580 \text{ W/m.K}$   
 $\lambda_{d,z} = 2,500 \text{ W/m.K}$



$\lambda_d = 0,180 \text{ W/m.K}$



# VARIANTY VÝPOČTU - KONSTRUKCE

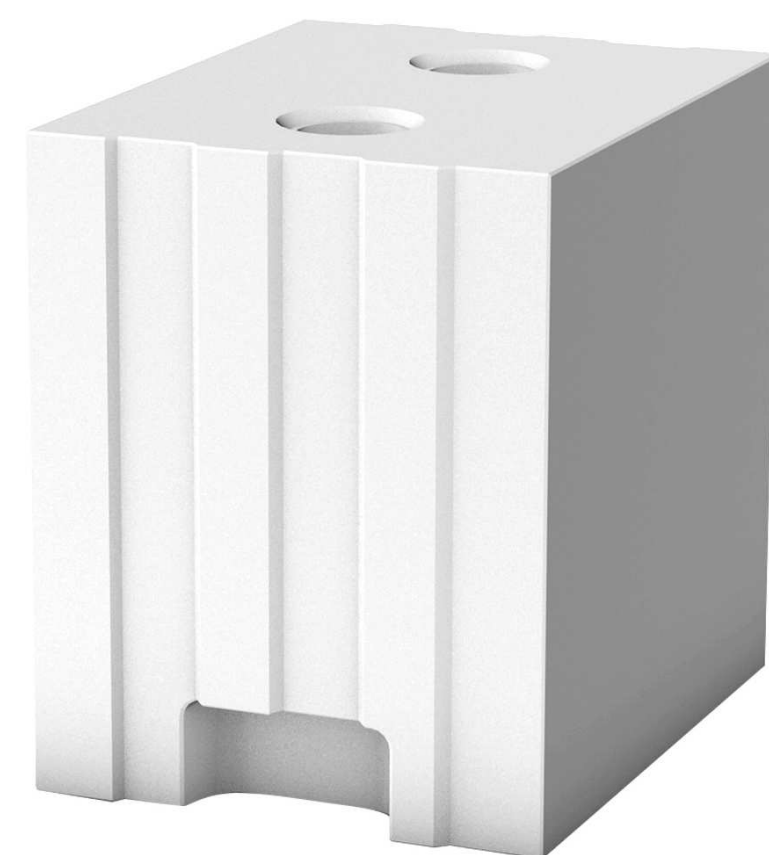
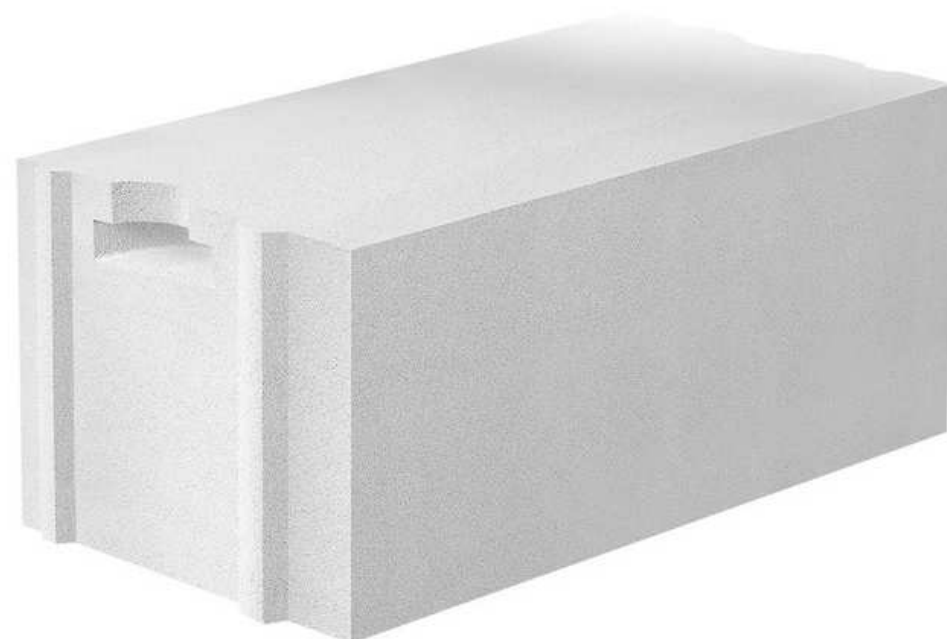
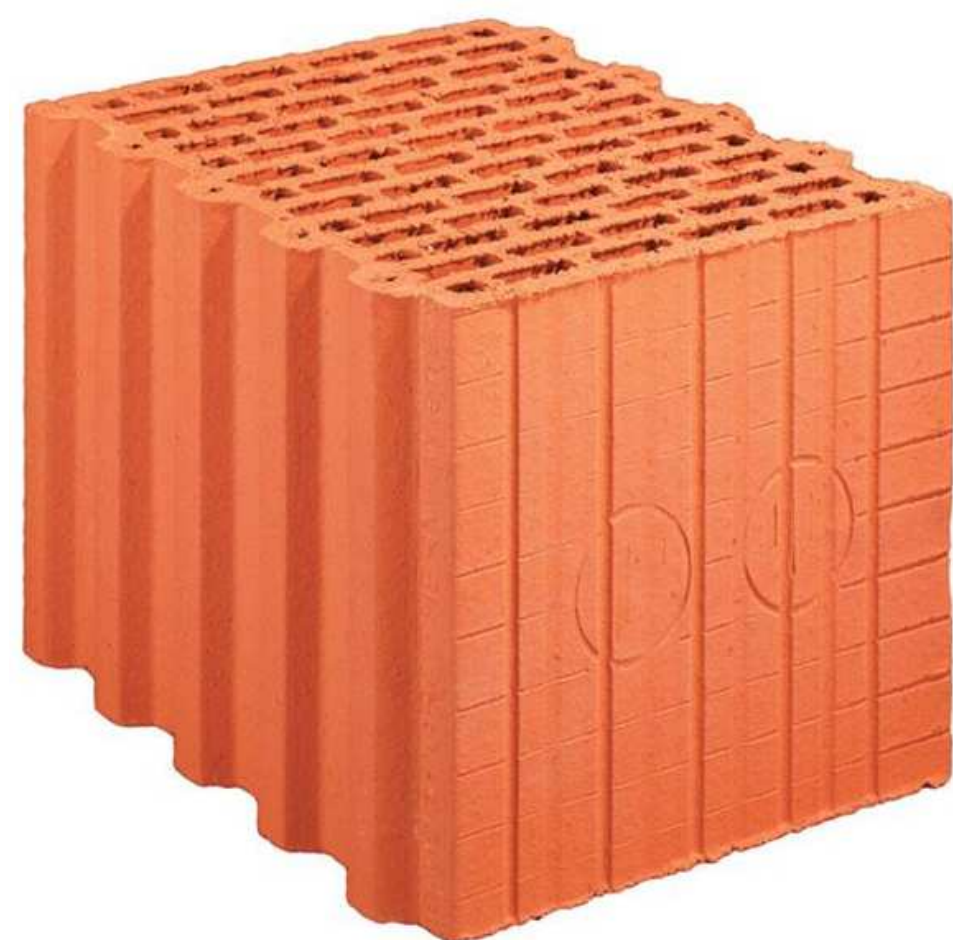
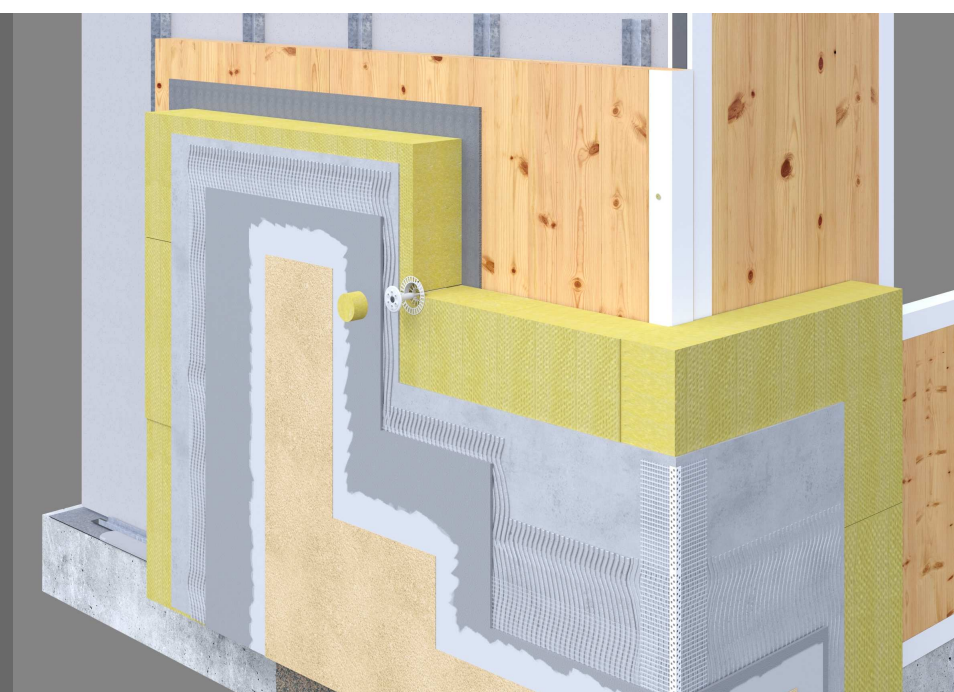
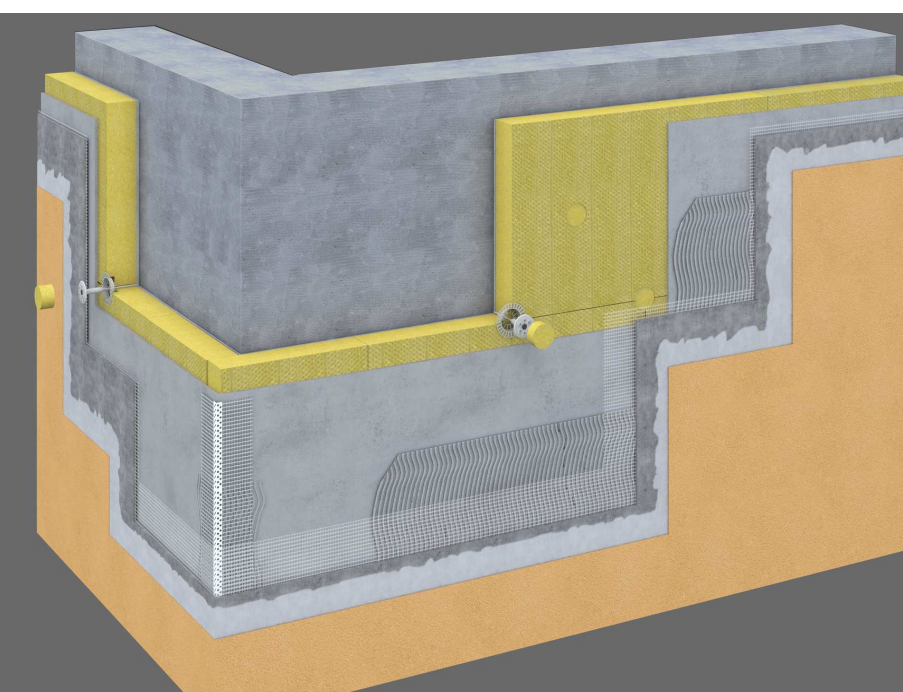
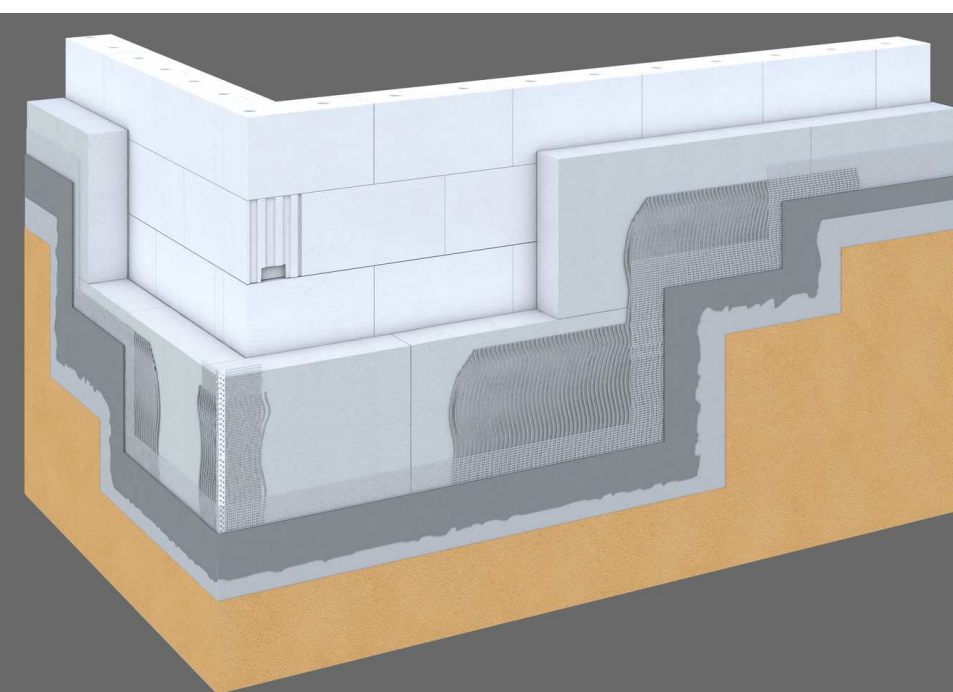
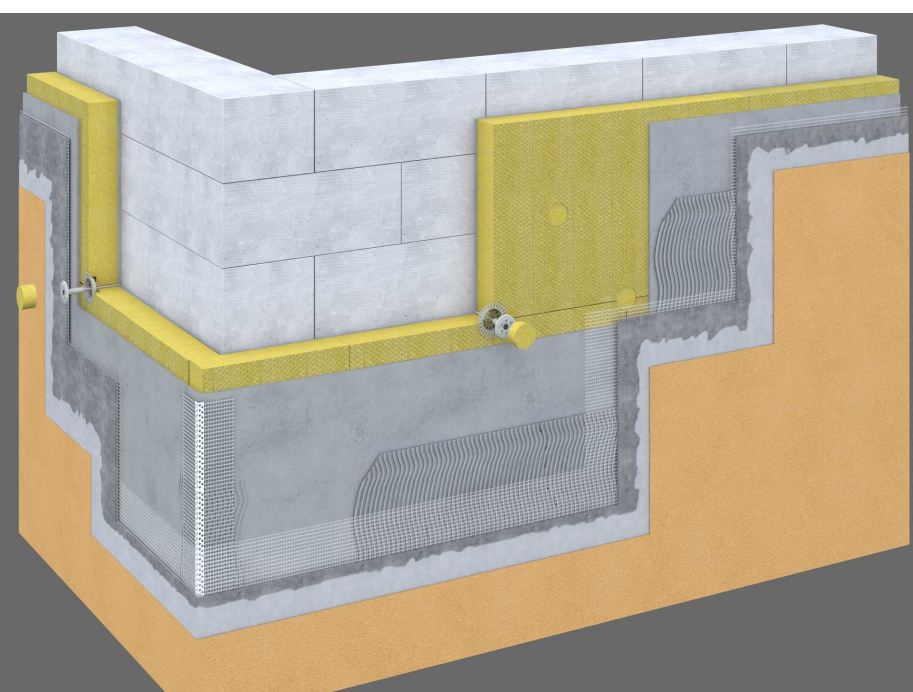
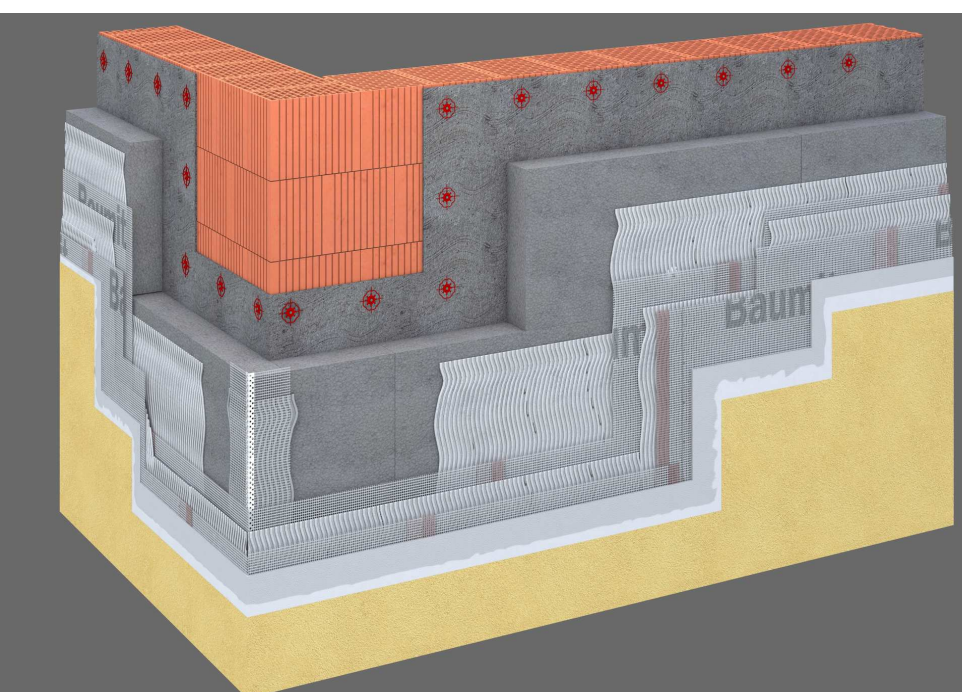
1. Keramická tvárnice  
Porotherm 30 S  
šedý EPS tl.220mm  
 $U = 0,114 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

2. Pórobetonová  
tvárnice Ytong  
šedý EPS tl.180mm  
 $U = 0,117 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

3. Vápenopísková  
tvárnice tl.200mm  
šedý EPS tl.260mm  
 $U = 0,119 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

4. Železobetonová  
stěna tl. 200m  
šedý EPS tl.280mm  
 $U = 0,113 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

5. Masivní dřevěný  
panel tl. 81m  
šedý EPS tl.260mm  
 $U = 0,115 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$



$\lambda_{d,x} = 0,180 \text{ W/m} \cdot \text{K}$   
 $\lambda_{d,z} = 0,540 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

$\lambda_d = 0,105 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

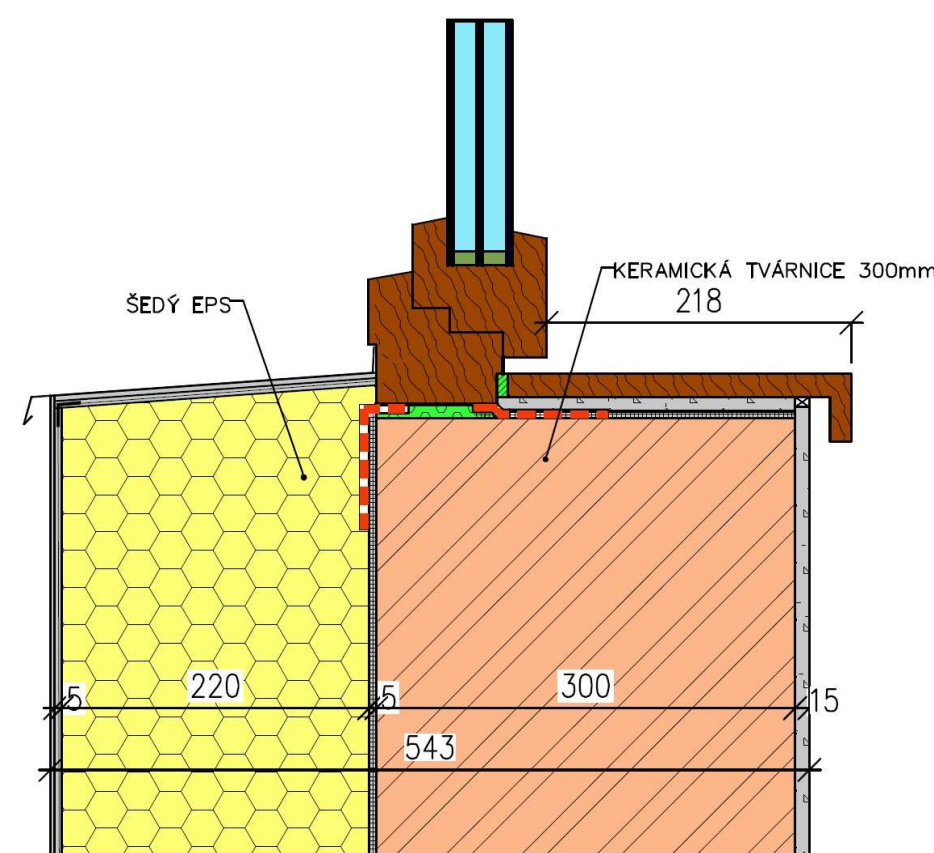
$\lambda_d = 0,720 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

$\lambda_{d,x} = 1,580 \text{ W/m} \cdot \text{K}$   
 $\lambda_{d,z} = 2,500 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

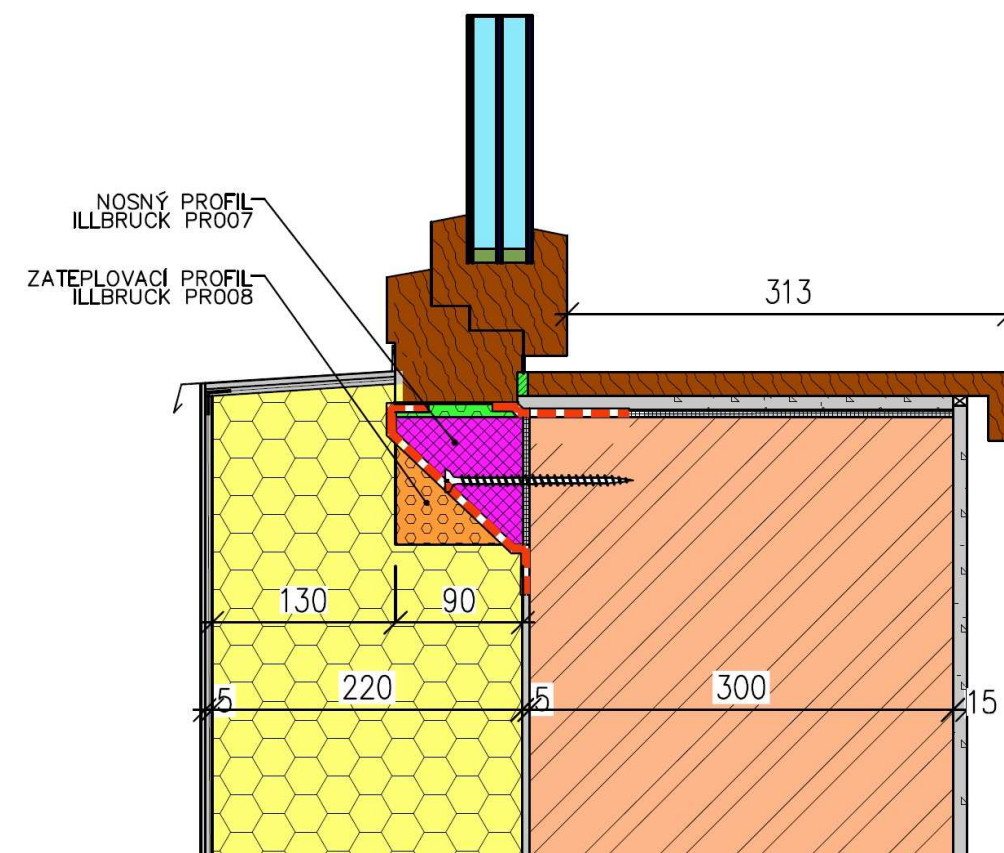
$\lambda_d = 0,180 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

# VARIANTY VÝPOČTŮ – PŘEDSAZENÁ MONTÁŽ

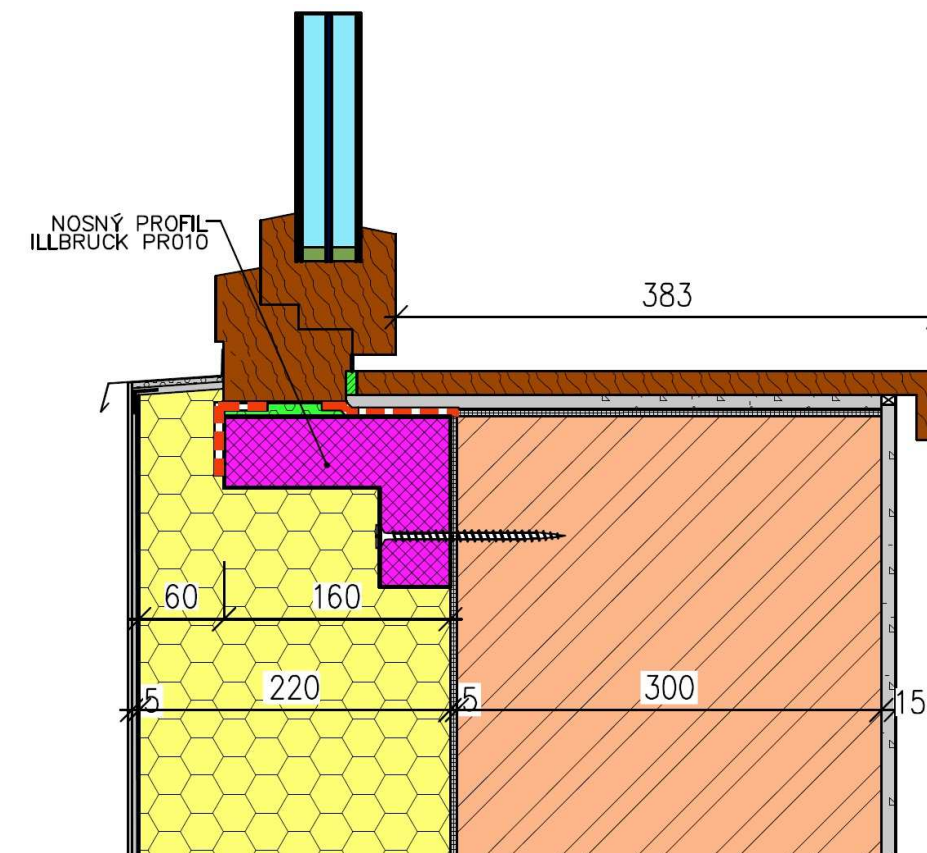
A. Bez předsazení  
předsazení: 0mm



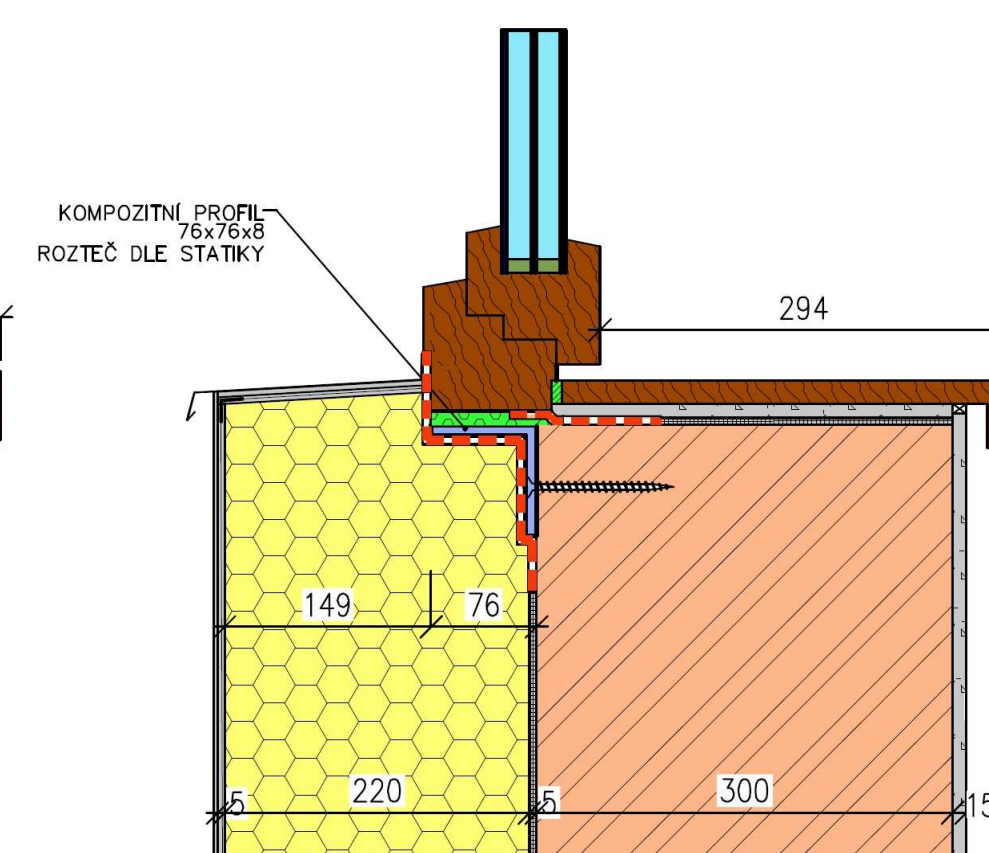
B. Illbruck PR007  
předsazení: 90mm



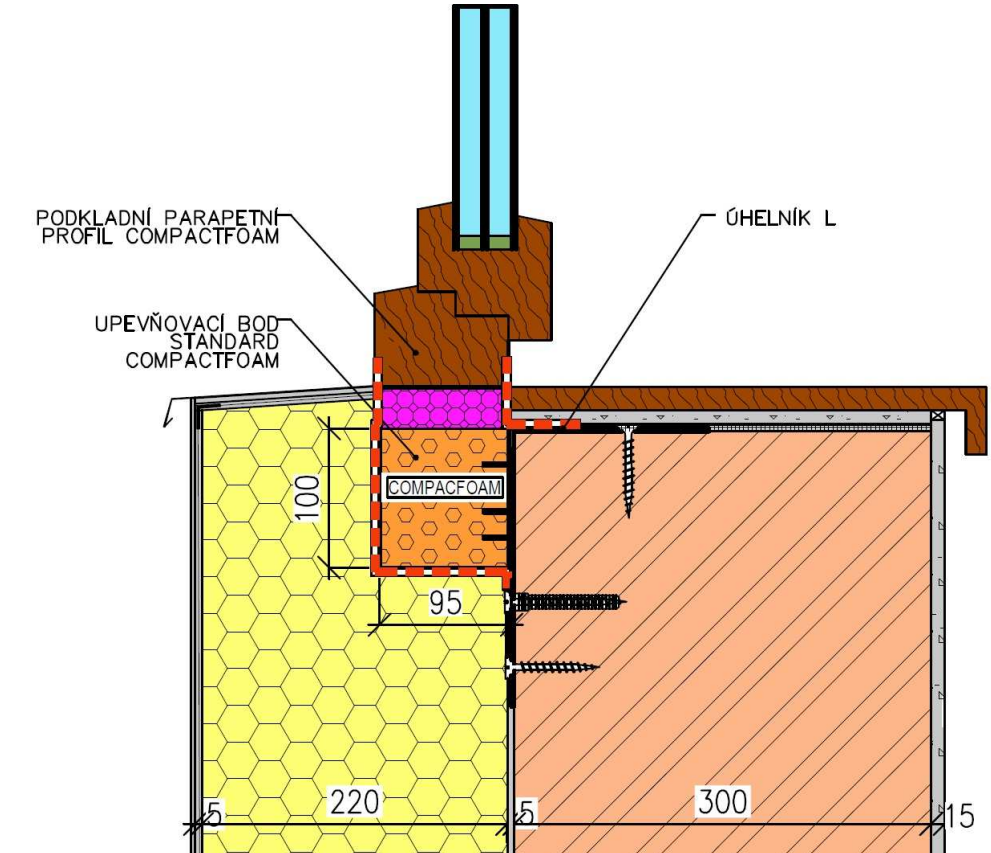
C. Illbruck PR010  
předsazení: 160mm



D. Kompozitní  
úhelníky  
předsazení: 76mm



E. EJOT  
COMPACTFOAM  
předsazení: 95mm



## A. Rodinný dům Lyra



- Dvoupodlažní rodinný dům
- Energeticky vztažná plocha: 176 m<sup>2</sup>
- Sedlová střecha s přesahem:
  - 950mm u okapu
  - 500mm u štítové stěny
- 59,3m připojovacích spár výplní

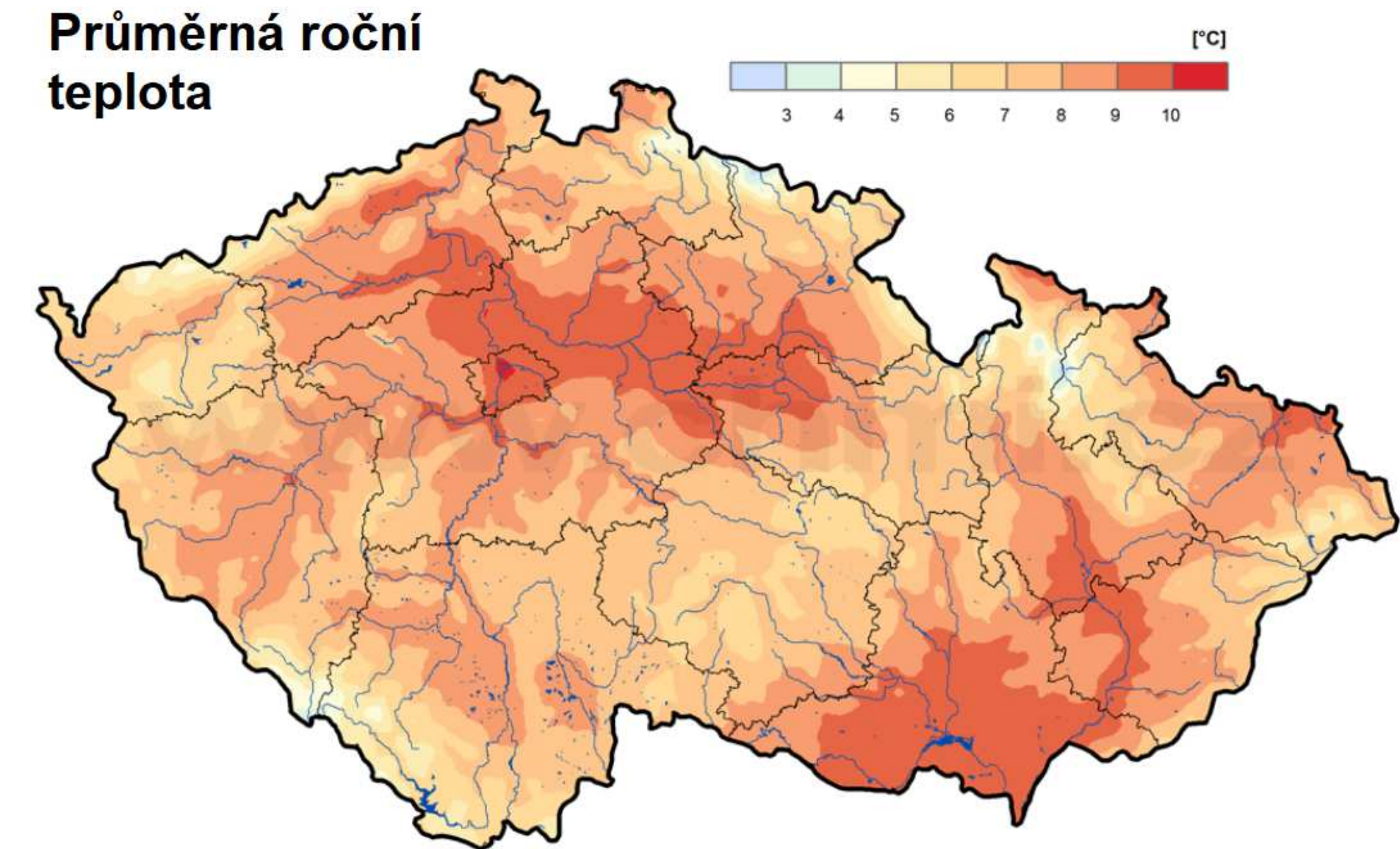
## B. Rodinný dům Miami



- Jednopodlažní rodinný dům
- Energeticky vztažná plocha: 149 m<sup>2</sup>
- Sedlová střecha s přesahem:
  - 450mm u okapu
  - 350mm u štítové stěny
- 74,3m připojovacích spár výplní

# VARIANTY VÝPOČTŮ – LOKALITA

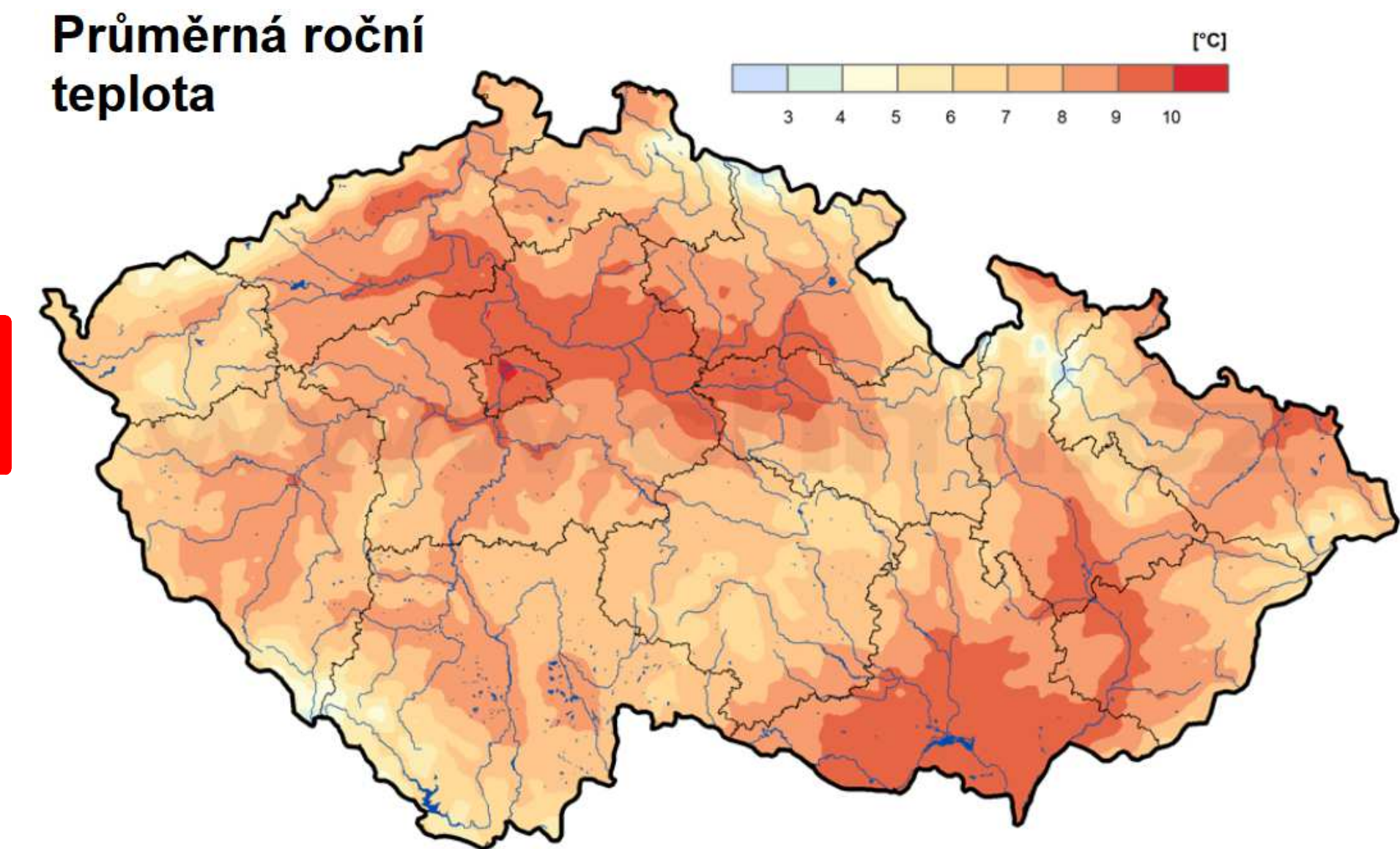
Denostupně [D . K]			
Město	Nadmořská výška [m.n.m]	Průměr průměr 2009-2017	Procentuální navýšení [%]
Praha Karlov	181	2 958	0
Brno Tuřany	241	3 167	7
Dukovany	405	3 403	15
Cheb cca průměr ČR	490	3 579	21
Karlovy Vary	603	3 831	29
Svratouch	740	3 935	33



Při navýšení nadmořské výšky o 100m dochází průměrně ke provozním nákladům na vytápění přibližně o 6%.

# VARIANTY VÝPOČTŮ – LOKALITA

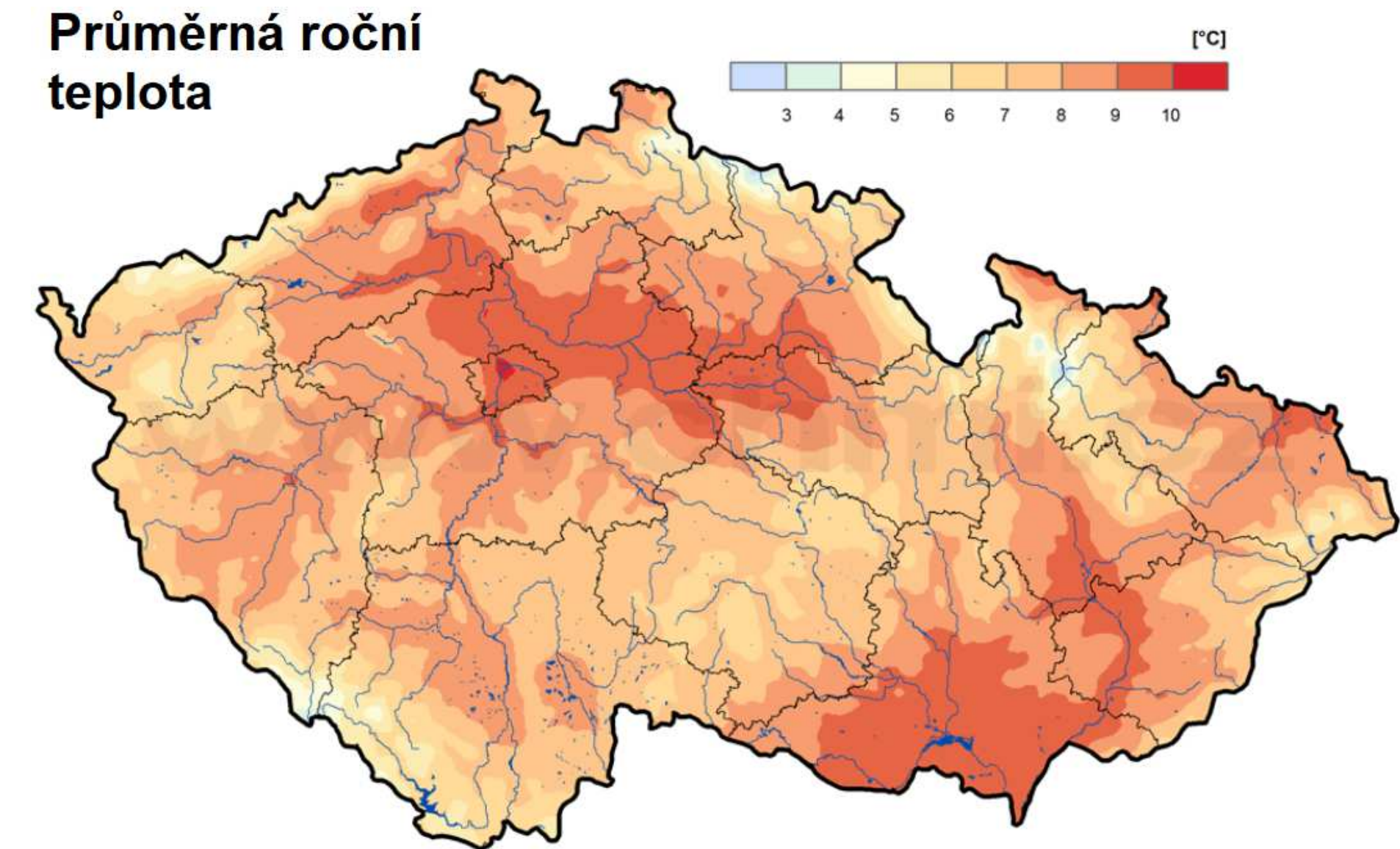
Denostupně [D . K]			
Město	Nadmořská výška [m.n.m]	Průměr průměr 2009-2017	Procentuální navýšení [%]
Praha Karlov	181	2 958	0
Brno Tuřany	241	3 167	7
Dukovany	405	3 403	15
Cheb cca průměr ČR	490	3 579	21
Karlovy Vary	603	3 831	29
Svratouch	740	3 935	33



Při navýšení nadmořské výšky o 100m dochází průměrně ke provozním nákladů na vytápění přibližně o 6%.

# VARIANTY VÝPOČTŮ – LOKALITA

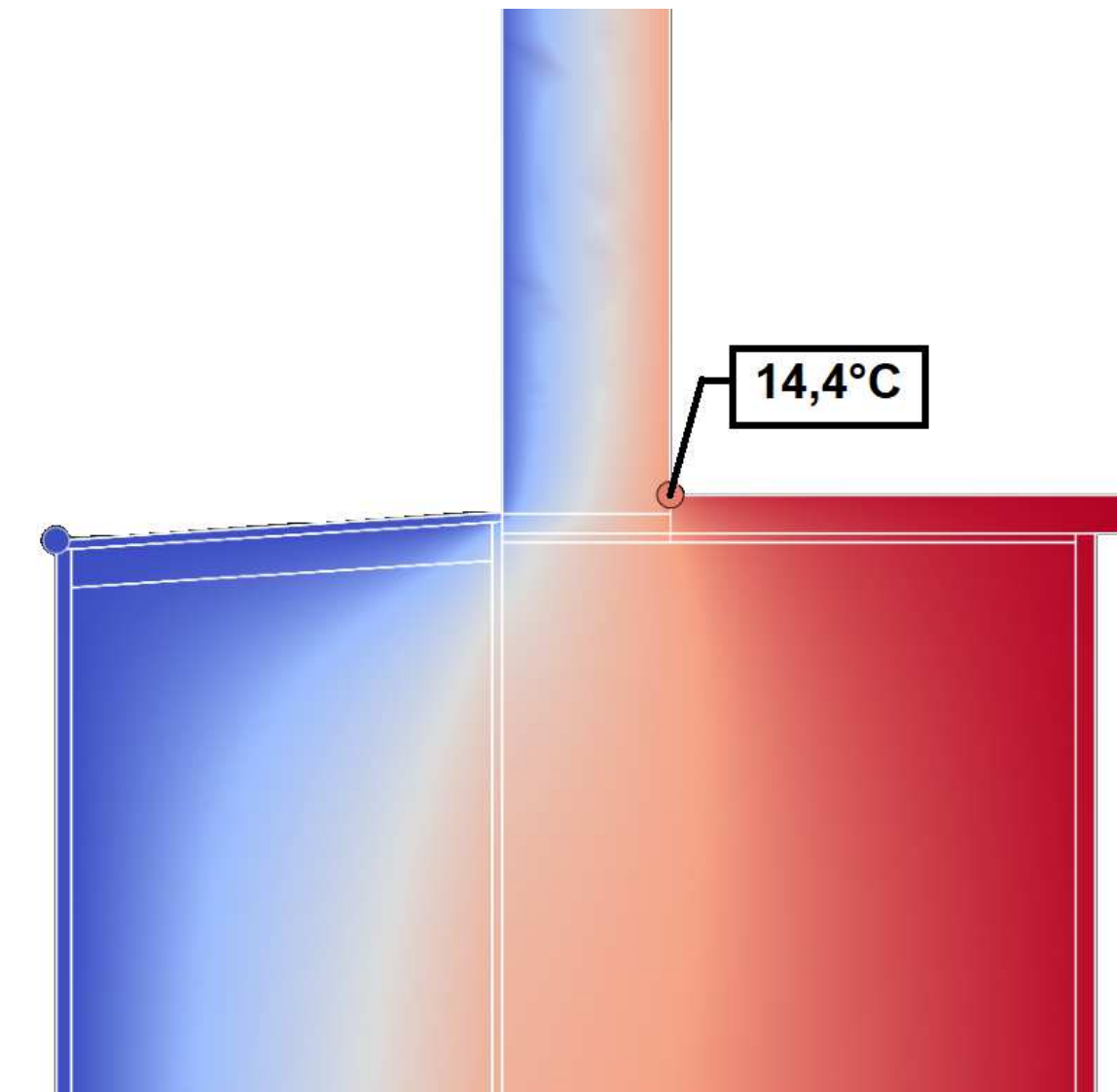
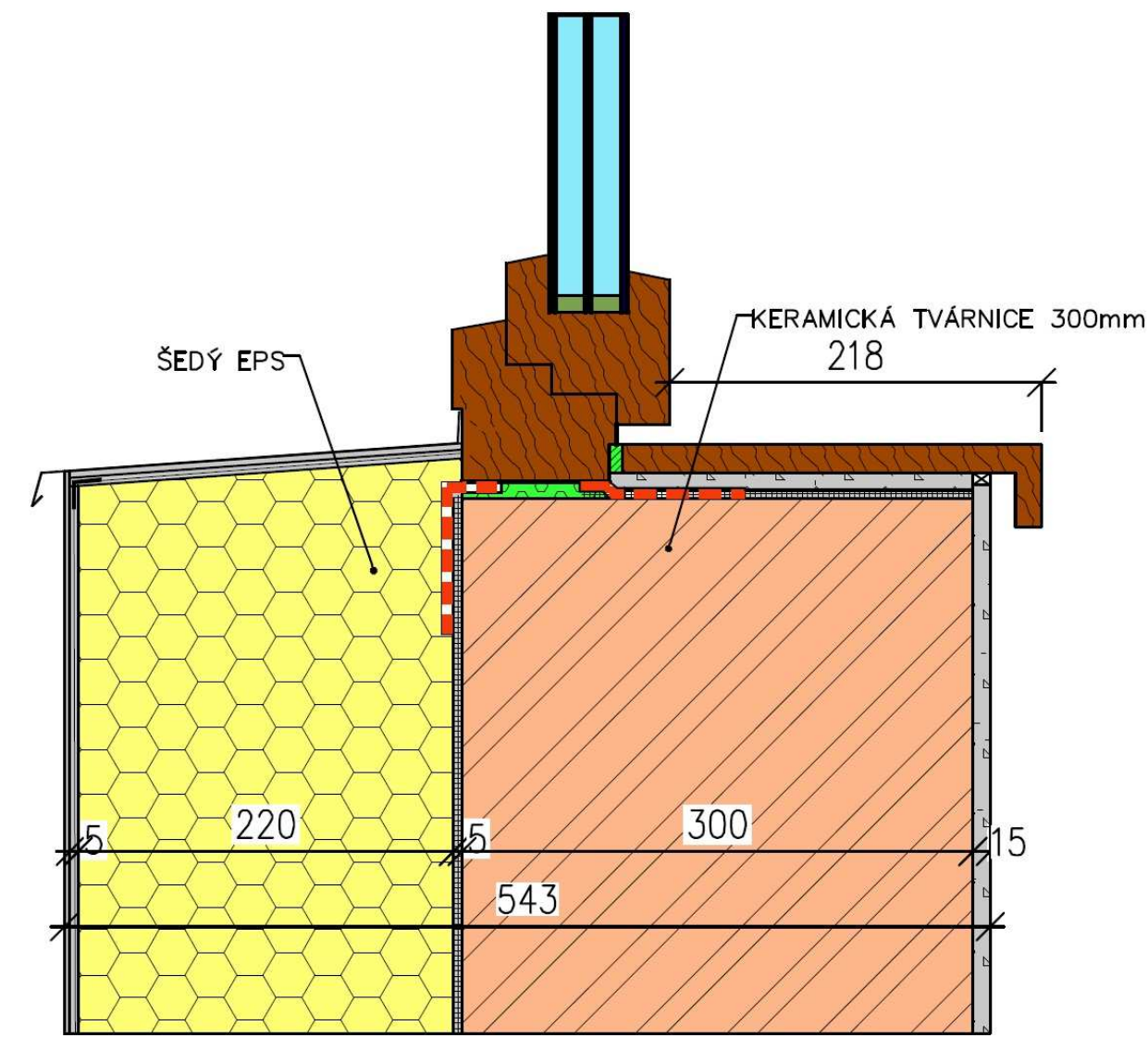
Denostupně [D . K]			
Město	Nadmořská výška [m.n.m]	Průměr průměr 2009-2017	Procentuální navýšení [%]
Praha Karlov	181	2 958	0
Brno Tuřany	241	3 167	7
Dukovany	405	3 403	15
Cheb cca průměr ČR	490	3 579	21
Karlovy Vary	603	3 831	29
Svratouch	740	3 935	33



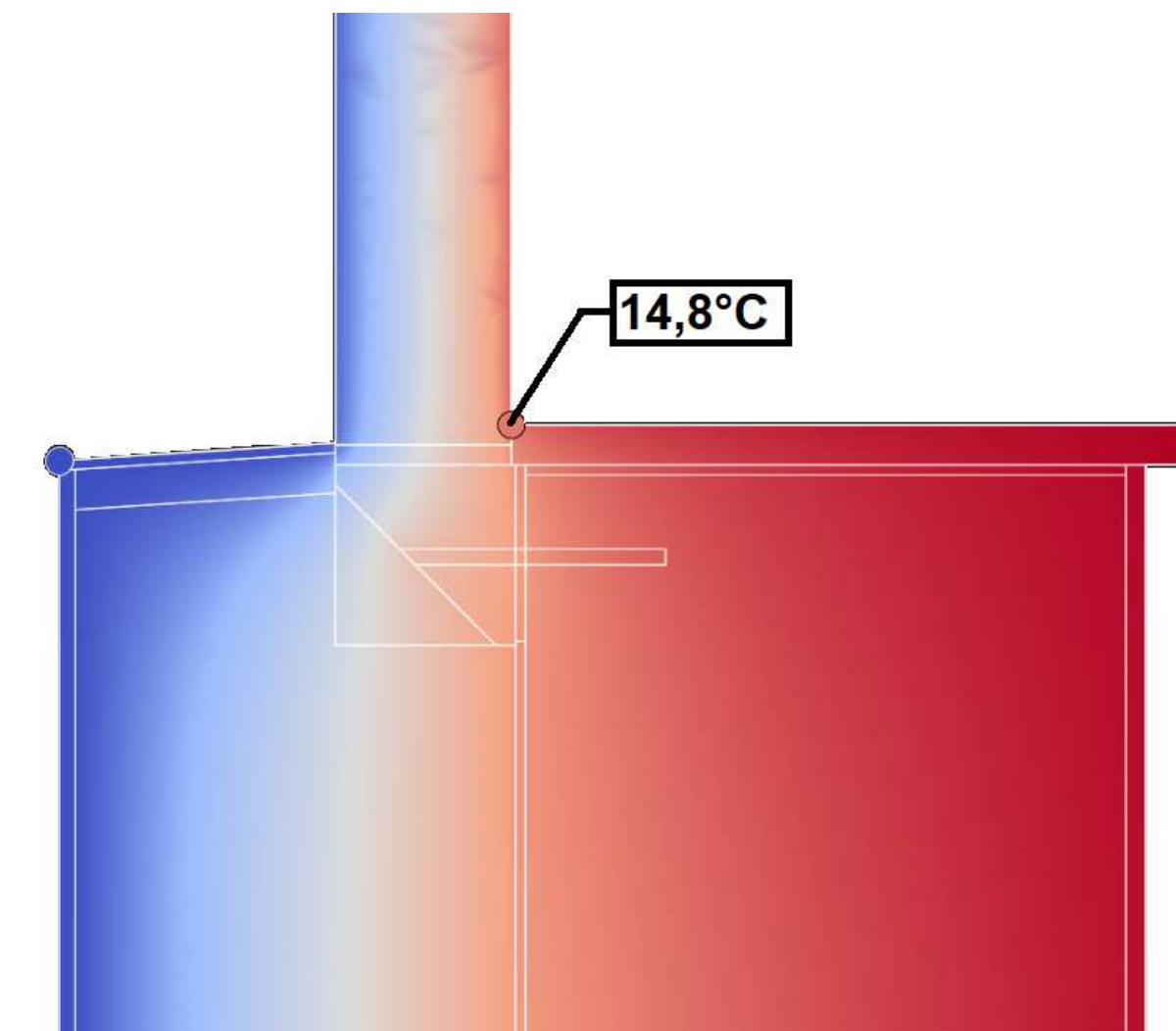
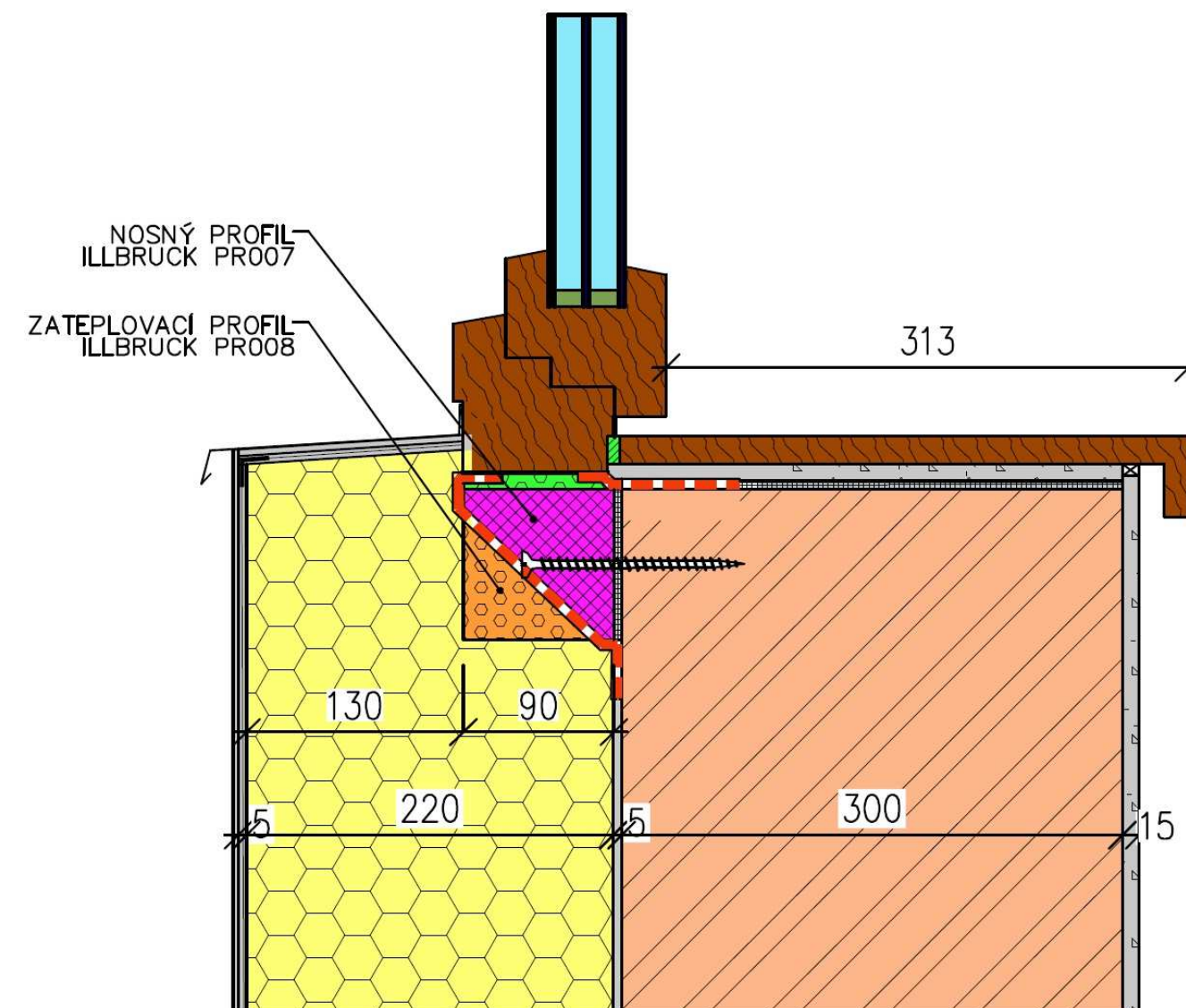
Při navýšení nadmořské výšky o 100m dochází průměrně ke provozním nákladů na vytápění přibližně **o 6%.**

# METODIKA VÝPOČTŮ – ZMĚNA TEPELNÝCH ZTRÁT

A. Bez předsazení  
předsazení: 0mm

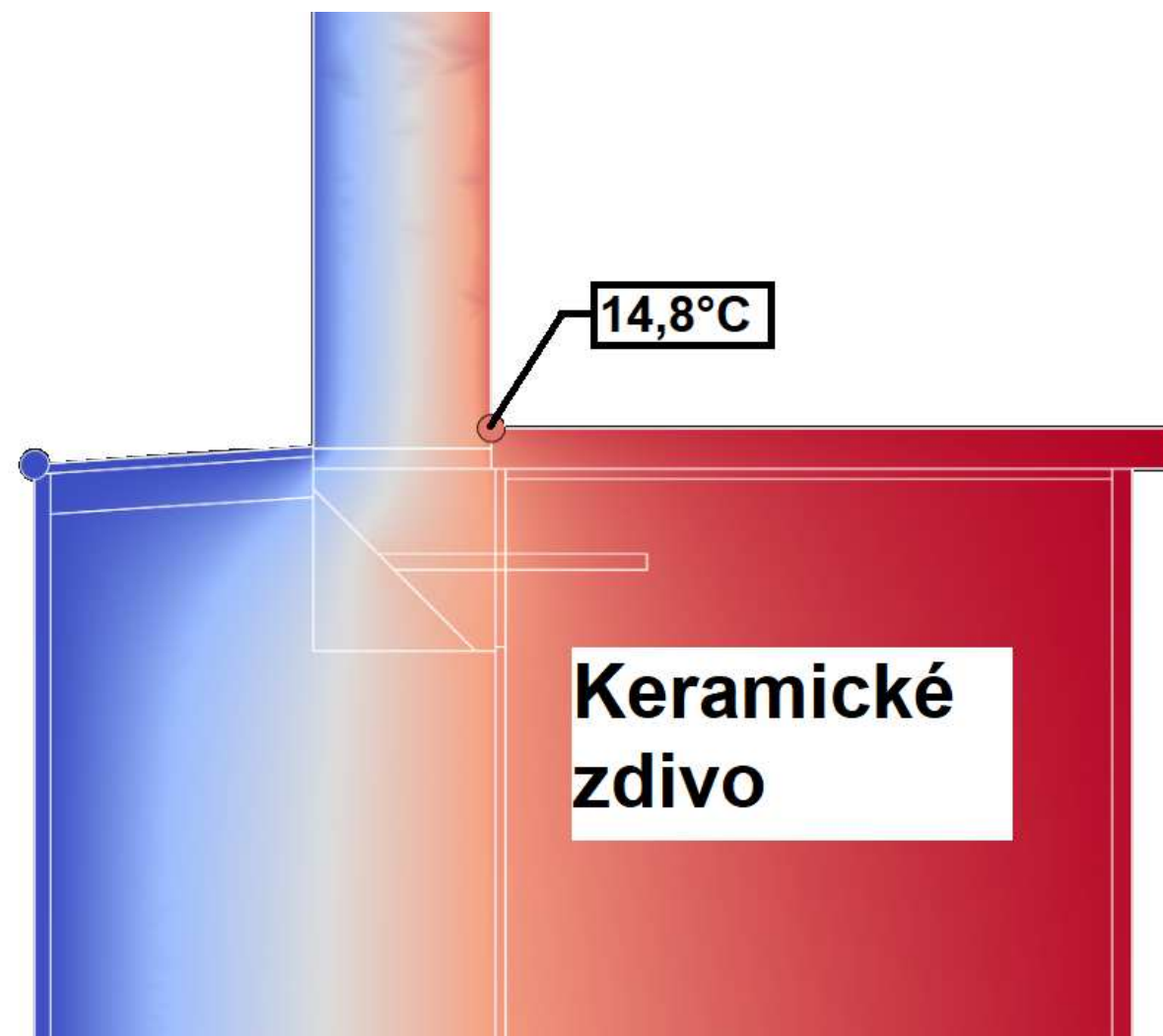


B. Illbruck PR007  
předsazení: 90mm



# METODIKA VÝPOČTŮ – ZMĚNA TEPELNÝCH ZTRÁT

B. Parapet  
Illbruck PR007  
předsazení: 90mm



Rozdíl v potřebě tepla na vytápění  
– parapet

$$q_1 = 3,35 \text{ kWh/m.rok}$$

Rozdíl v potřebě tepla na vytápění  
– ostění a nadpraží

$$q_2 = 0,06 \text{ kWh/m.rok}$$

Délka parapet

$$l = 16,8 \text{ m}$$

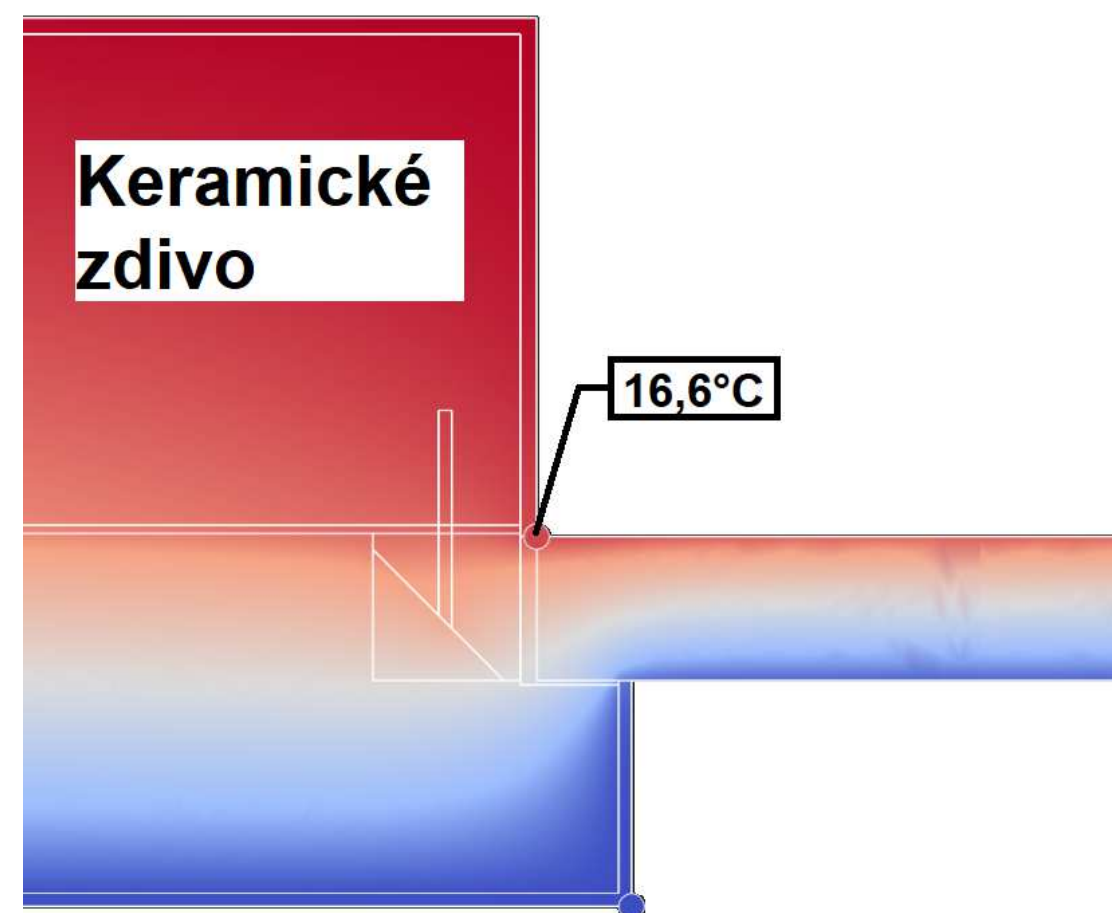
Délka ostění a nadpraží

$$l = 50,2 \text{ m}$$

Celková změna potřeby tepla  
na vytápění

$$Q = 44,9 \text{ kWh/rok}$$

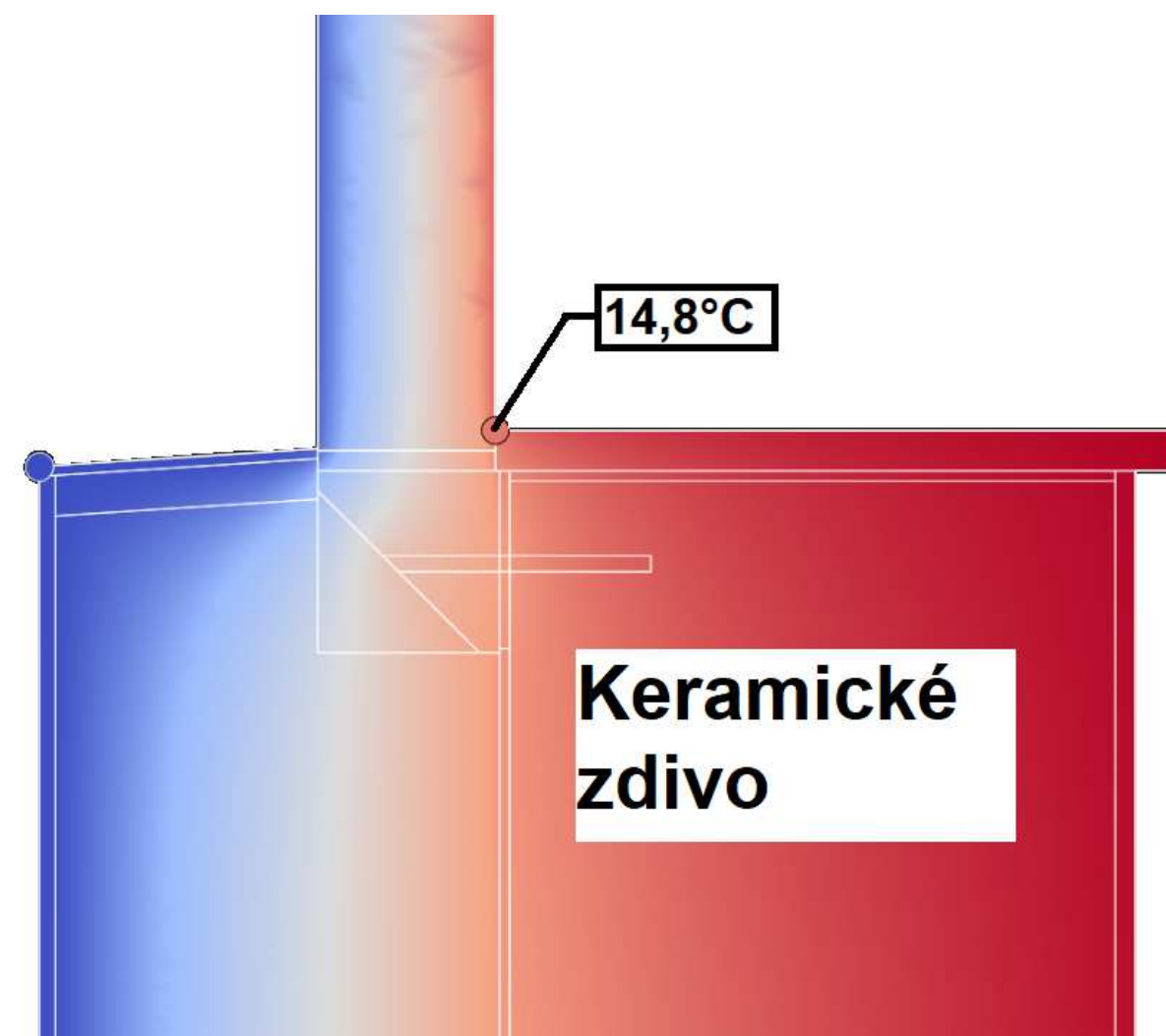
B. Ostění a  
nadpraží  
Illbruck PR007  
předsazení: 90mm



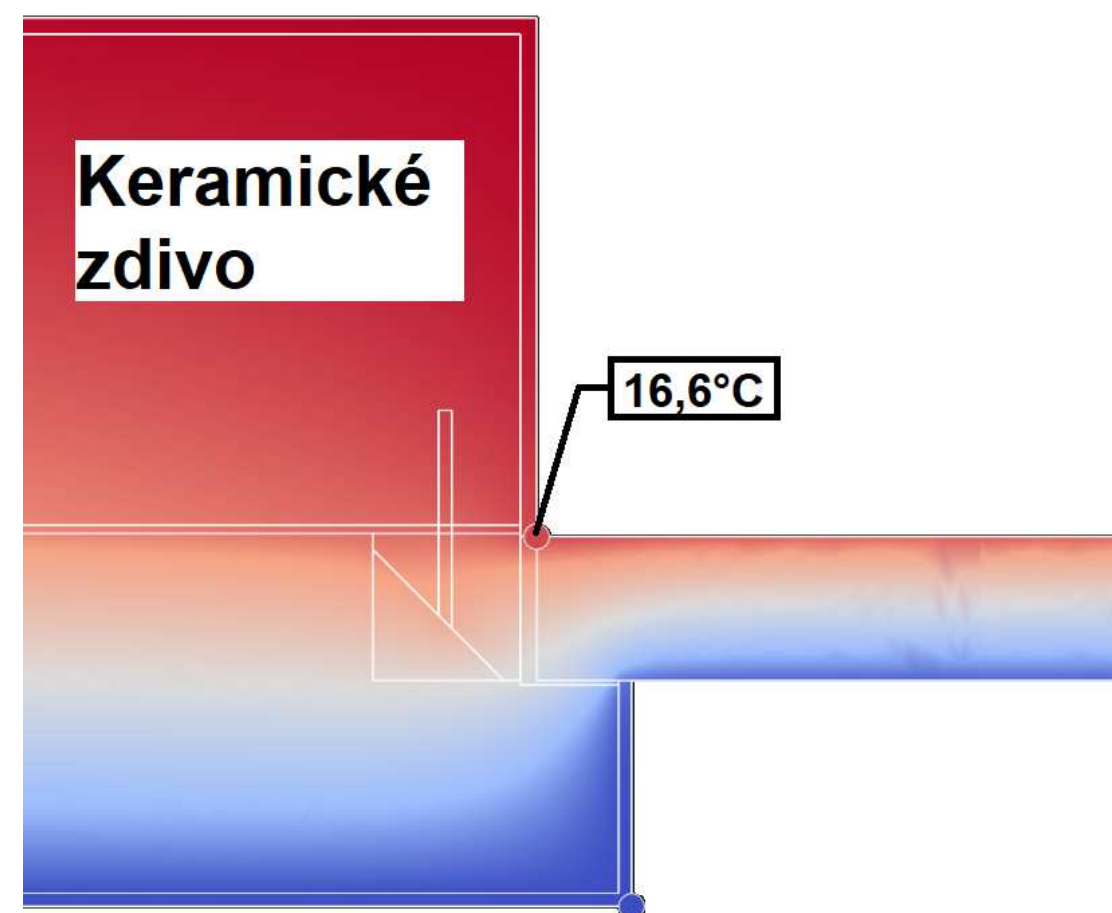


# METODIKA VÝPOČTŮ – ZMĚNA TEPELNÝCH ZTRÁT

B. Parapet  
Illbruck PR007  
předsazení: 90mm



B. Ostění a  
nadpraží  
Illbruck PR007  
předsazení: 90mm



Rozdíl v potřebě tepla na vytápění – parapet  $q_1 = 3,35 \text{ kWh/m.rok}$

Rozdíl v potřebě tepla na vytápění – ostění a nadpraží  $q_2 = 0,06 \text{ kWh/m.rok}$

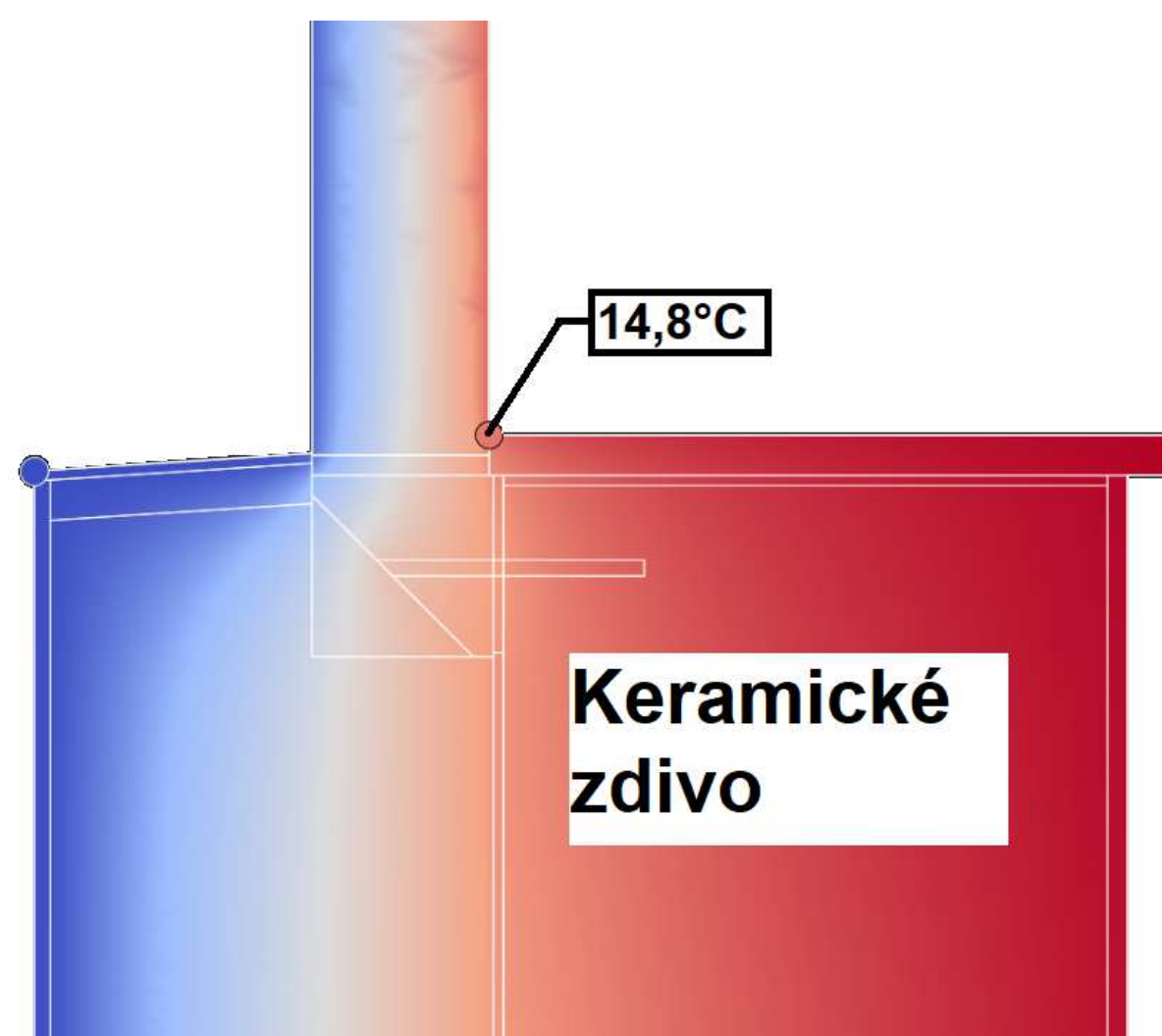
Délka parapet  $l = 16,8 \text{ m}$

Délka ostění a nadpraží  $l = 50,2 \text{ m}$

Celková změna potřeby tepla na vytápění  $Q = 44,9 \text{ kWh/rok}$

# METODIKA VÝPOČTŮ – ZMĚNA TEPELNÝCH ZTRÁT

B. Parapet  
Illbruck PR007  
předsazení: 90mr



Rozdíl v potřebě tepla na vytápění  
– parapet

$$q_1 = 3,35 \text{ kWh/m.rok}$$

Rozdíl v potřebě tepla na vytápění  
– ostění a nadpraží

$$q_2 = 0,06 \text{ kWh/m.rok}$$

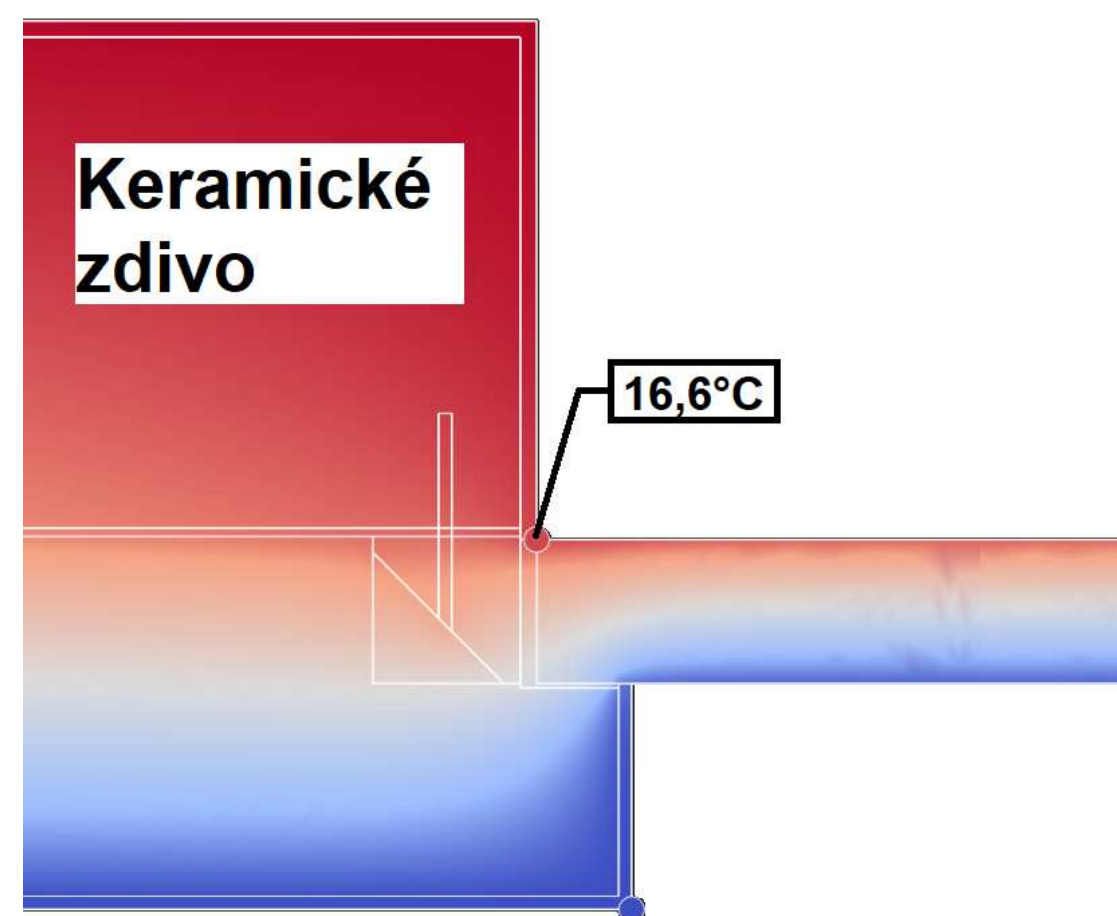
Délka parapet

$$l = 16,8 \text{ m}$$

Délka ostění a nadpraží

$$l = 50,2 \text{ m}$$

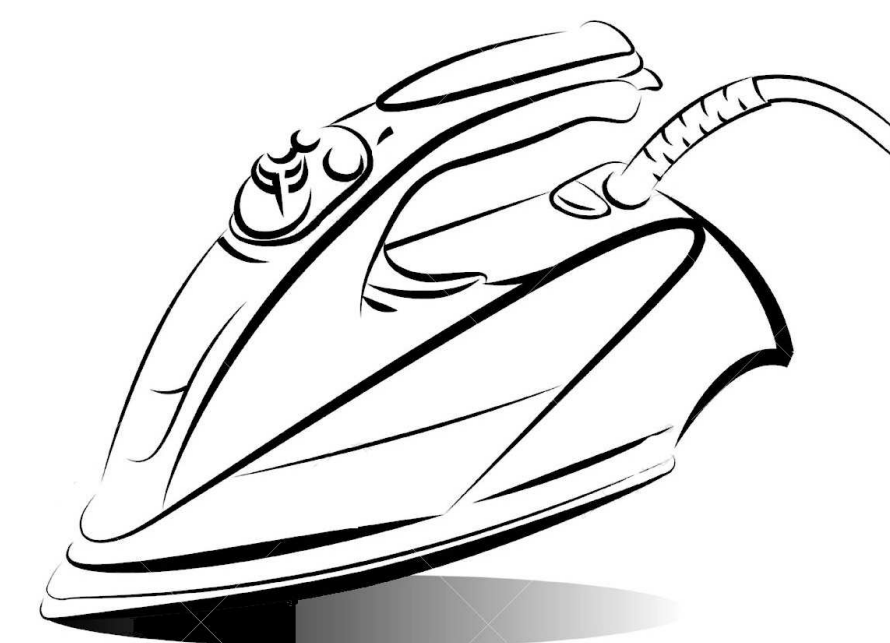
B. Ostění a  
nadpraží  
Illbruck PR007  
předsazení: 90mm



Celková změna potřeby tepla  
na vytápění

$$Q = 44,9 \text{ kWh/rok}$$

Žehlička – spotřeba: cca **42kWh/rok**  
**147Kč/rok**



# METODIKA VÝPOČTŮ – ZMĚNA SOLÁRNÍCH ZISKŮ

## Varianty modelových domů

- Rodinný dům Lyra
- Rodinný dům Miami

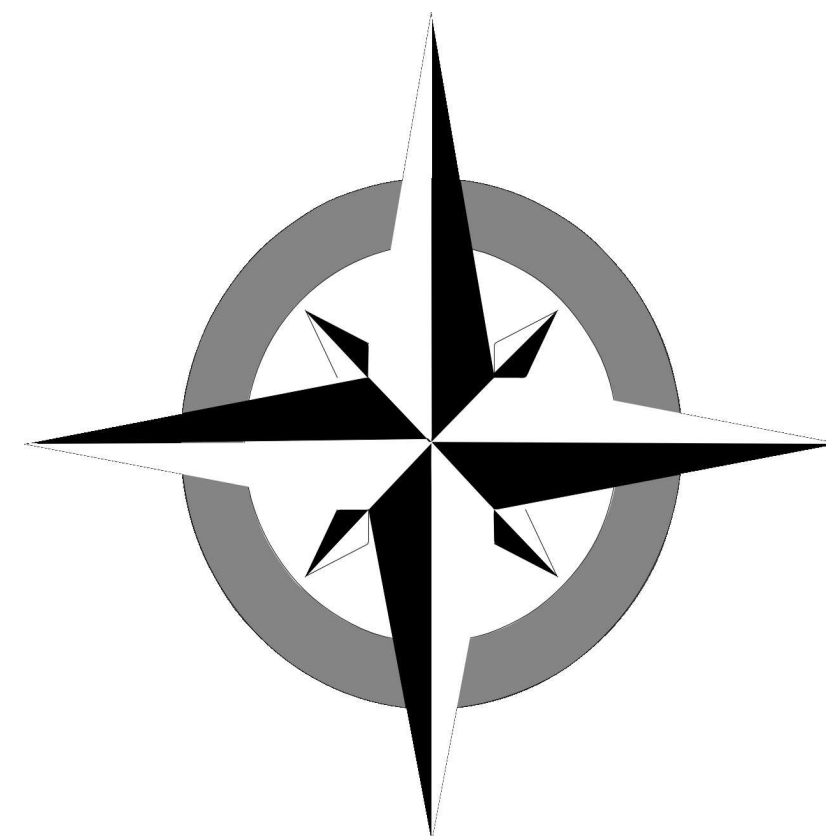


## Míra předsazení

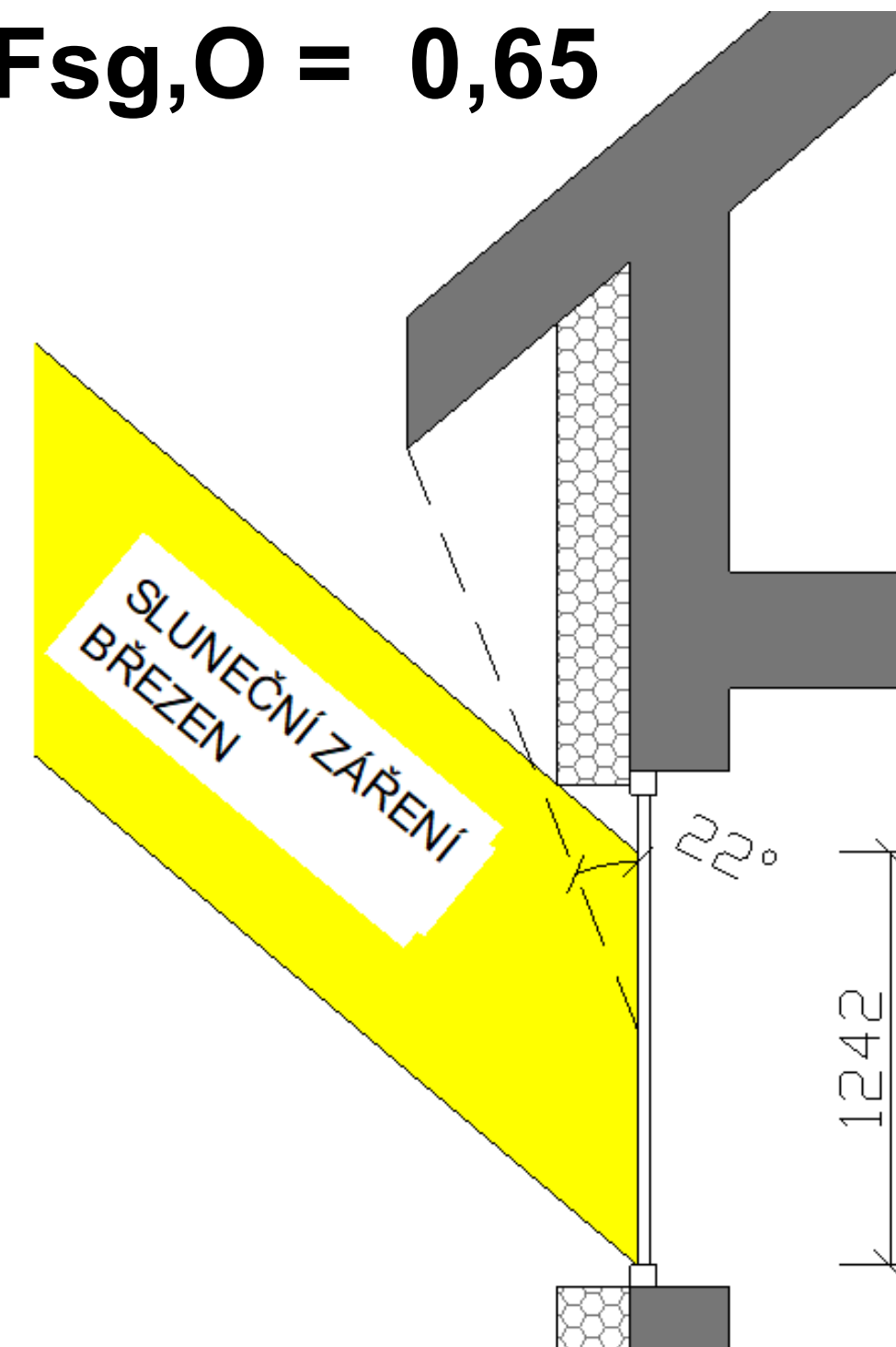
- Bez předsazení
- Předsazení 88mm
- Předsazení 160mm

## Orientace hlavního vchodu domu

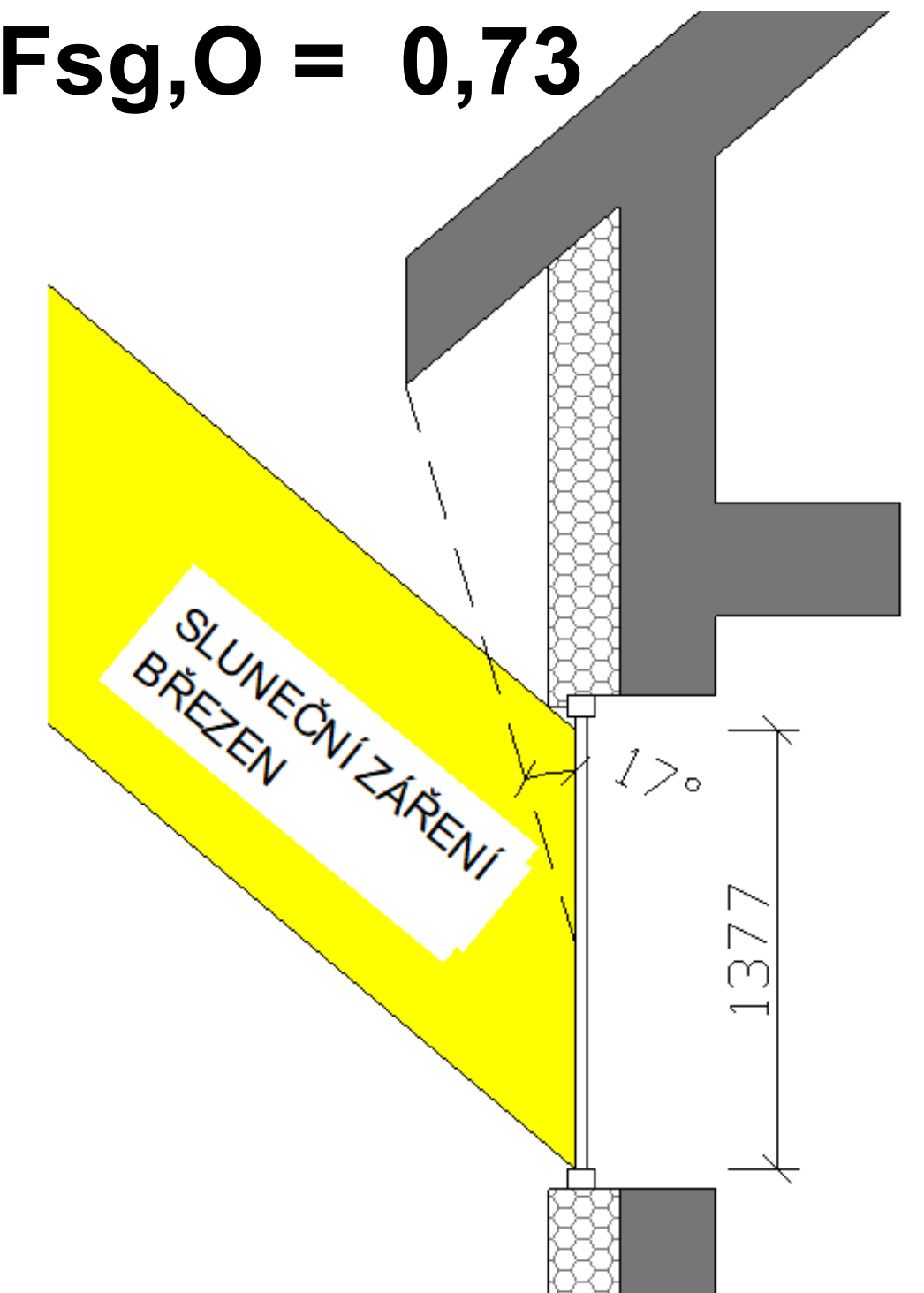
- Sever
- Východ
- Jih
- Západ



$$F_{sg,O} = 0,65$$



$$F_{sg,O} = 0,73$$



# METODIKA VÝPOČTŮ – ZMĚNA SOLÁRNÍCH ZISKŮ

## Varianty modelových domů

- Rodinný dům Lyra
- Rodinný dům Miami

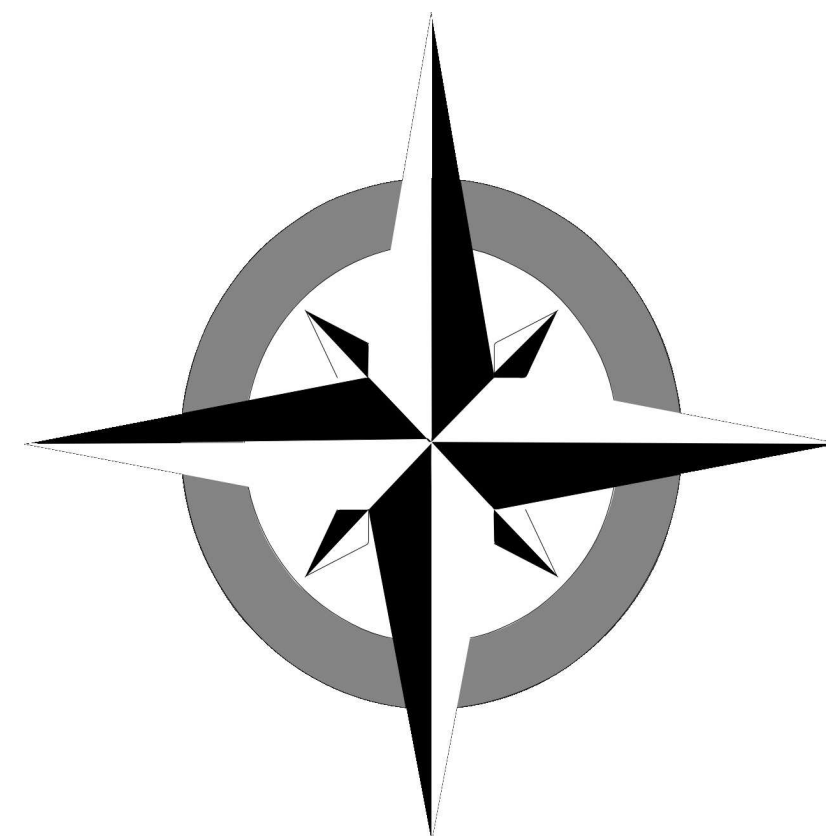


## Míra předsazení

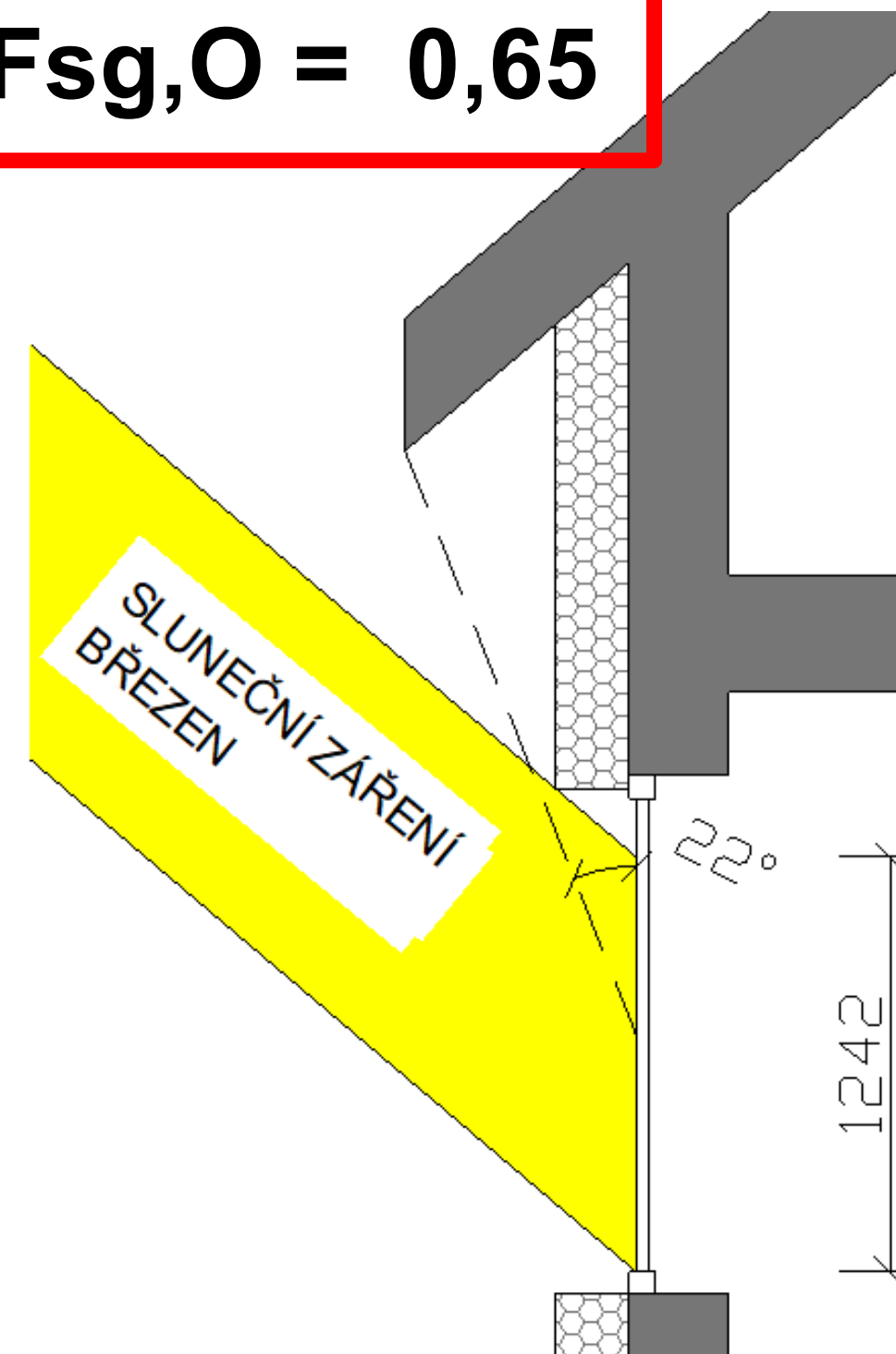
- Bez předsazení
- Předsazení 88mm
- Předsazení 160mm

## Orientace hlavního vchodu domu

- Sever
- Východ
- Jih
- Západ

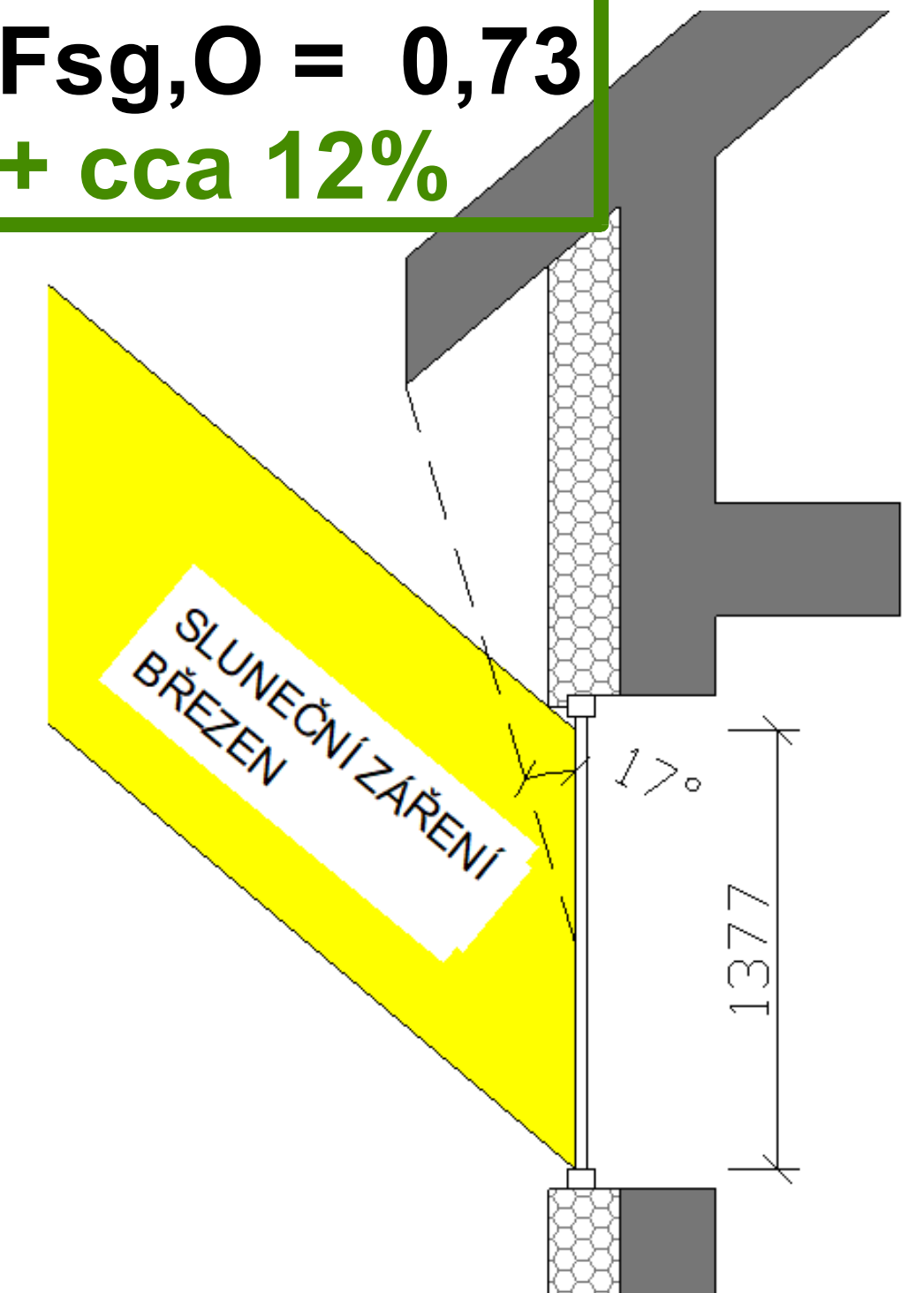


$$F_{sg,O} = 0,65$$



$$F_{sg,O} = 0,73$$

+ cca 12%



# METODIKA VÝPOČTŮ – ZMĚNA SOLÁRNÍCH ZISKŮ

## Varianty modelových domů

- Rodinný dům Lyra
- Rodinný dům Miami

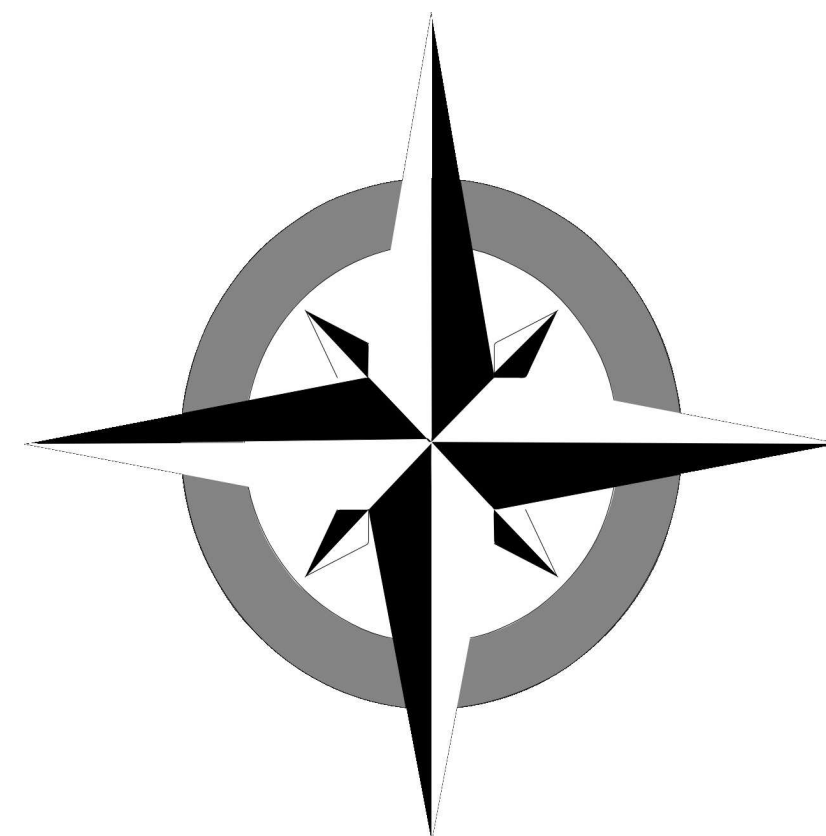


## Míra předsazení

- Bez předsazení
- Předsazení 88mm
- Předsazení 160mm

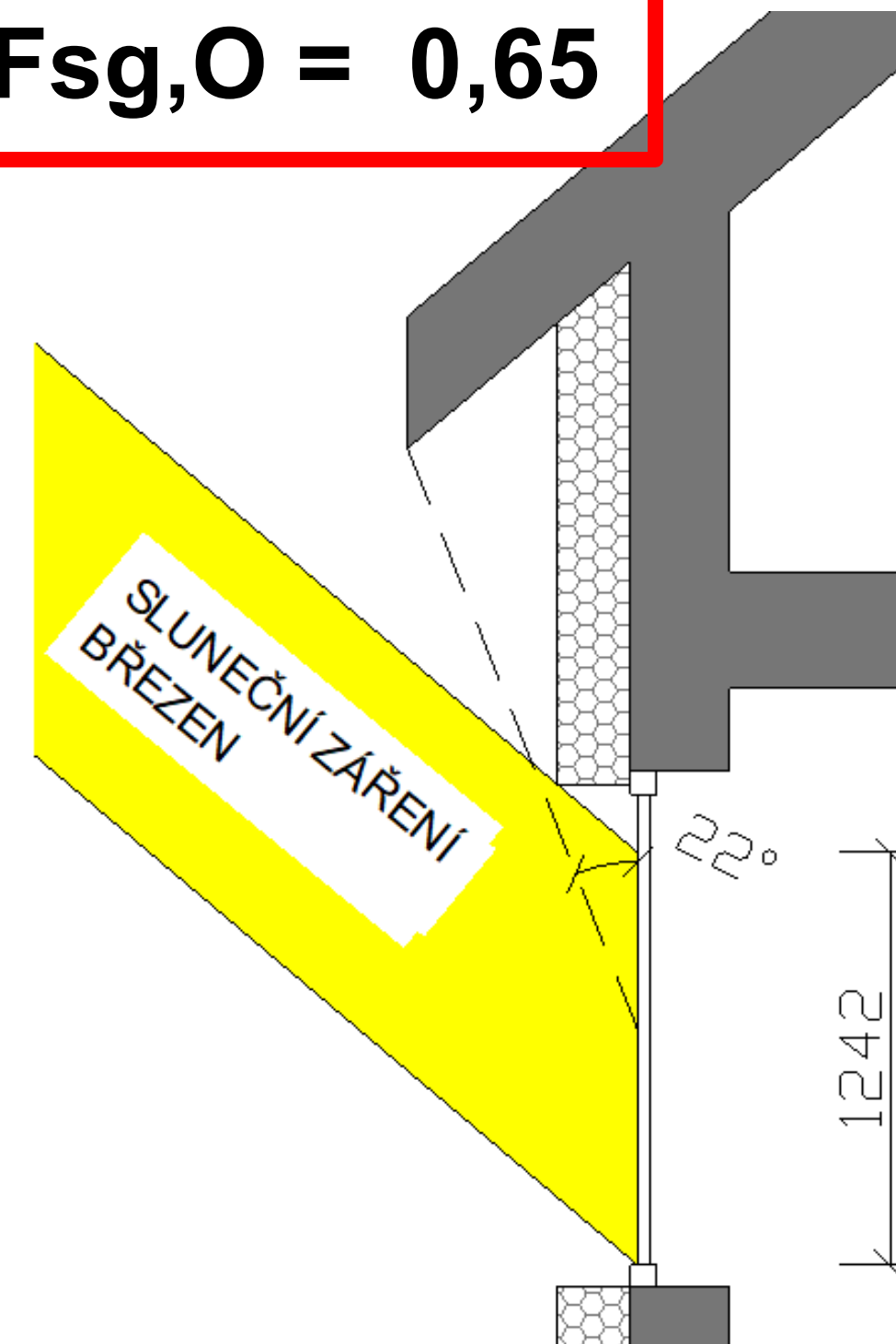
## Orientace hlavního vchodu domu

- Sever
- Východ
- Jih
- Západ



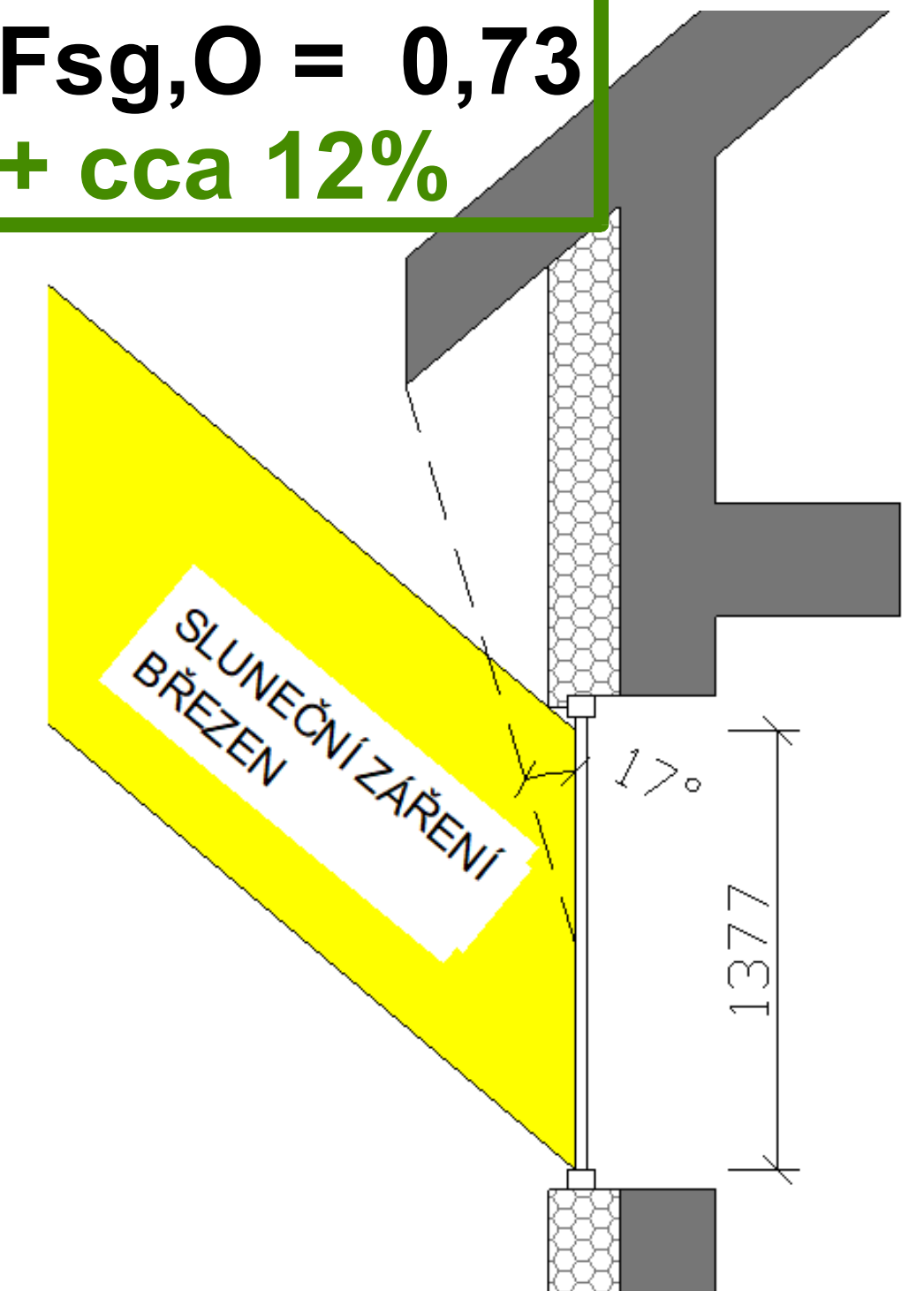
*Nebude to mít vliv na chlazení?!*

$$F_{sg,O} = 0,65$$



$$F_{sg,O} = 0,73$$

+ cca 12%



# METODIKA VÝPOČTŮ – ZMĚNA SOLÁRNÍCH ZISKŮ

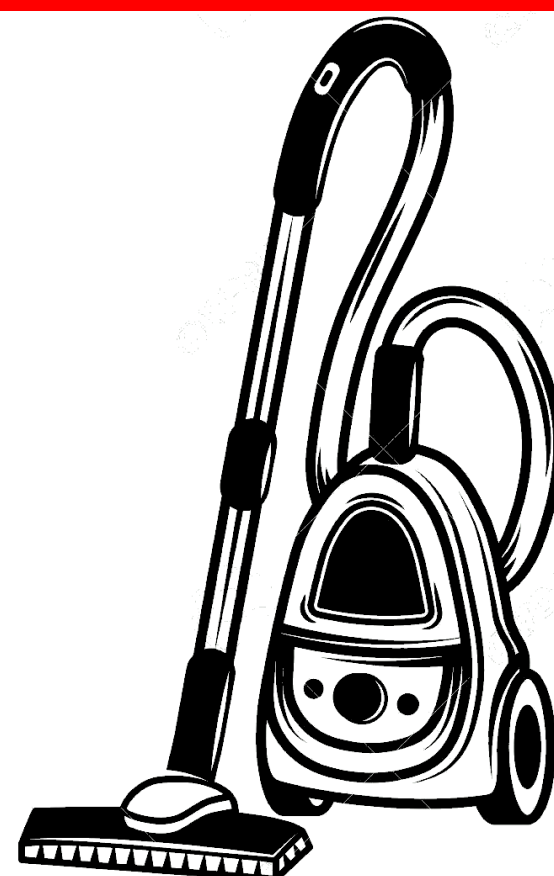
Veličina	Dům Lyra	Dům Miami	Průměrné hodnoty (modelový dům)
Snížení potřeby tepla na vytápění Bez přesazení vs. přesazení o 88mm	13 kWh/rok	100 kWh/rok	<b>55 kWh/rok</b>
Snížení potřeby tepla na vytápění Bez přesazení vs. přesazení o 160mm	87 kWh/rok	188 kWh/rok	<b>138 kWh/rok</b>



# METODIKA VÝPOČTŮ – ZMĚNA SOLÁRNÍCH ZISKŮ

Veličina	Dům Lyra	Dům Miami	Průměrné hodnoty (modelový dům)
Snížení potřeby tepla na vytápění Bez předsazení vs. předsazení o 88mm	13 kWh/rok	100 kWh/rok	55 kWh/rok
Snížení potřeby tepla na vytápění Bez předsazení vs. předsazení o 160mm	87 kWh/rok	188 kWh/rok	138 kWh/rok

Vysavač – spotřeba: cca **18kWh/rok**  
**63Kč/rok**



LED televize – spotřeba:  
cca **98Wh/rok**  
**364Kč/rok**

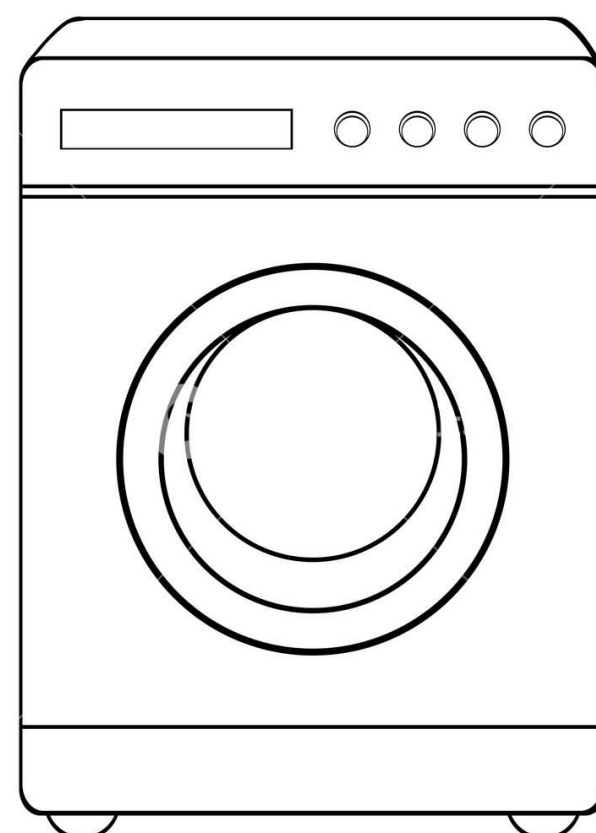
Úhlopříčka 91-100cm



# METODIKA VÝPOČTŮ – ZMĚNA SOLÁRNÍCH ZISKŮ

Veličina	Dům Lyra	Dům Miami	Průměrné hodnoty (modelový dům)
Snížení potřeby tepla na vytápění Bez předsazení vs. předsazení o 88mm	13 kWh/rok	100 kWh/rok	55 kWh/rok
Snížení potřeby tepla na vytápění Bez předsazení vs. předsazení o 160mm	87 kWh/rok	188 kWh/rok	138 kWh/rok

Pračka – spotřeba: cca **160kWh/rok**  
**560Kč/rok**



LED televize – spotřeba:  
cca **98Wh/rok**  
**364Kč/rok**

Úhlopříčka 91-100cm





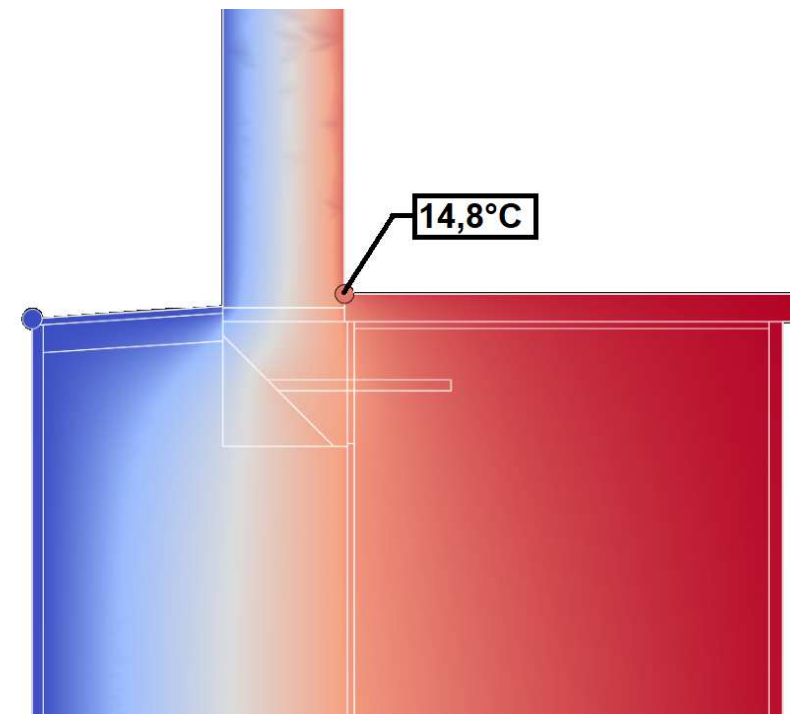
# METODIKA VÝPOČTŮ – SOUHRN VLIVŮ

## Celková změna spotřeby energie na vytápění a ekonomické hodnocení

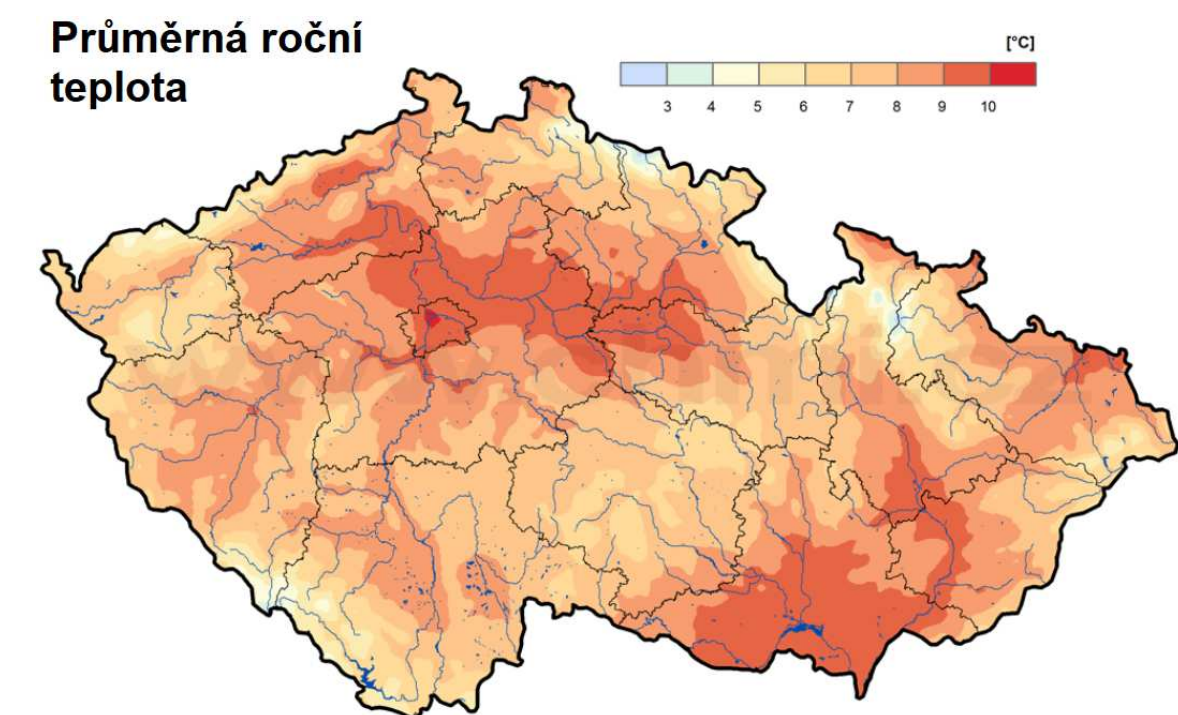
délka detailu



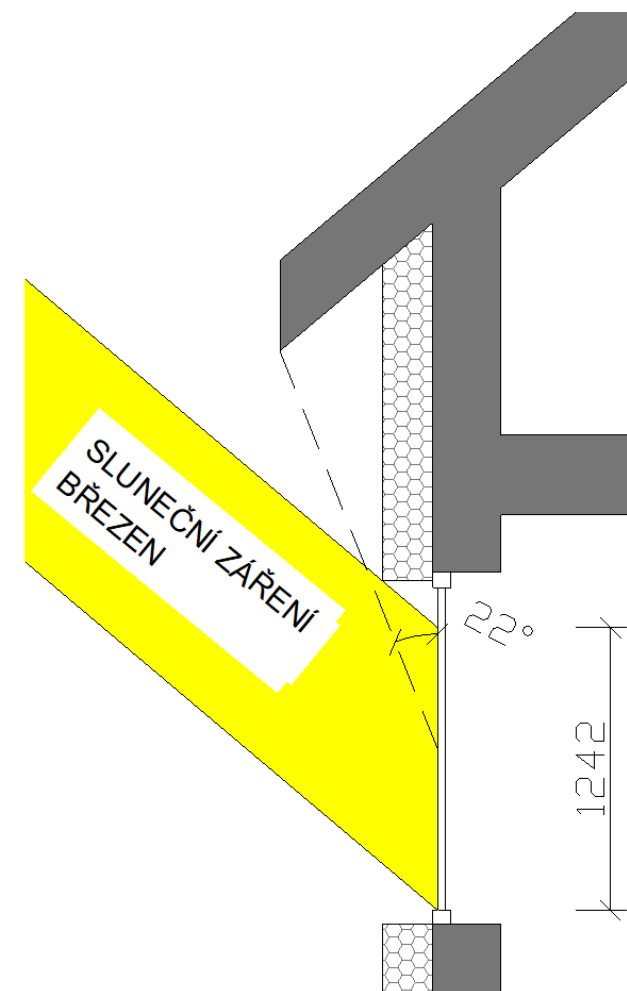
vliv změna tepelného toku detailem



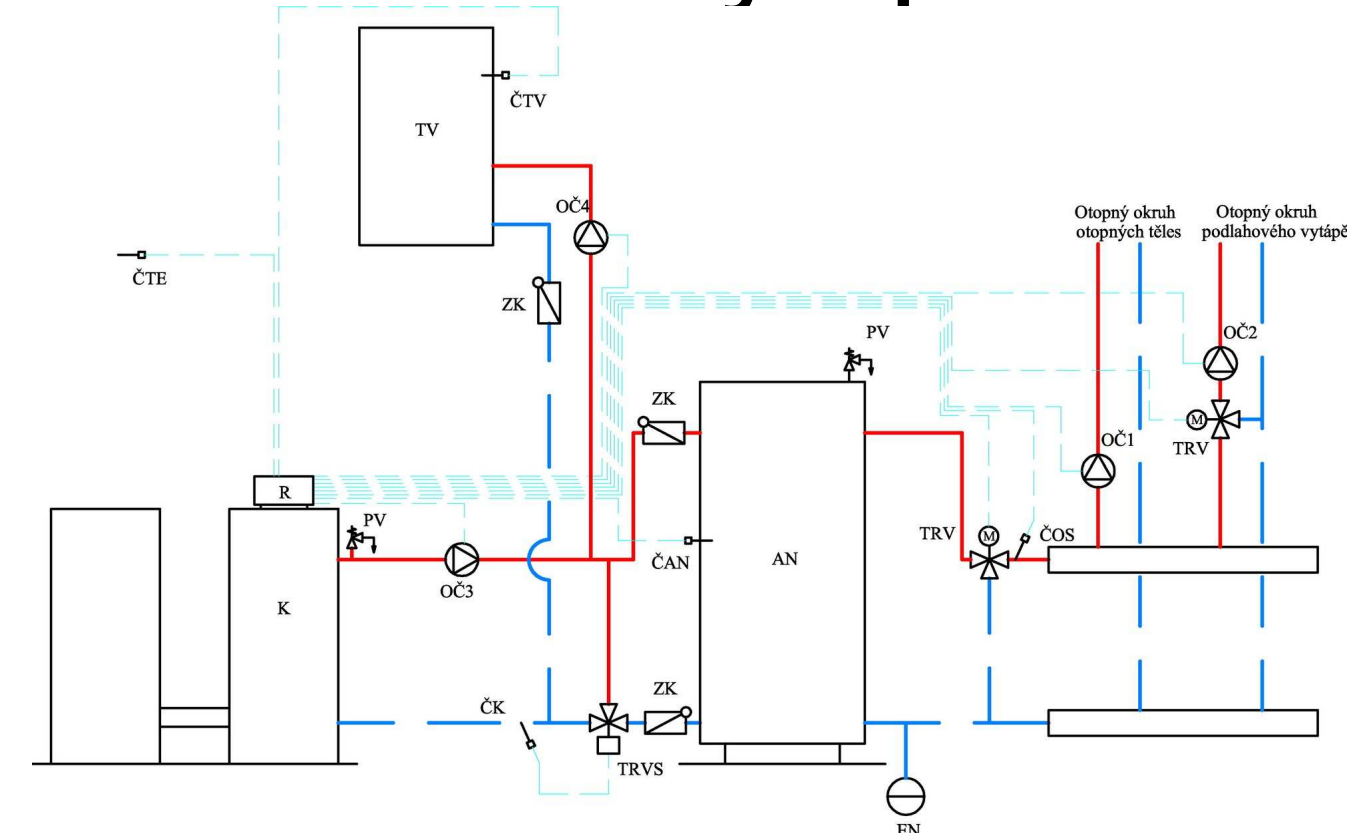
lokalita



vliv změna výše solárních zisků)



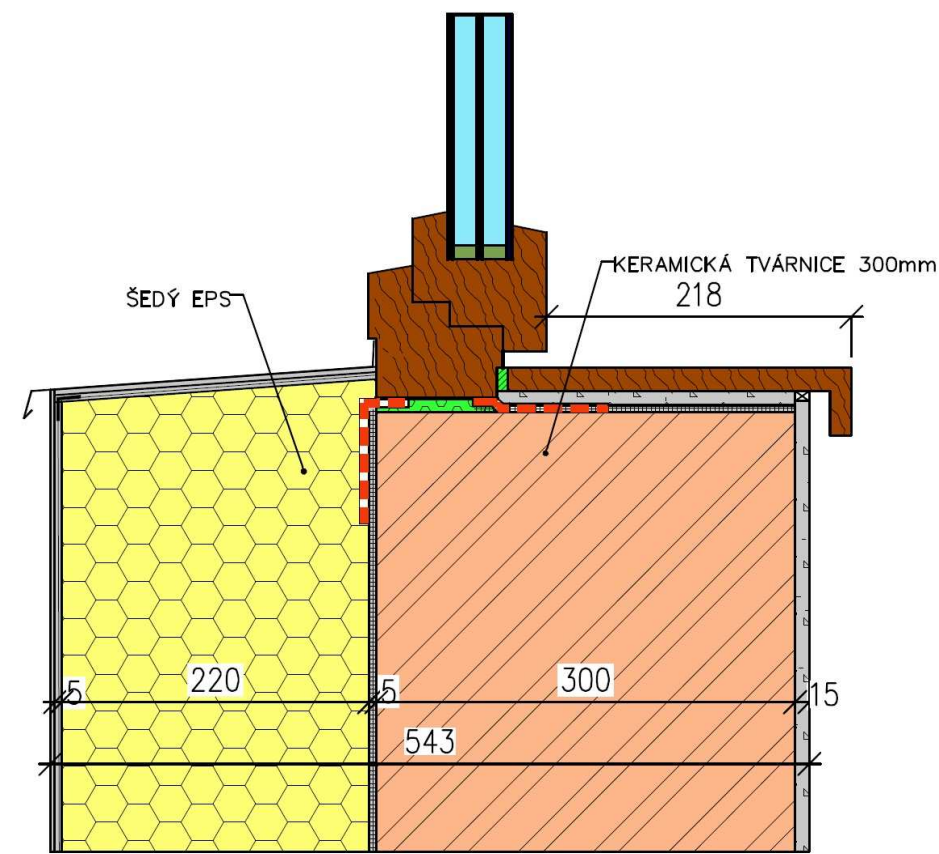
účinnost vytápění



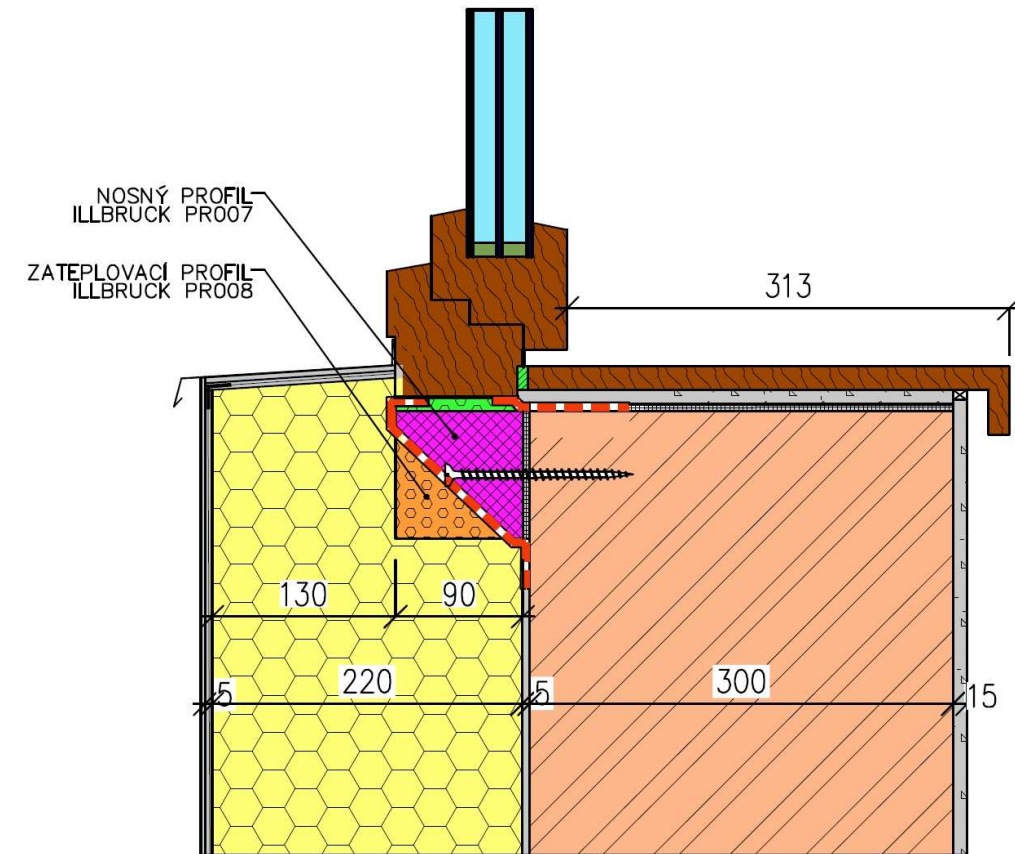
$$\Delta Q_{\text{cel}} = I \cdot (\Delta L_{2D} \cdot \text{Denostupně} \cdot 24 / 1\,000) + \Delta Q) / \eta_H$$

# POROVNÁNÍ VARIANT – INVESTIČNÍ VÍCENÁKLADY

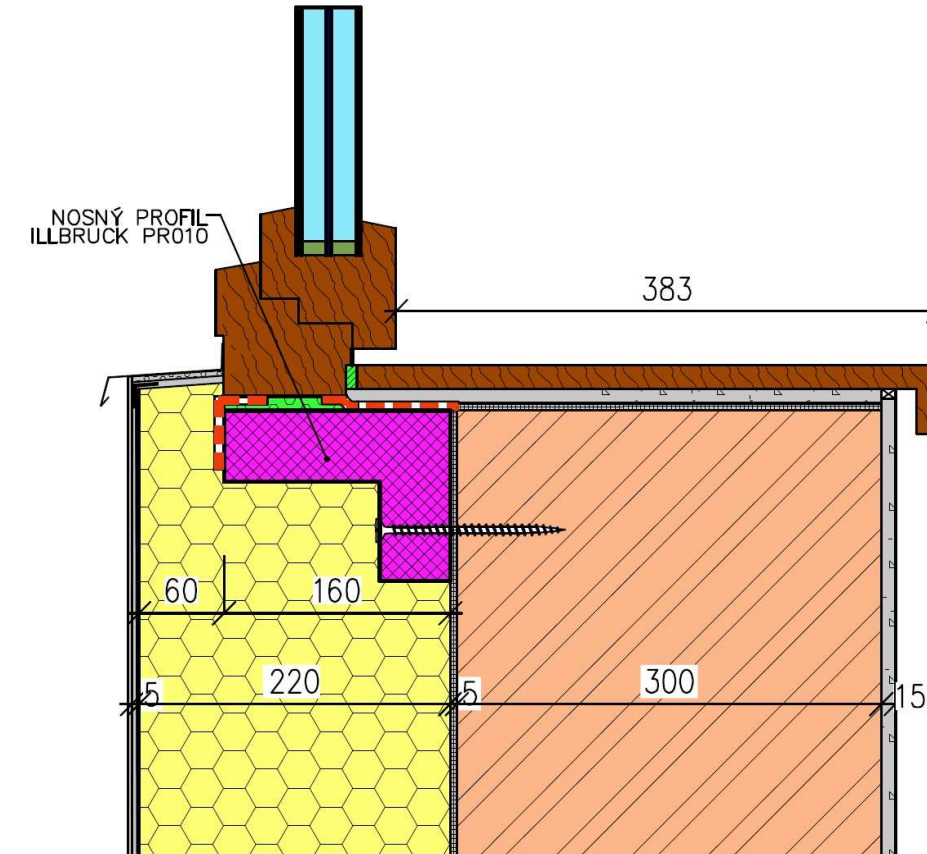
A. Bez předsazení



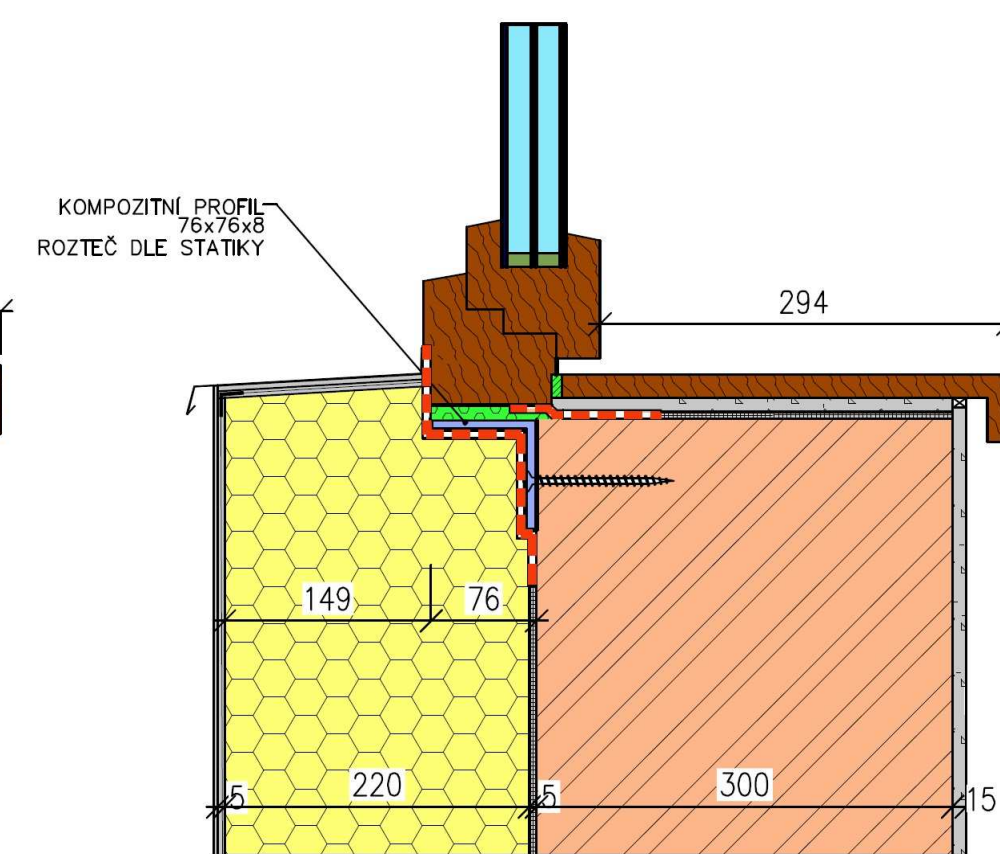
B. Illbruck PR007



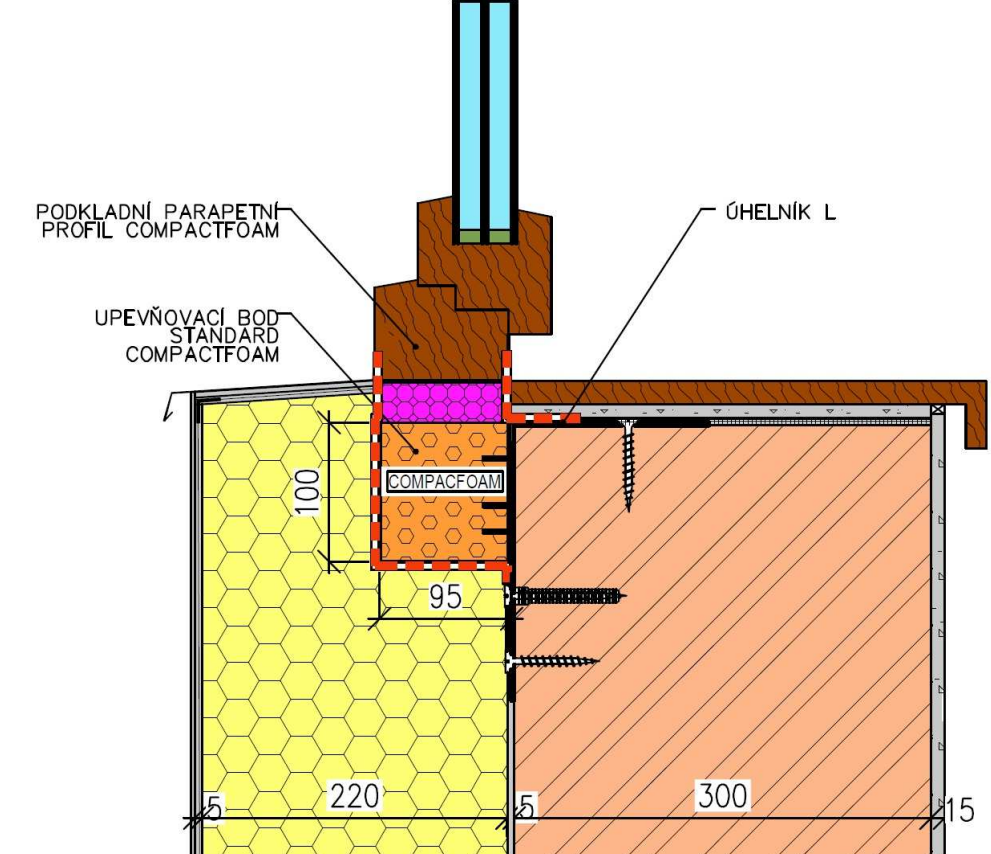
C. Illbruck PR010



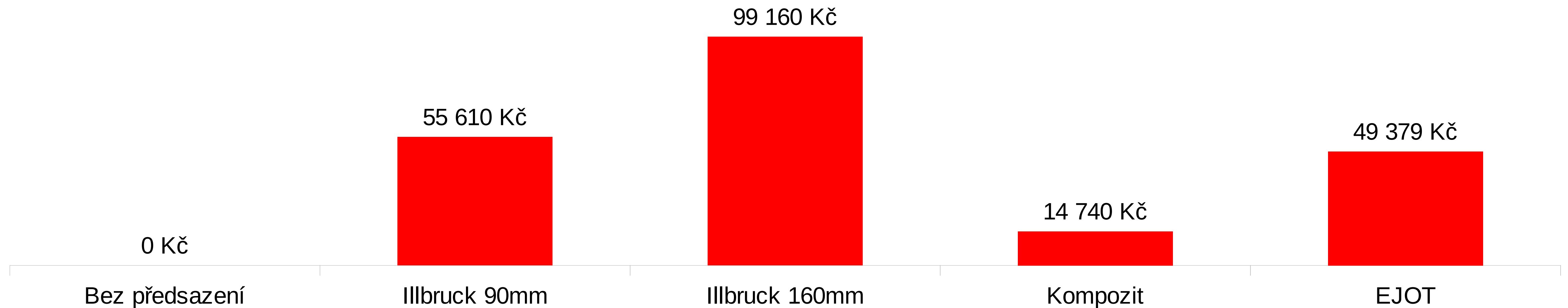
D. Kompozitní úhelníky



E. EJOT

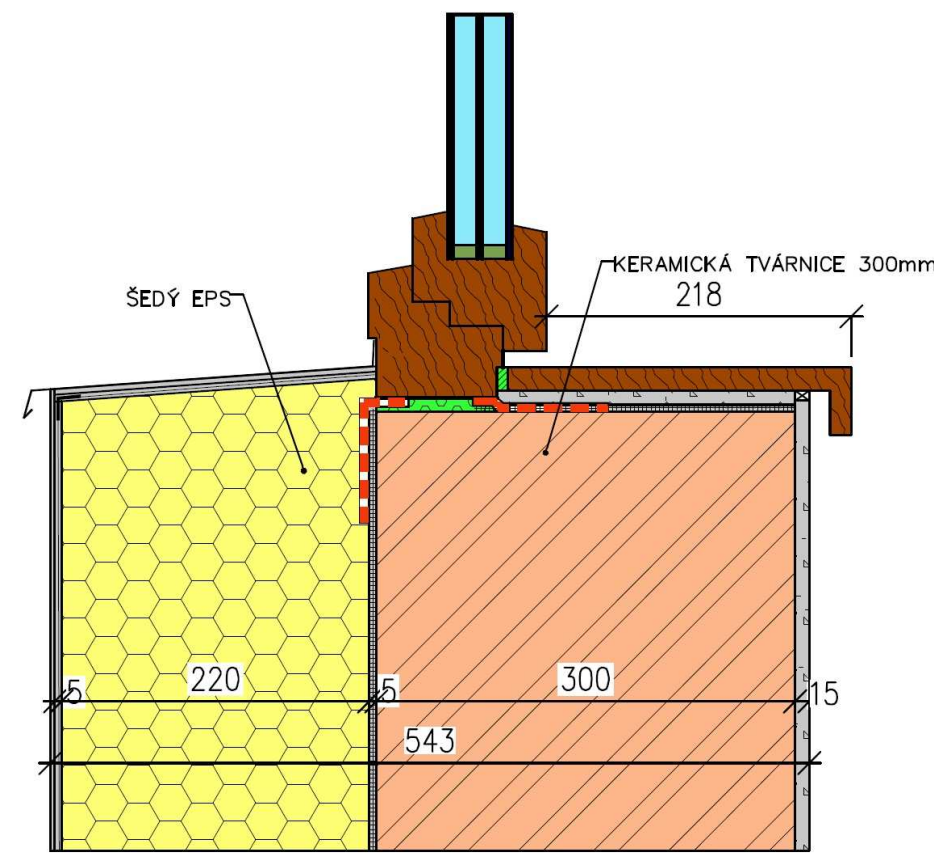


## Investiční vícenáklady Kč

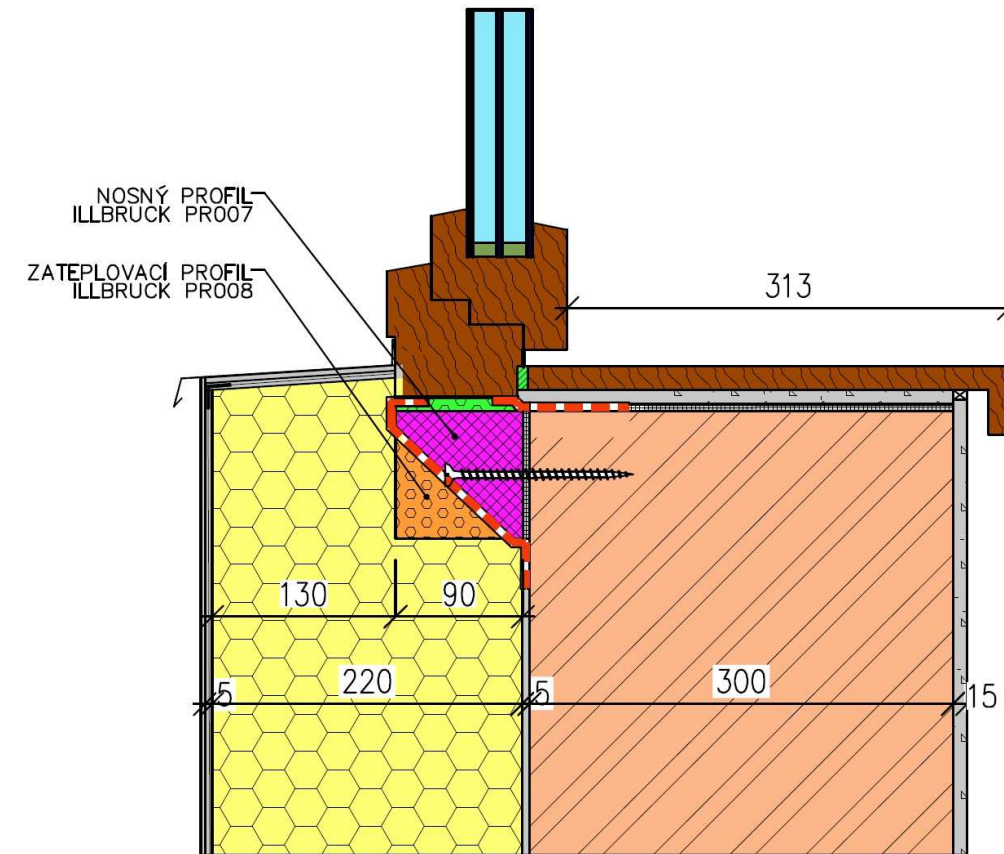


# POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ – ENERGETICKÁ ÚSPORA

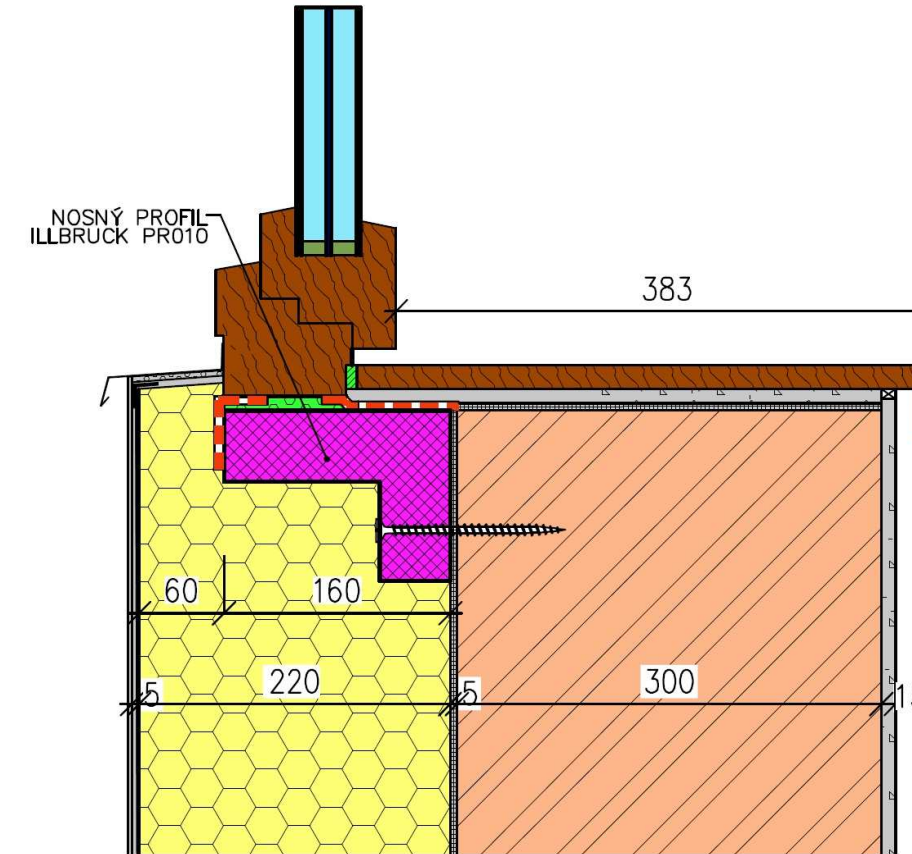
A. Bez předsazení



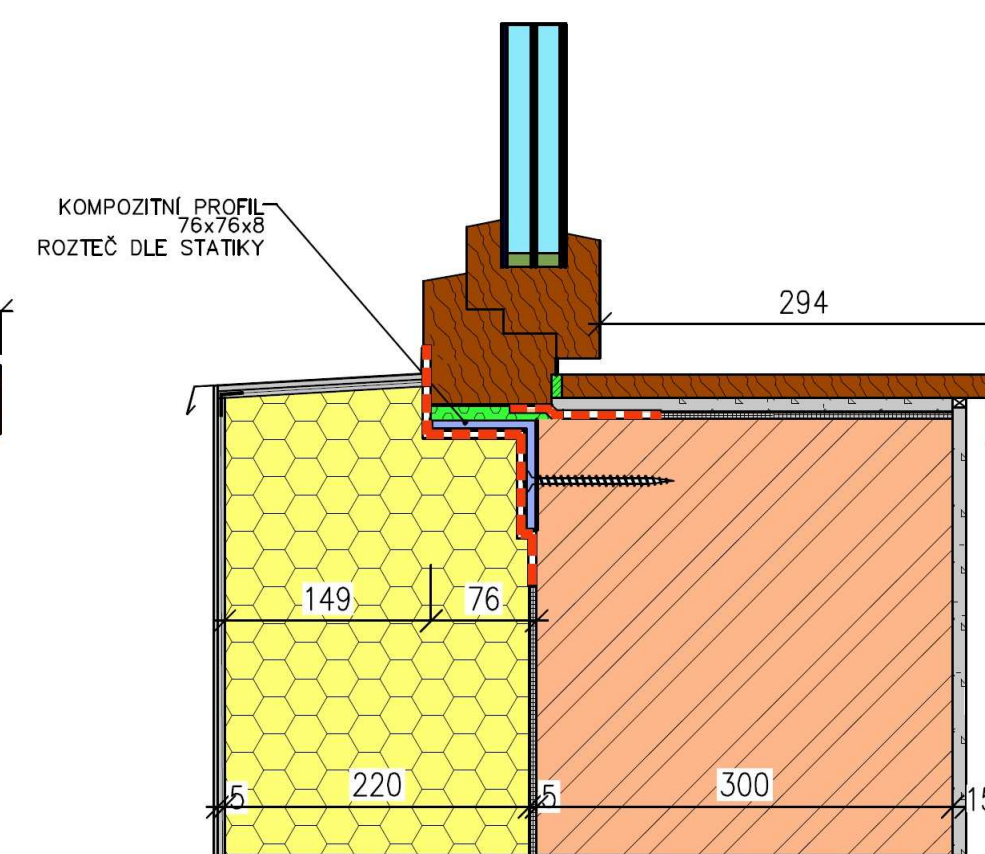
B. Illbruck PR007



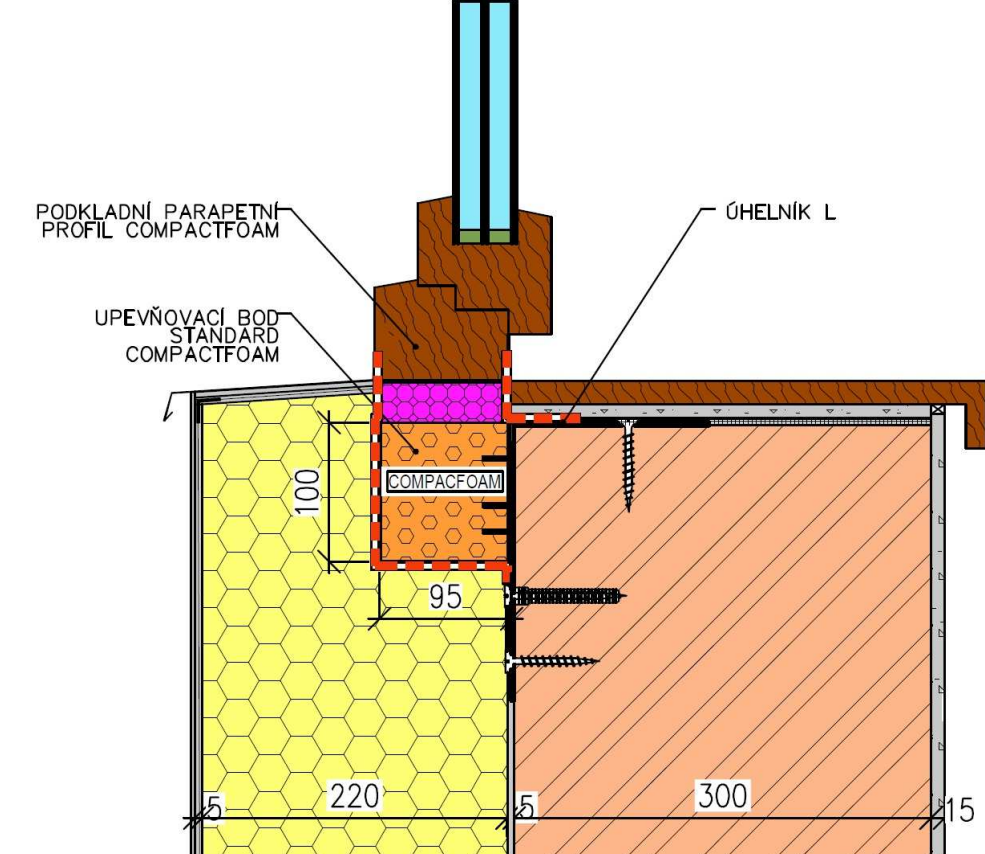
C. Illbruck PR010



D. Kompozitní úhelníky

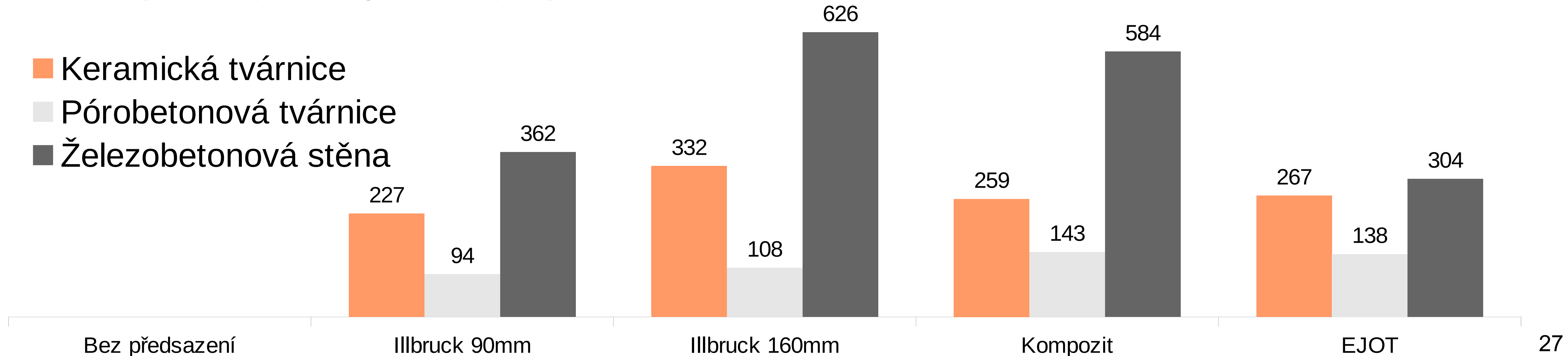


E. EJOT



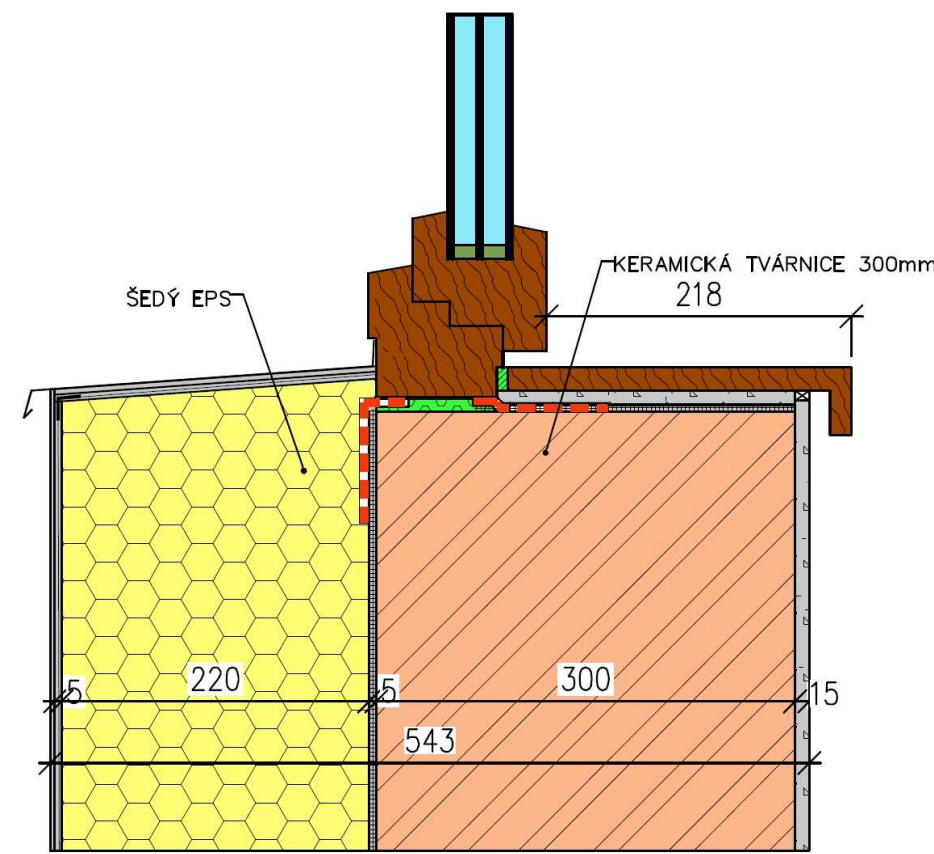
## Sníže spotřeby energie na vytápění kWh/rok

- Keramická tvárnice
- Pórobetonová tvárnice
- Železobetonová stěna

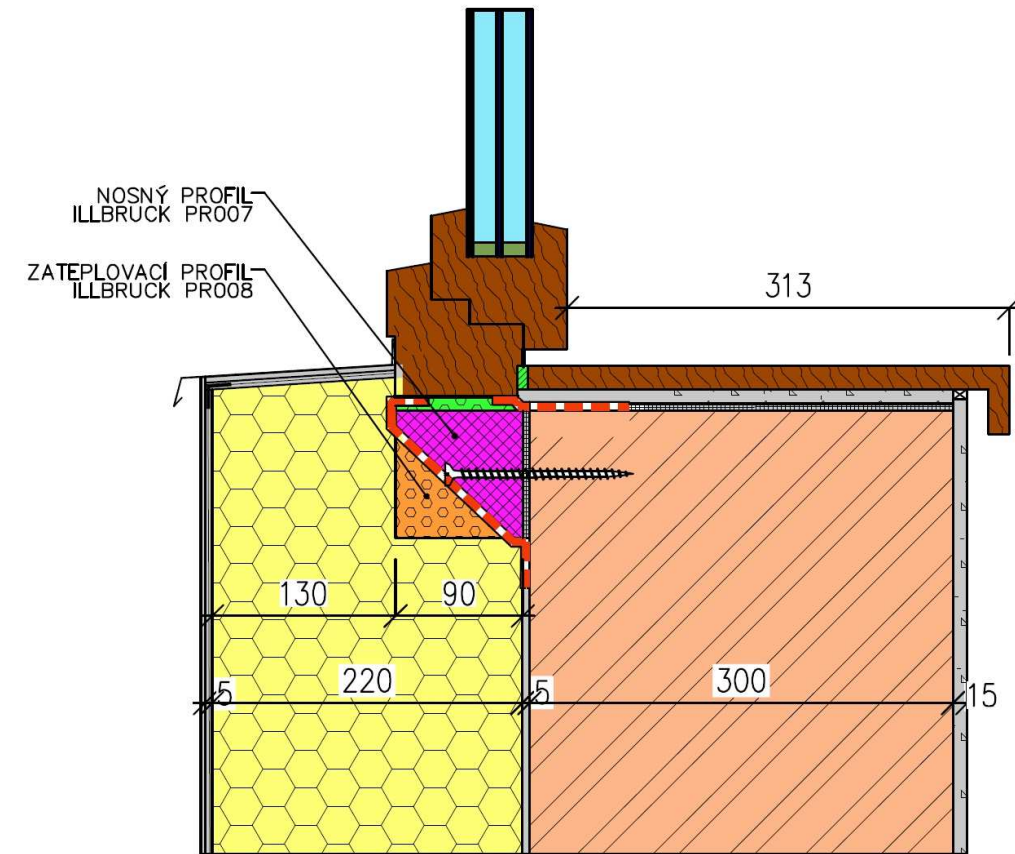


# POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ – ENERGETICKÁ ÚSPORA

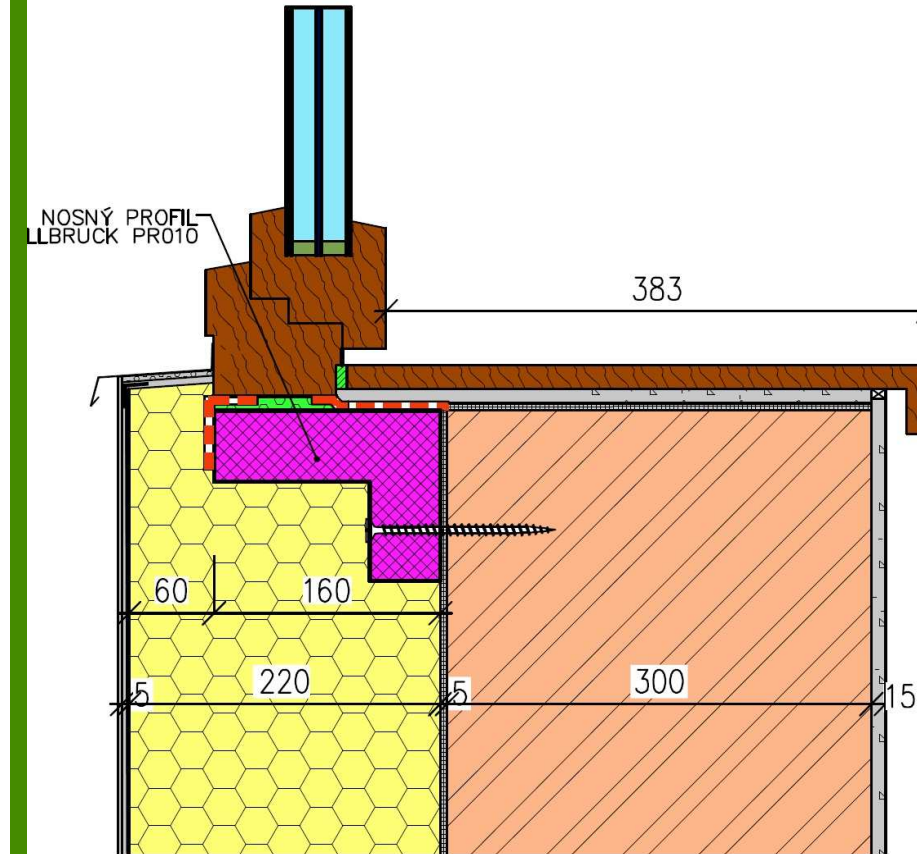
A. Bez předsazení



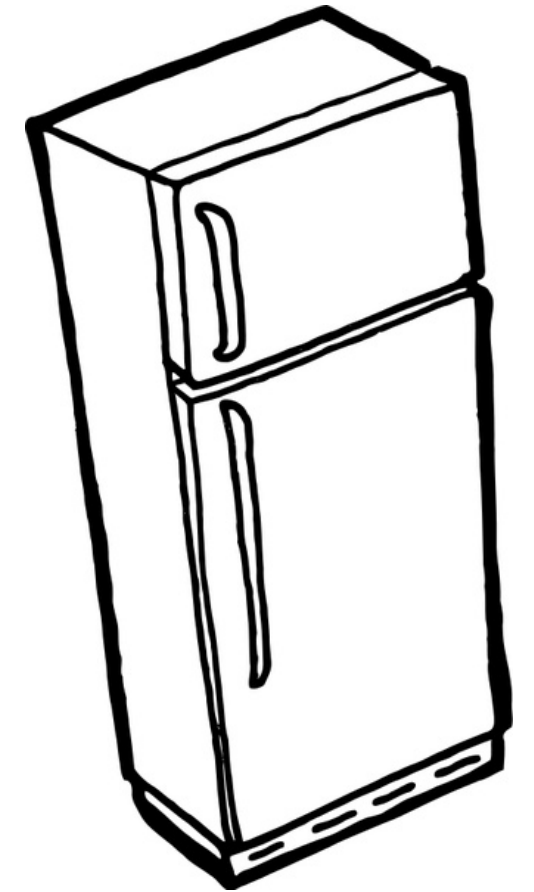
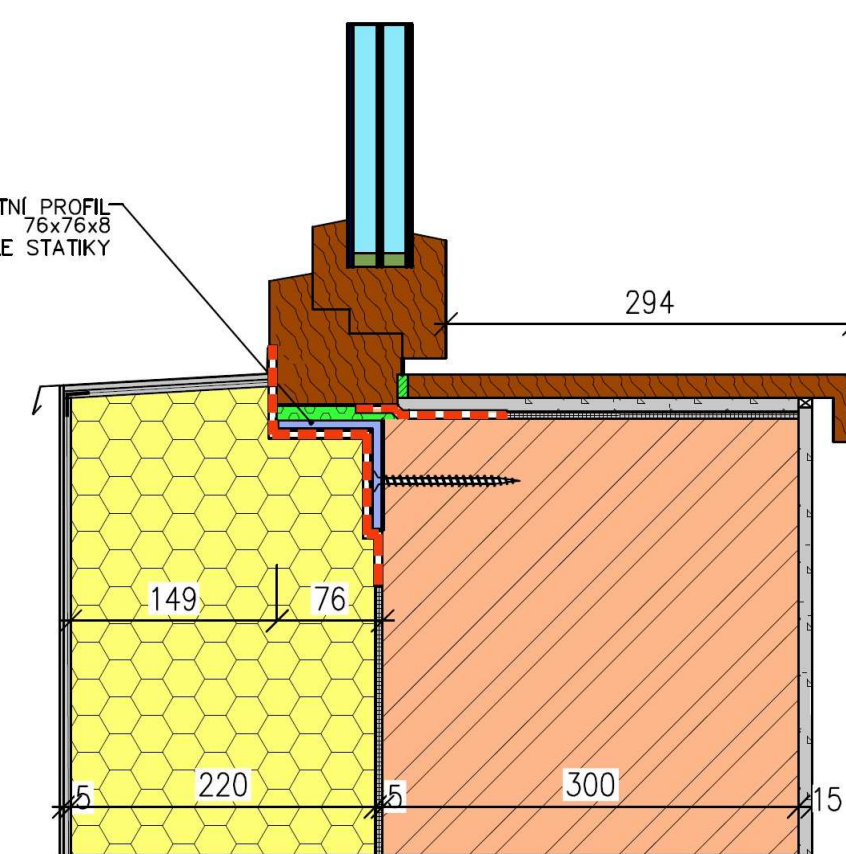
B. Illbruck PR007



C. Illbruck PR010

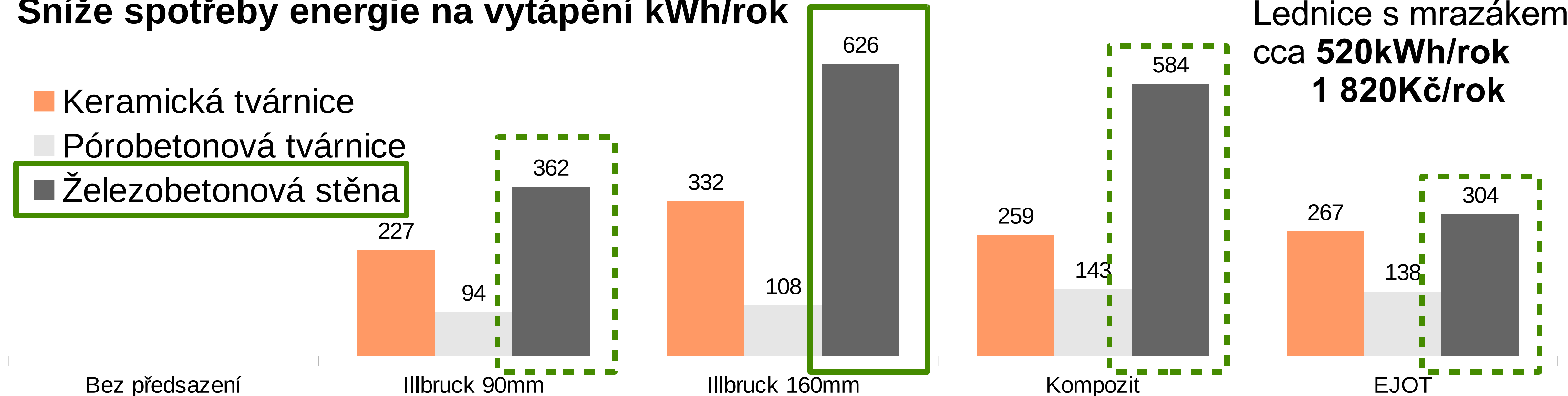


D. Kompozitní úhelníky



## Sníže spotřeby energie na vytápění kWh/rok

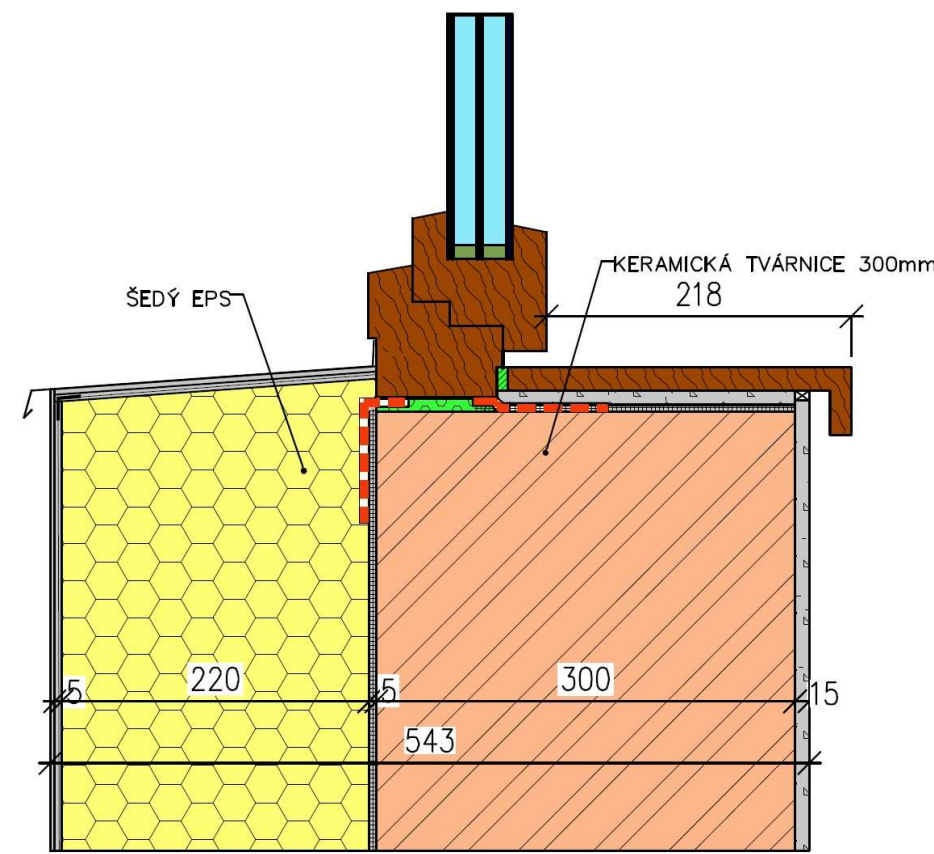
- Keramická tvárnice
- Pórobetonová tvárnice
- Železobetonová stěna



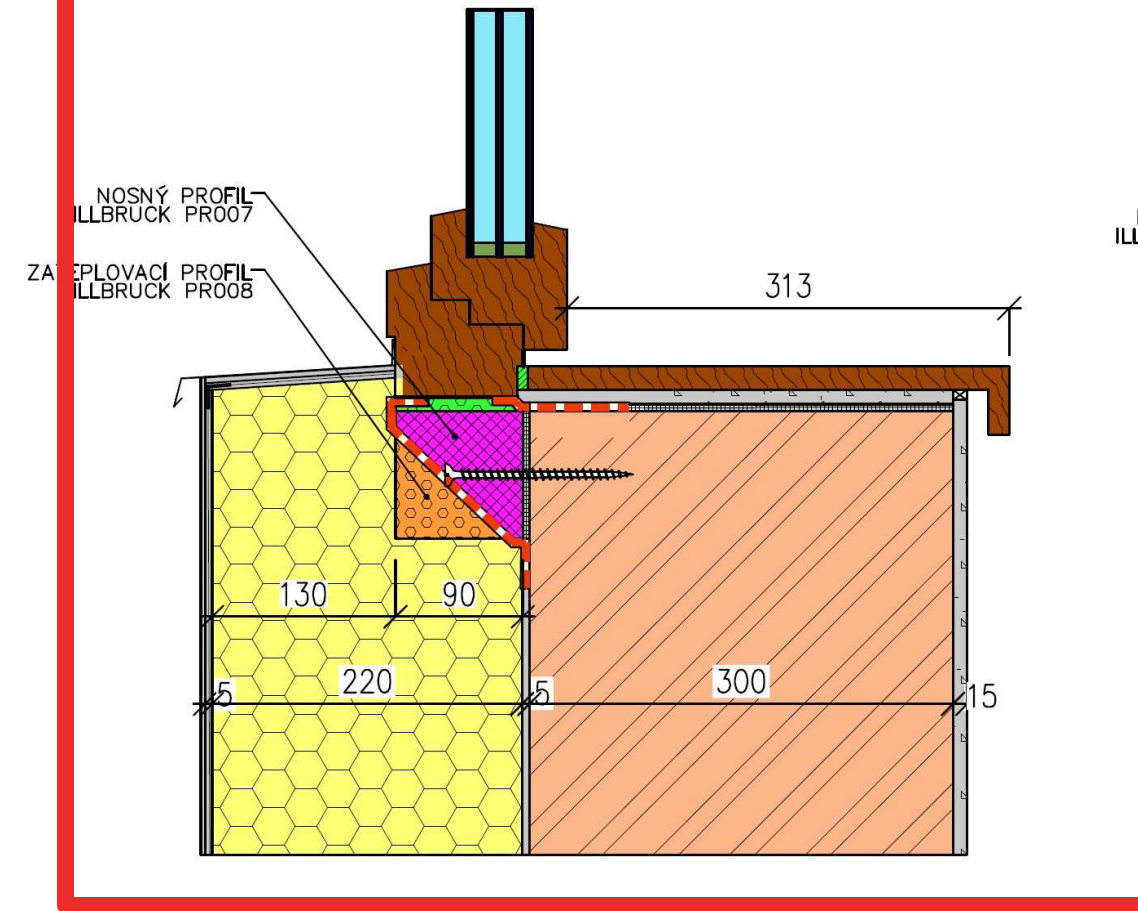
Lednice s mrazákem  
cca **520kWh/rok**  
**1 820Kč/rok**

# POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ – ENERGETICKÁ ÚSPORA

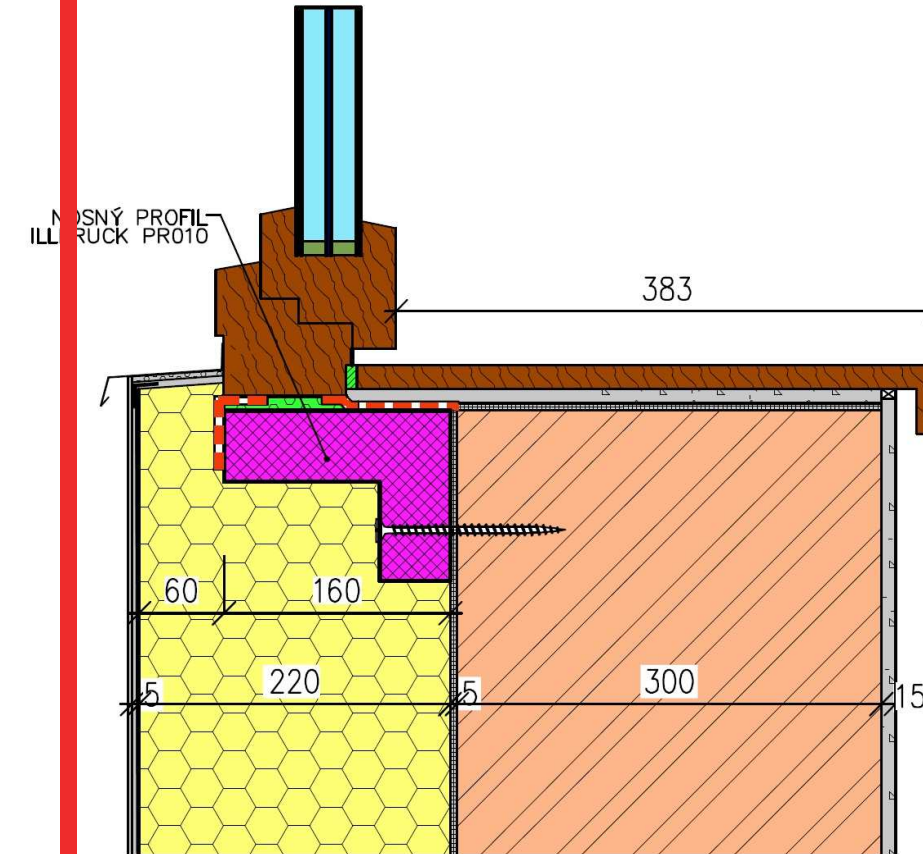
A. Bez předsazení



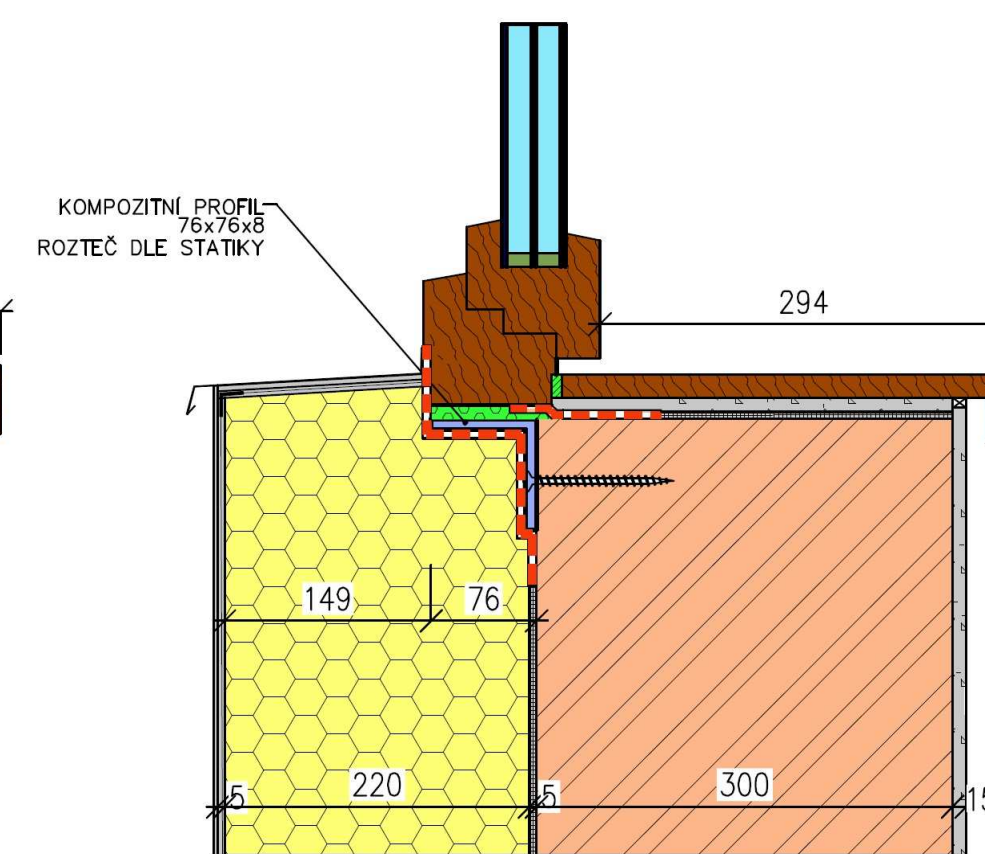
B. Illbruck PR007



C. Illbruck PR010



D. Kompozitní úhelníky

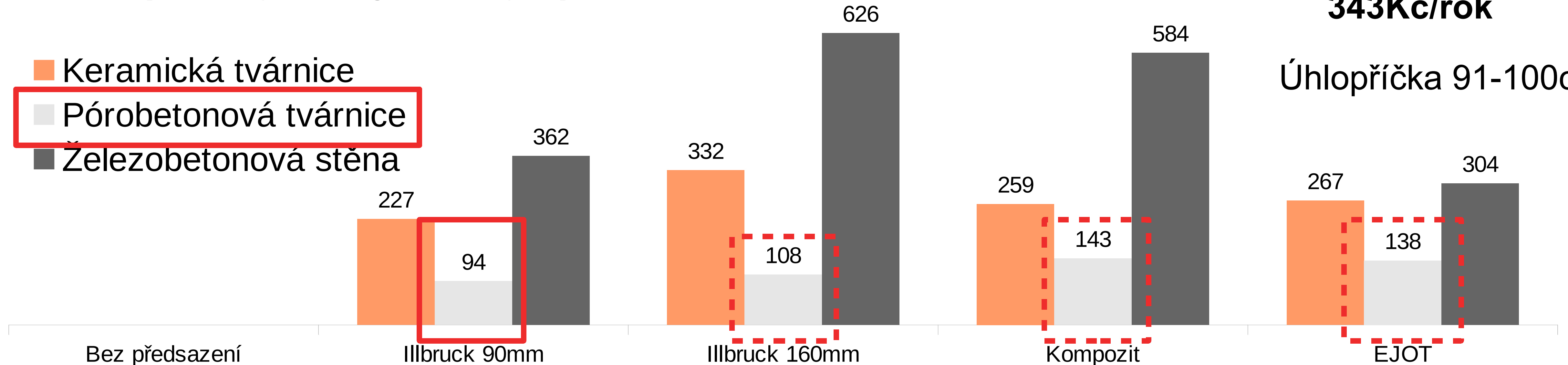


LED televize  
cca **98Wh/rok**  
**343Kč/rok**

Úhlopříčka 91-100cm

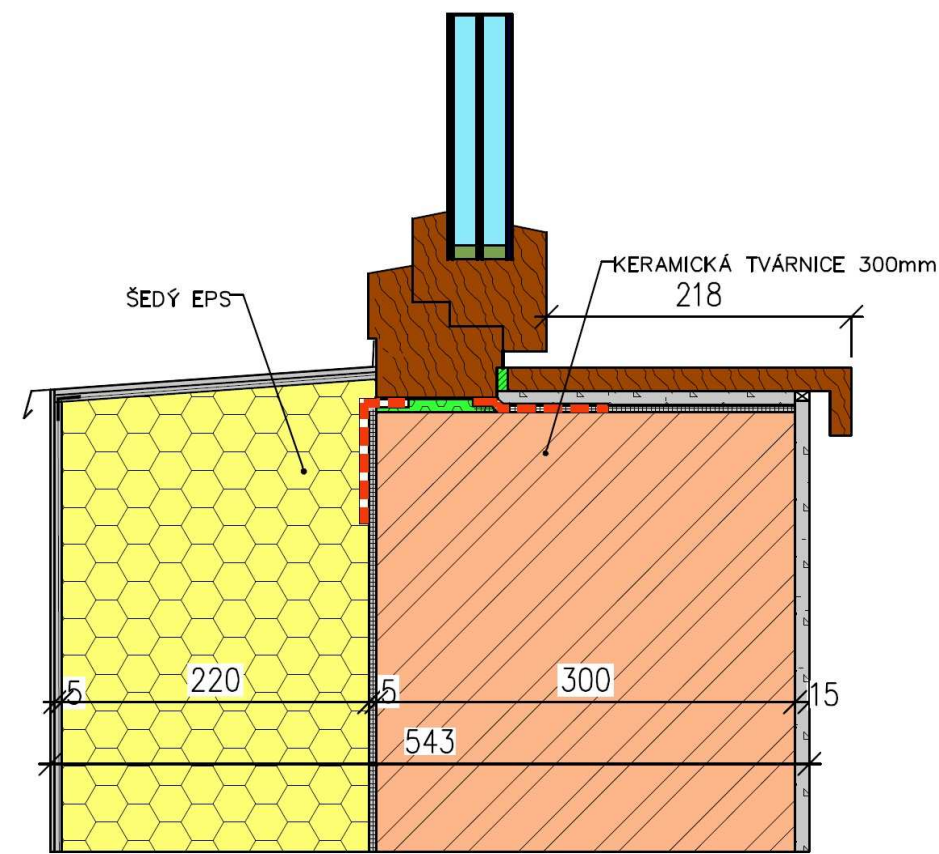
## Sníže spotřeby energie na vytápění kWh/rok

- Keramická tvárnice
- Pórobetonová tvárnice
- Železobetonová stěna

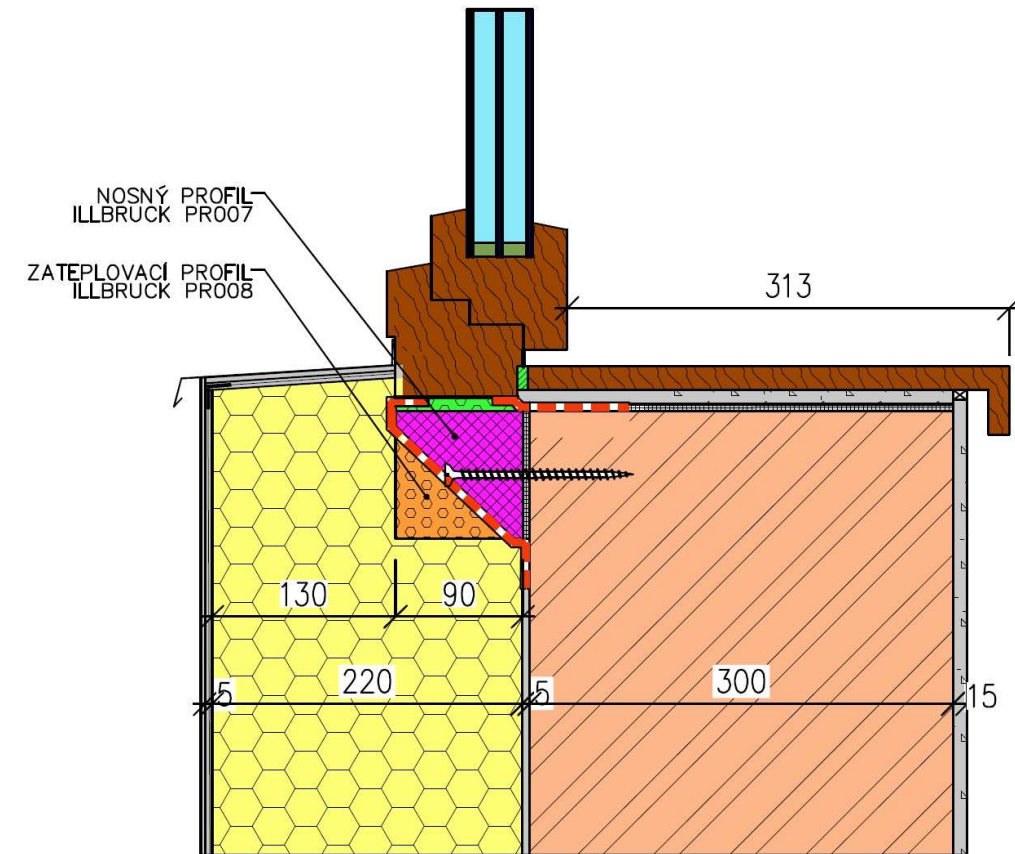


# POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ – NÁVRATNOST

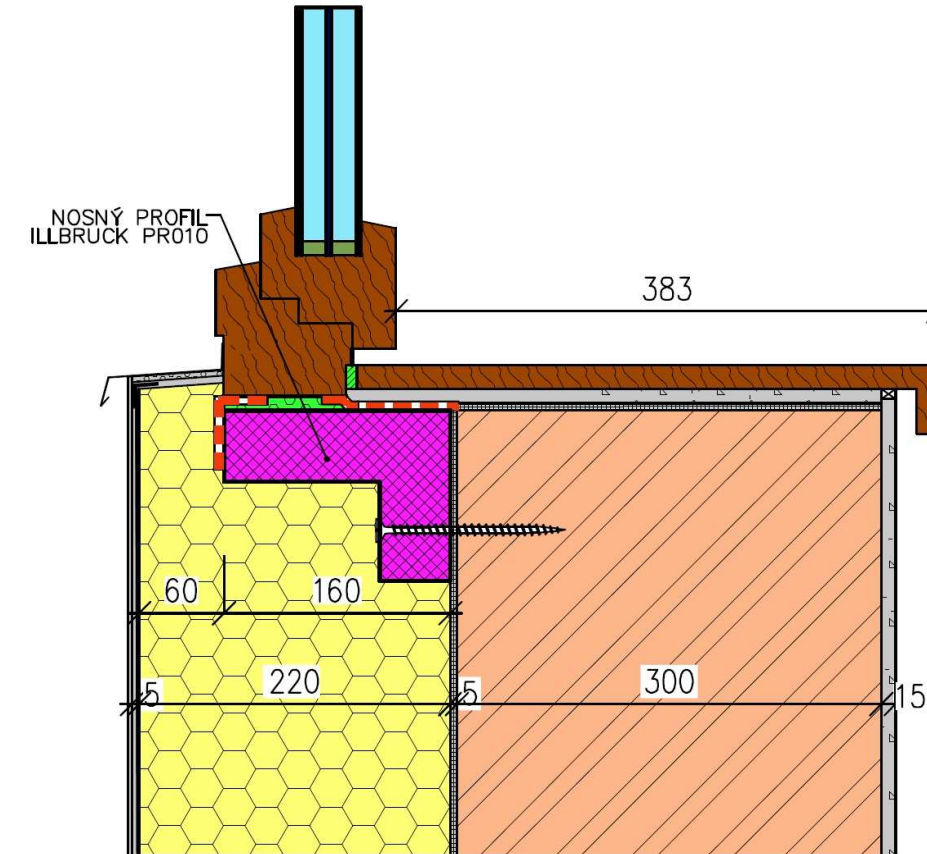
A. Bez předsazení



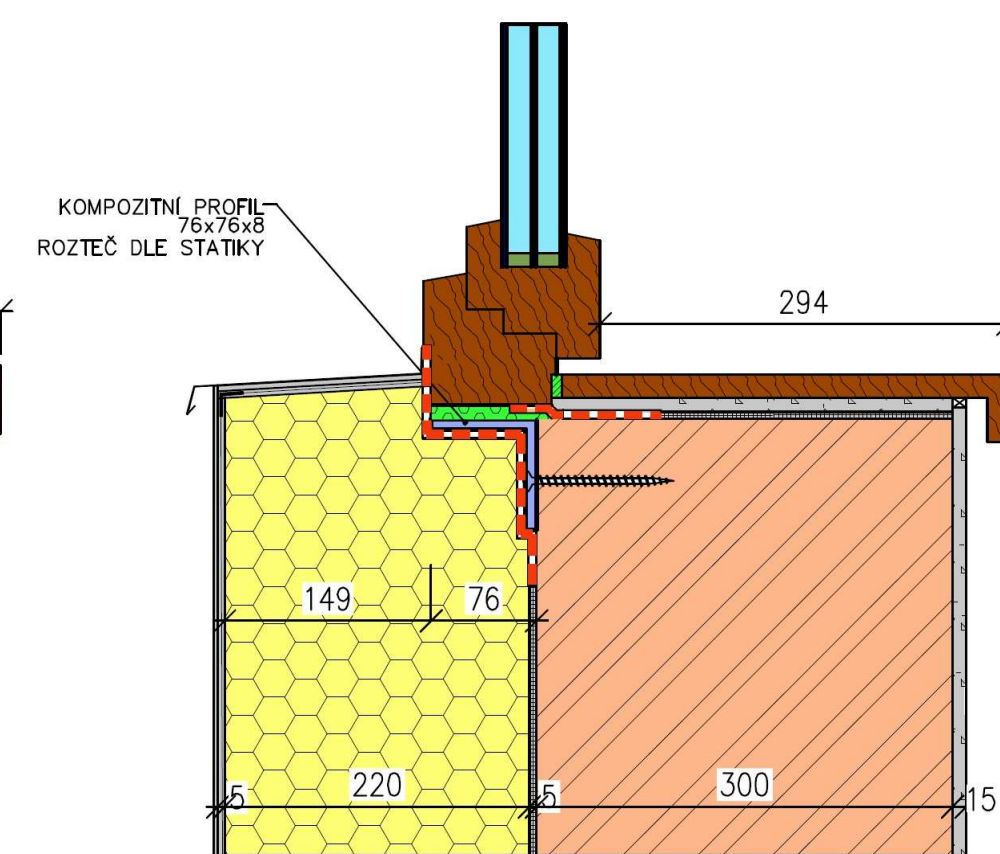
B. Illbruck PR007



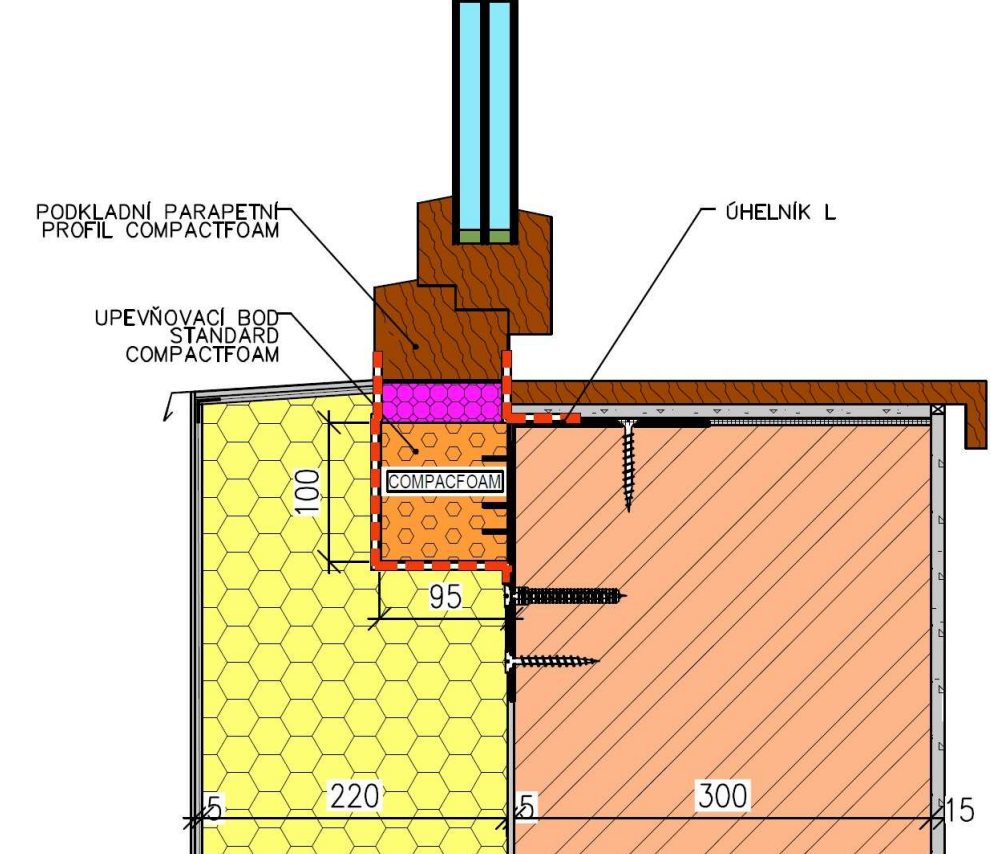
C. Illbruck PR010



D. Kompozitní úhelníky

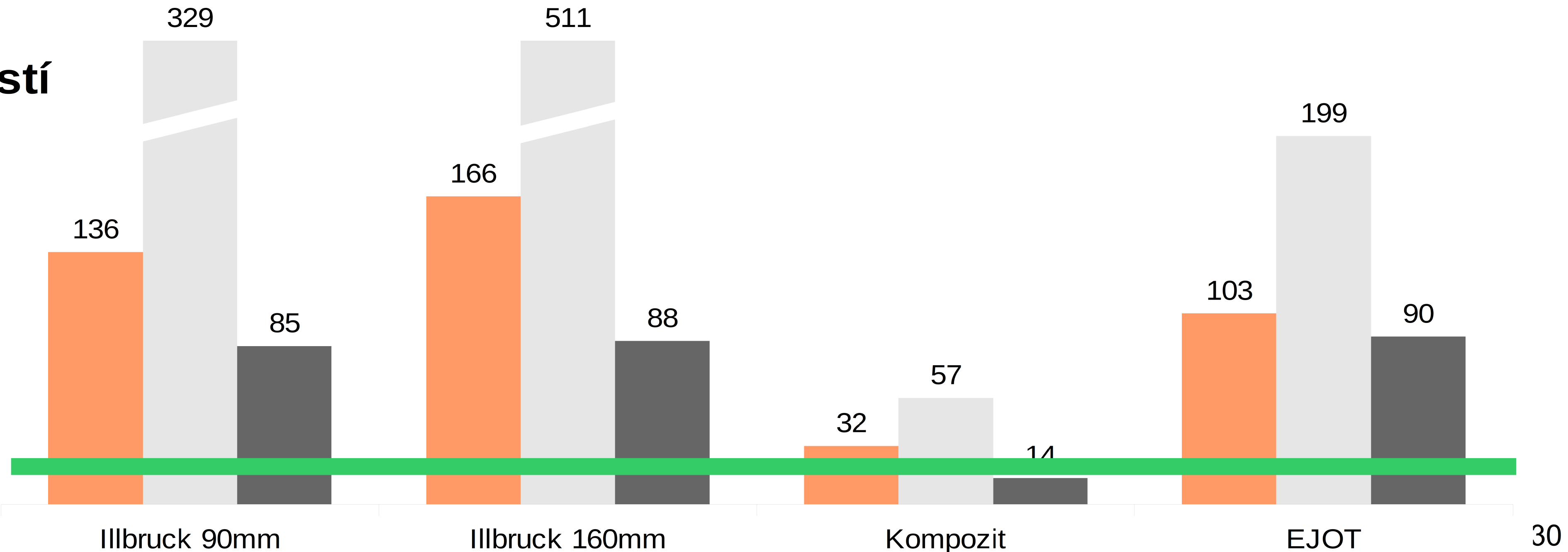


E. EJOT



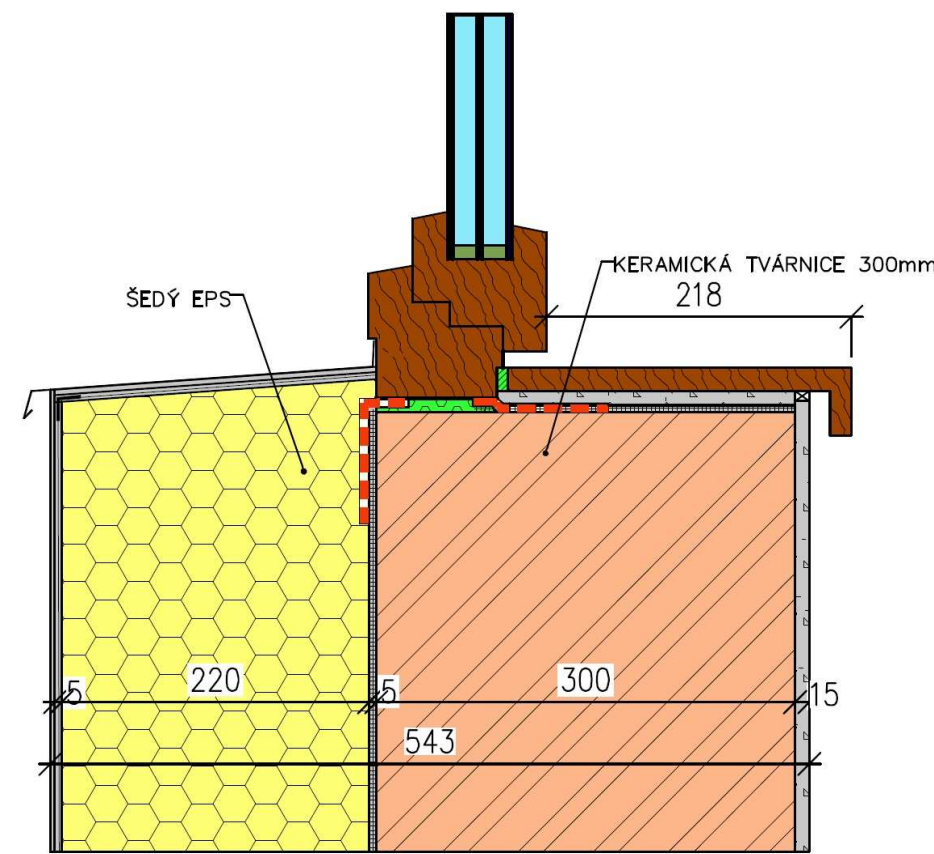
## Prostá doba návratností v letech

- Keramická tvárnice
- Pórobetonová tvárnice
- Železobetonová stěna
- 20 let – doporučená maximální doba návratnosti opatření

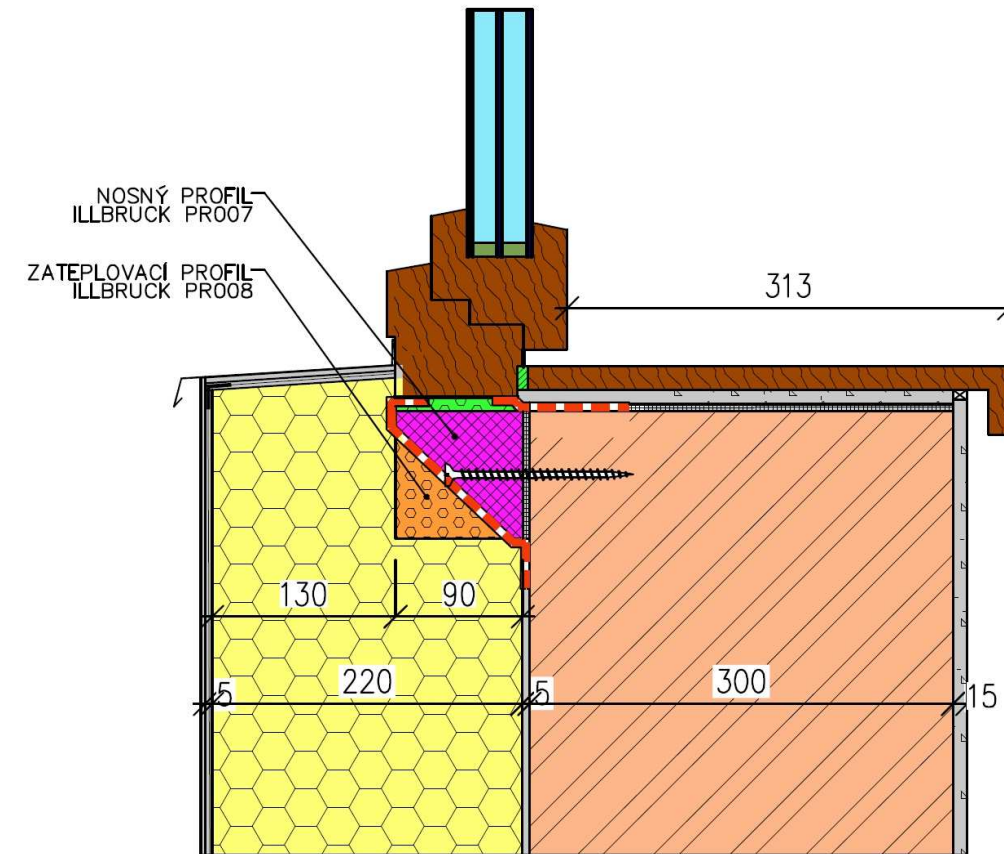


# POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ – NÁVRATNOST

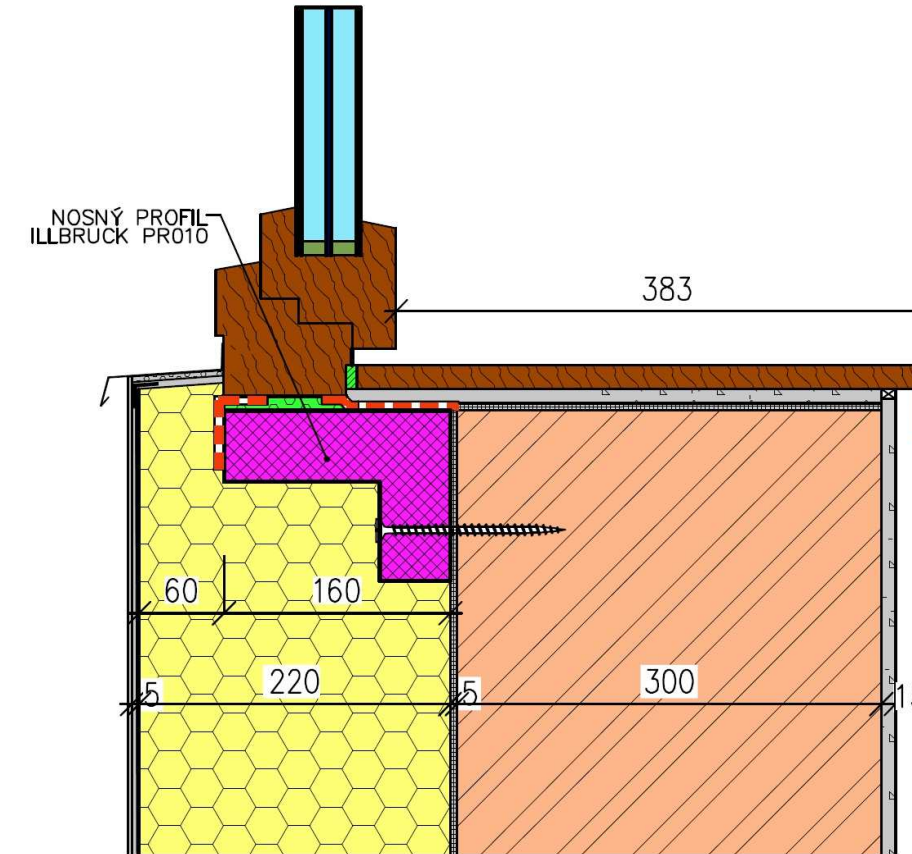
A. Bez předsazení



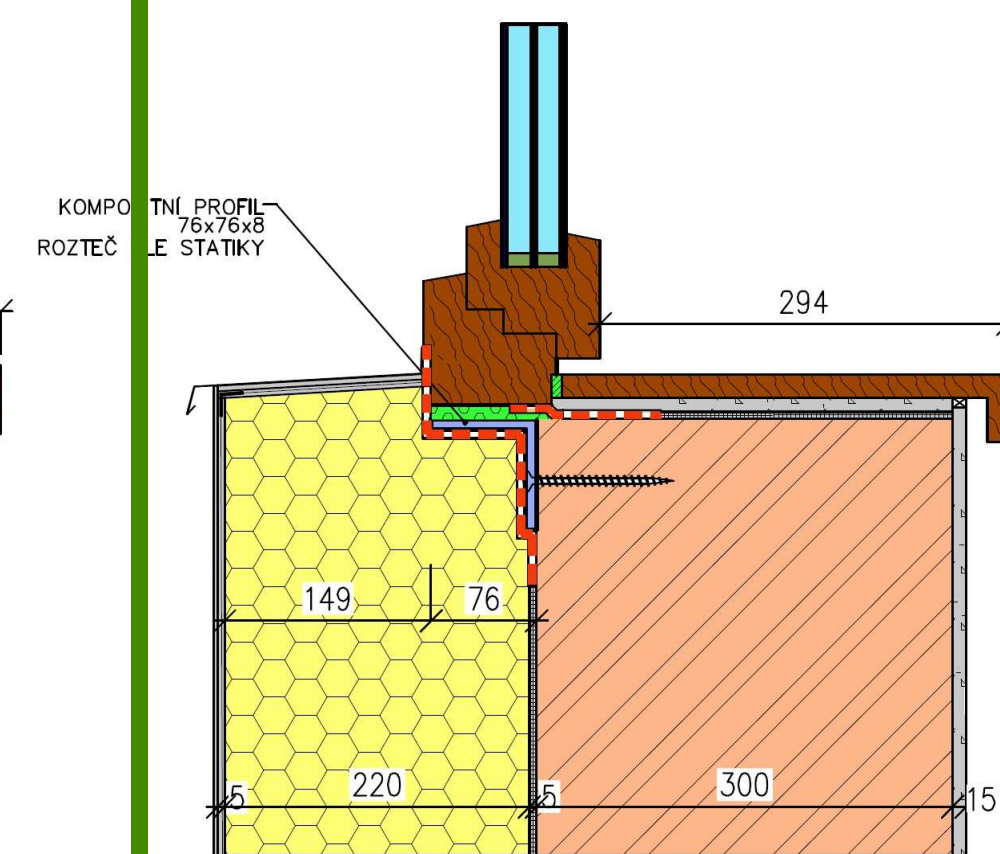
B. Illbruck PR007



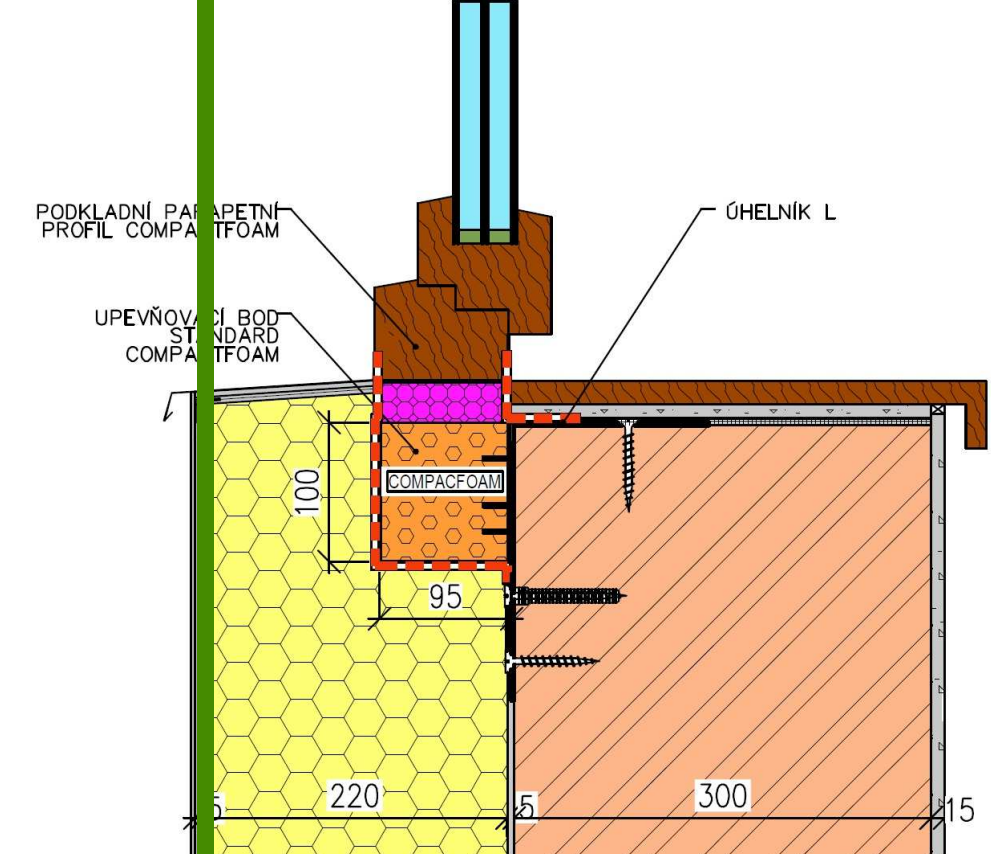
C. Illbruck PR010



D. Kompozitní úhelníky



E. EJOT



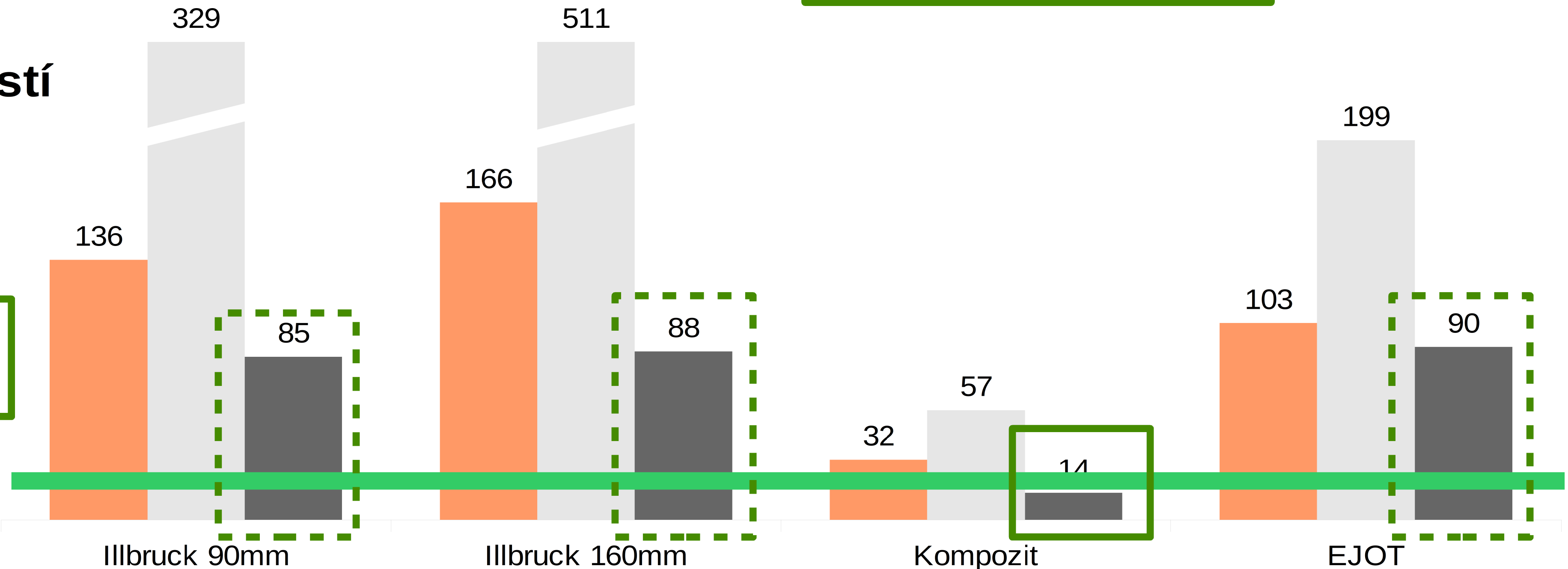
## Prostá doba návratností v letech

█ Keramická tvárnice

█ Pórobetonová tvárnice

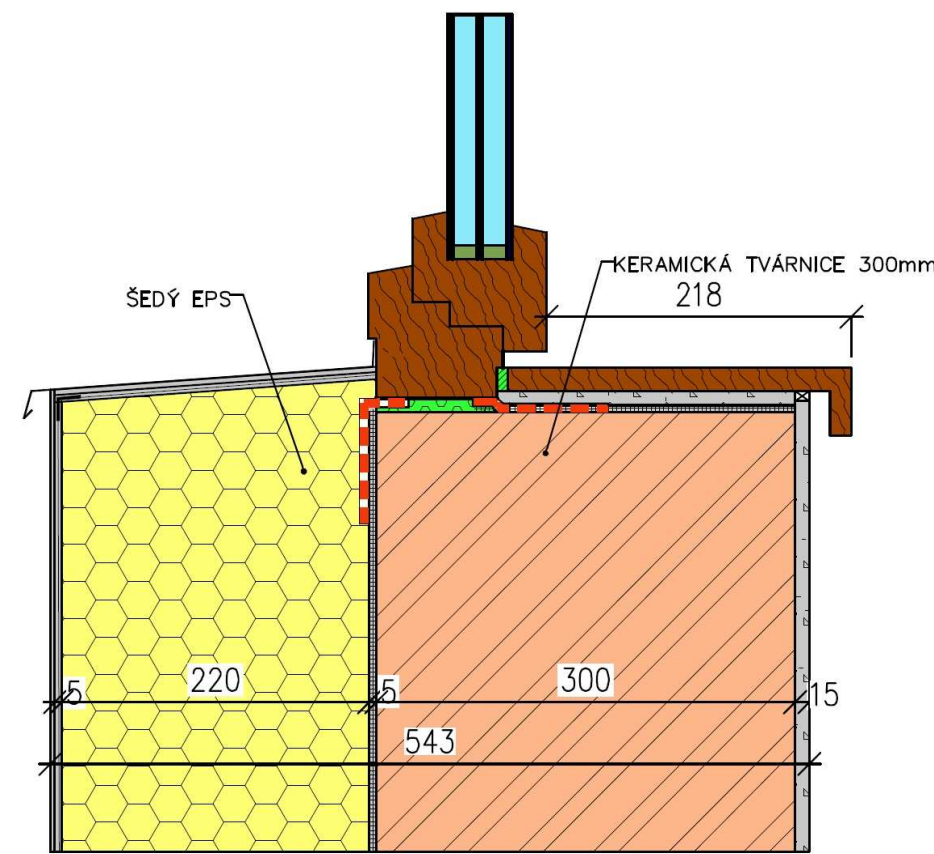
█ Železobetonová stěna

█ 20 let – doporučená maximální doba návratnosti opatření

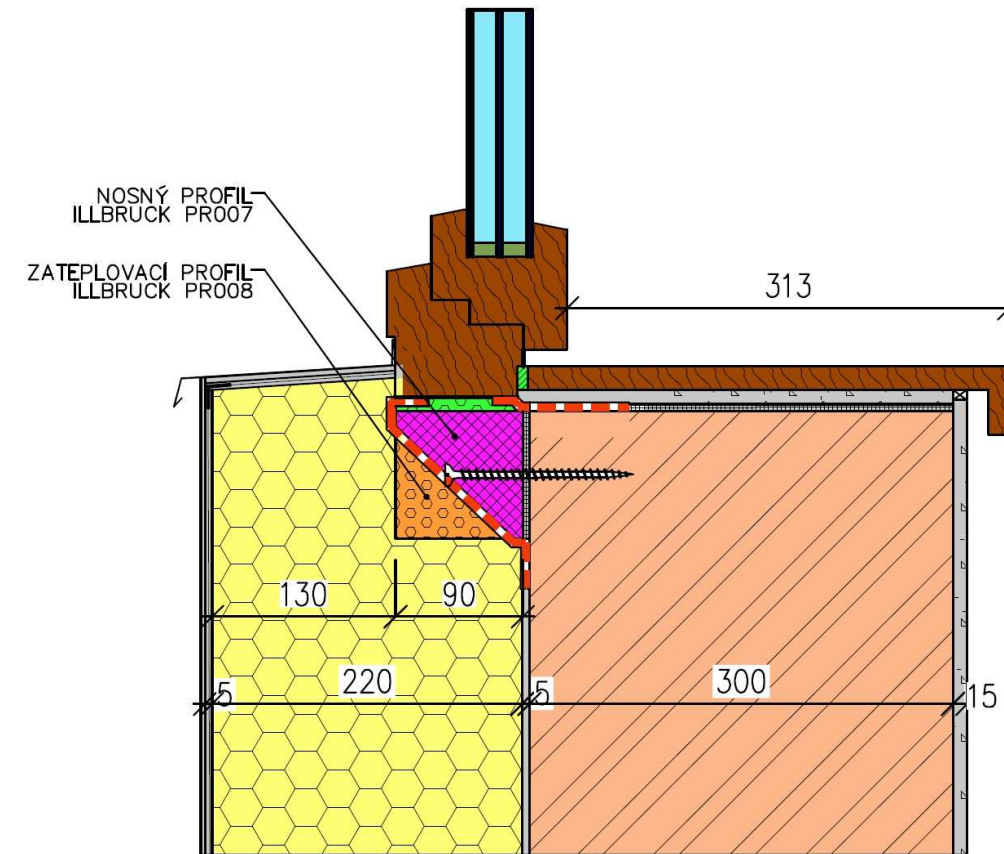


# POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ – NÁVRATNOST

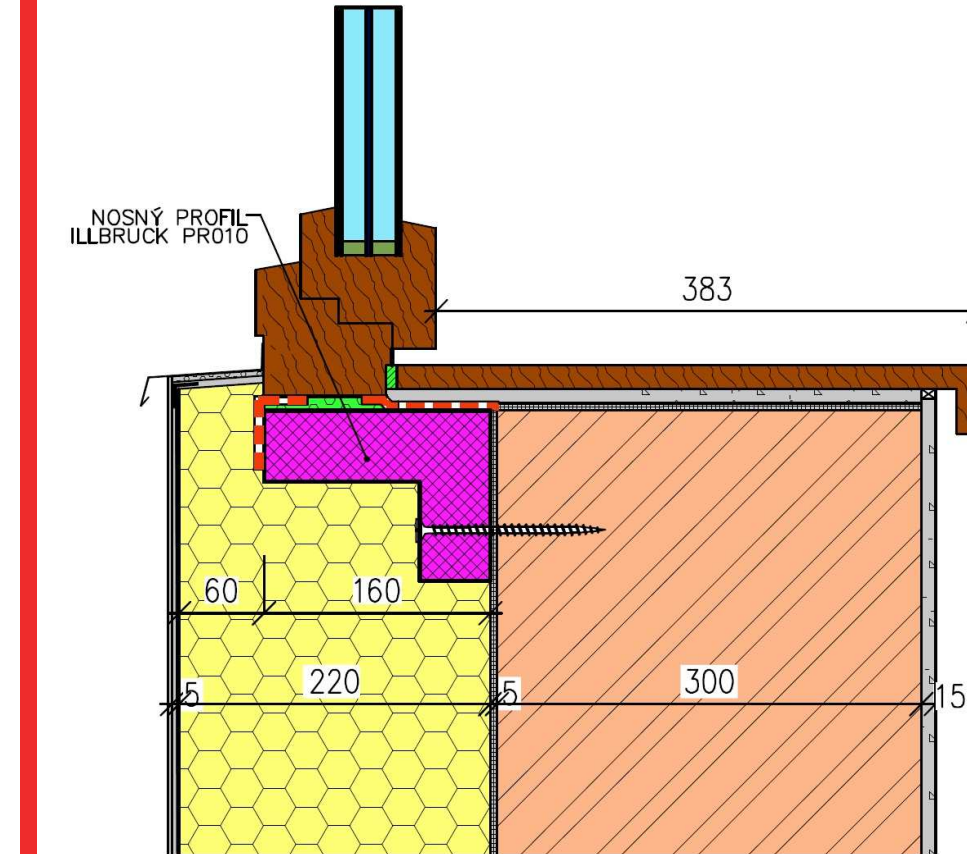
A. Bez předsazení



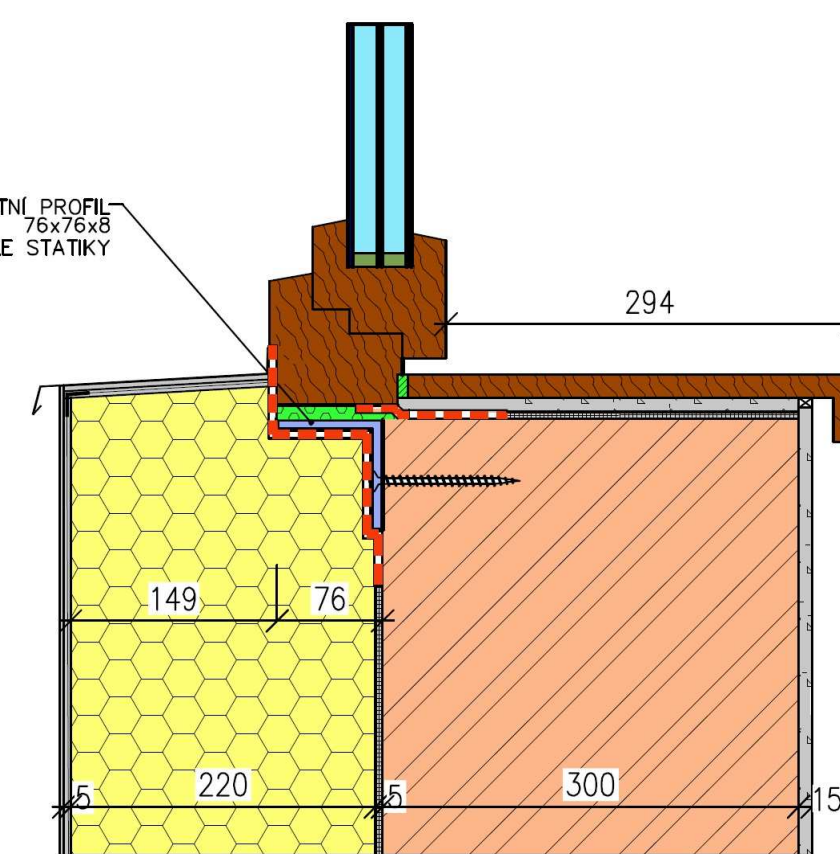
B. Illbruck PR007



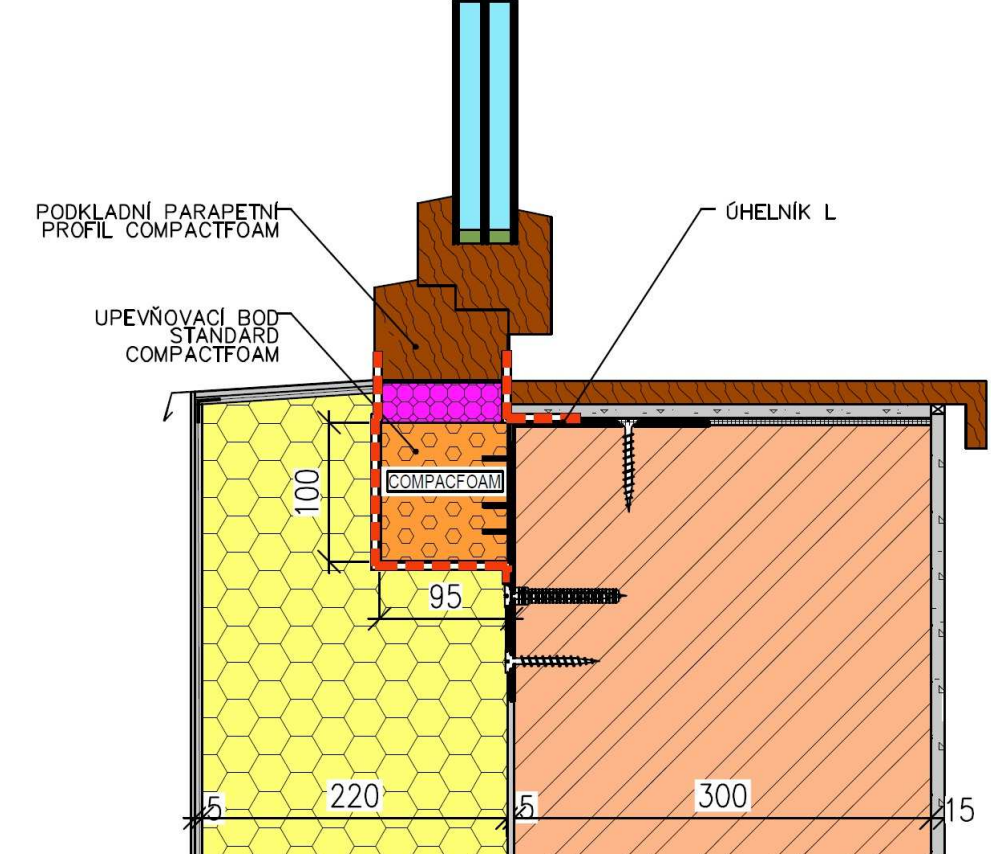
C. Illbruck PR010 D.



D. Kompozitní úhelníky

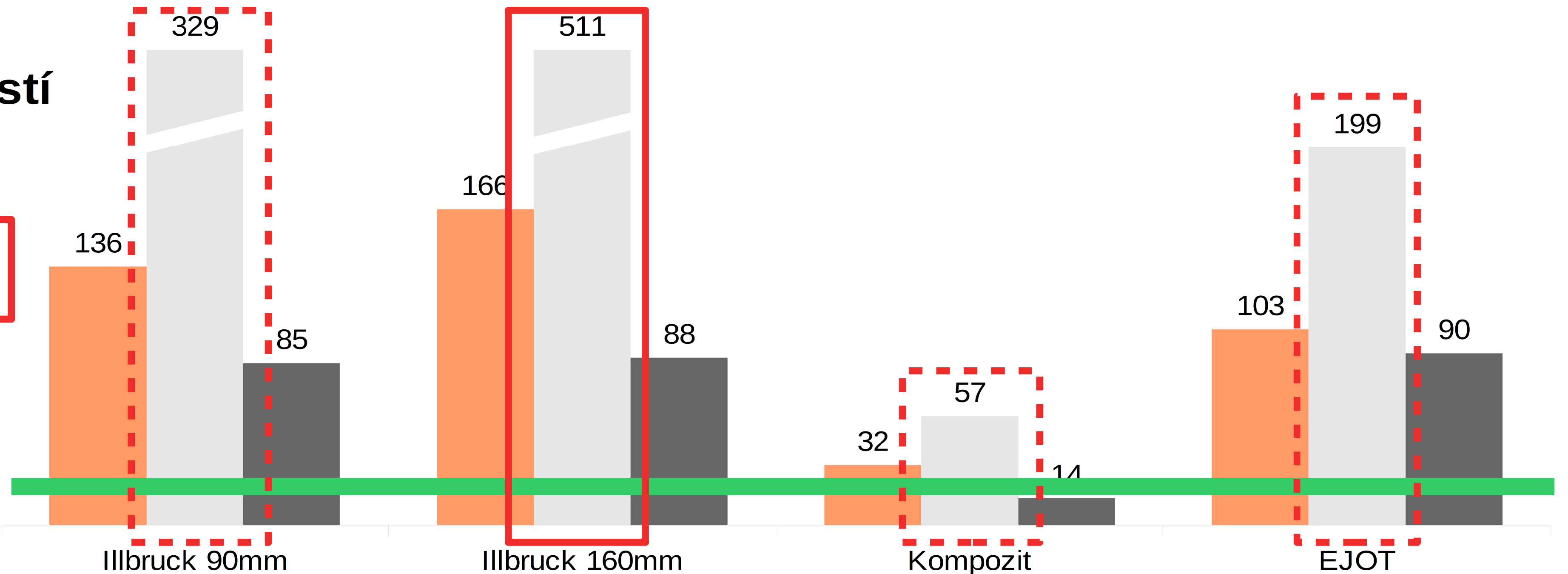


E. EJOT



## Prostá doba návratnosti v letech

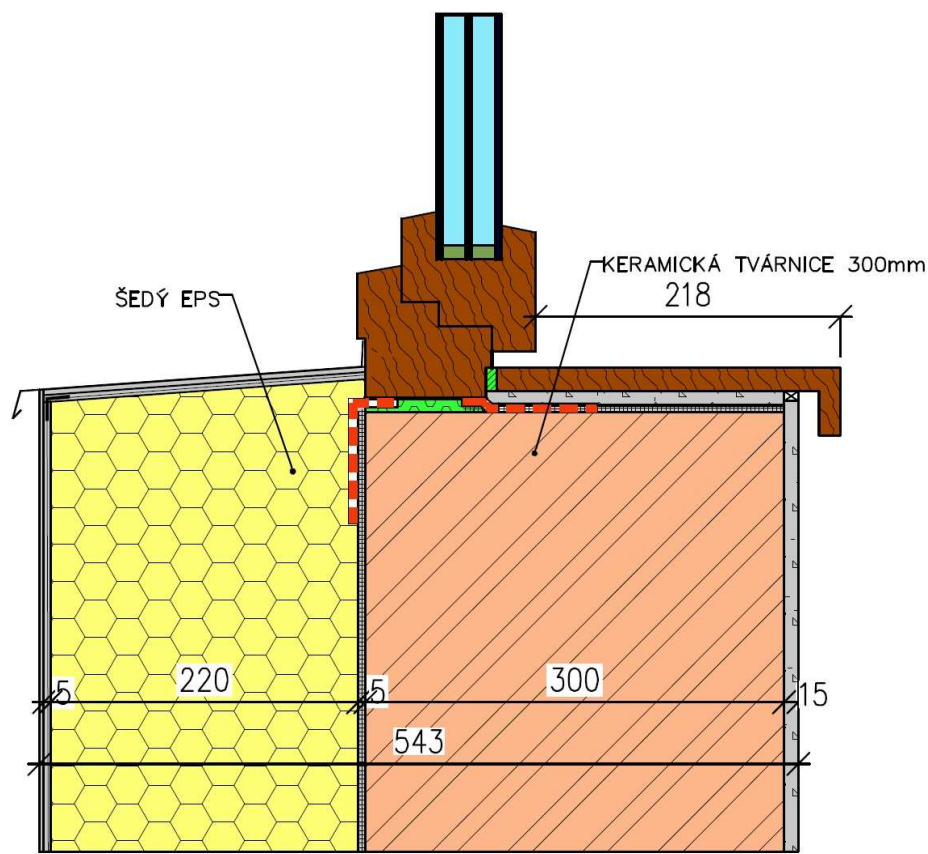
- Keramická tvárnice
- Pórobetonová tvárnice
- Železobetonová stěna
- 20 let – doporučená maximální doba návratnosti opatření



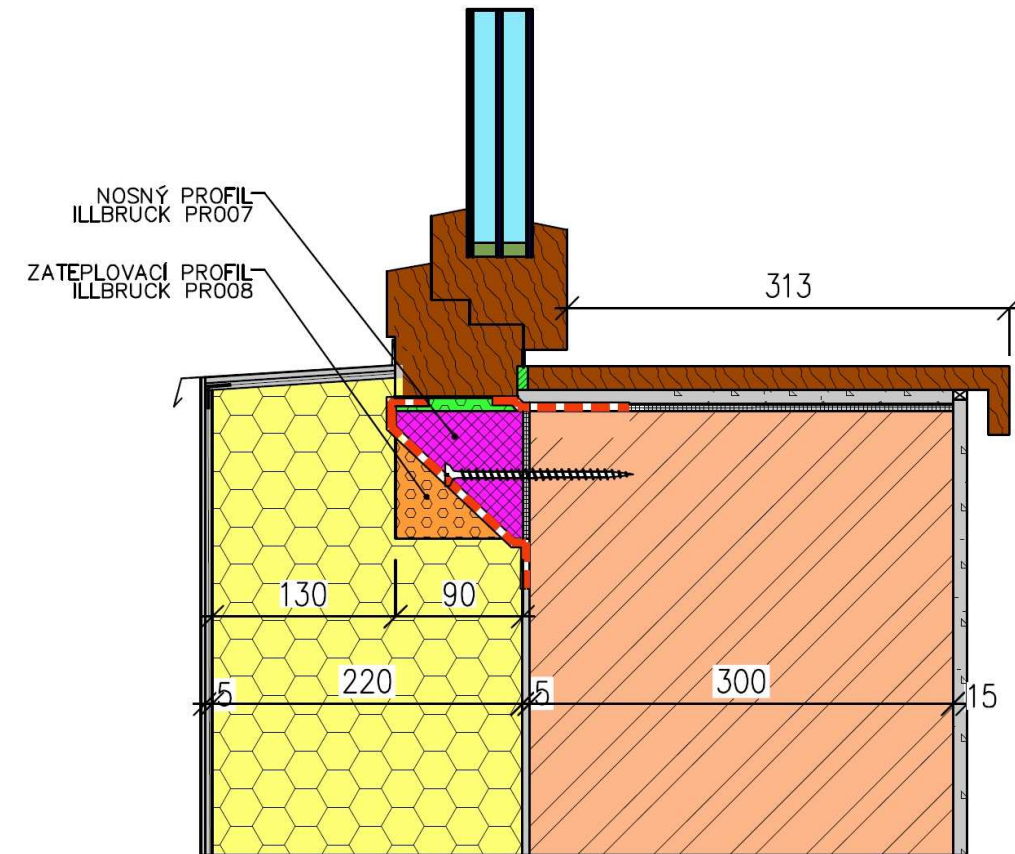


# POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ – VLIV CENY ENERGÍÍ

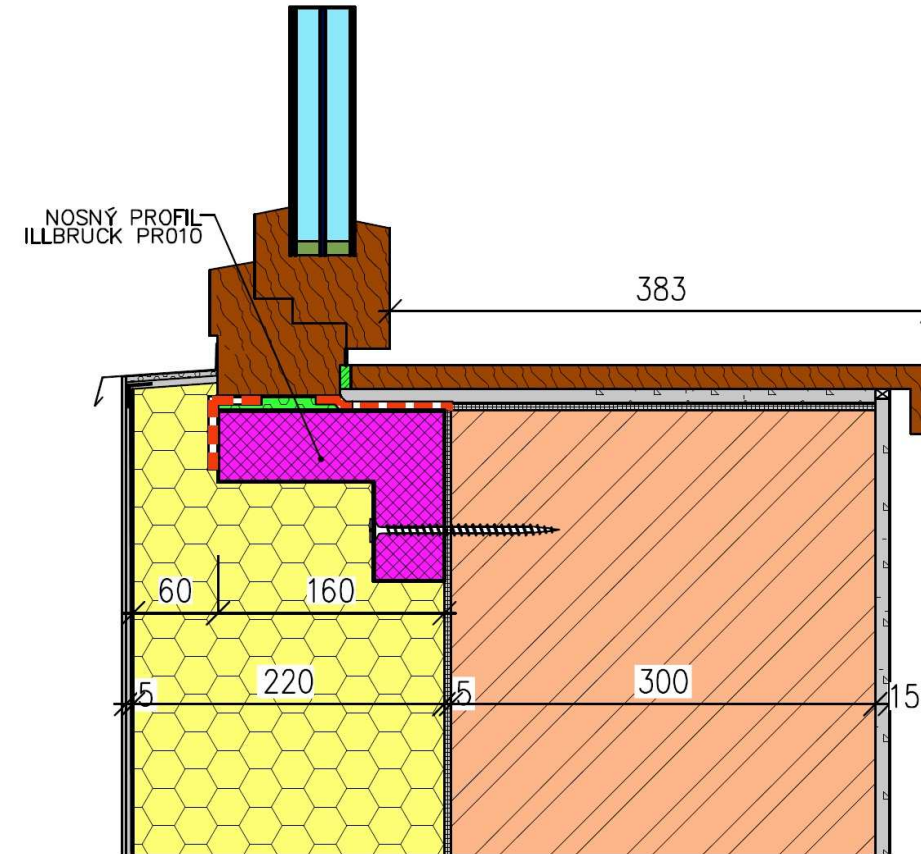
A. Bez předsazení



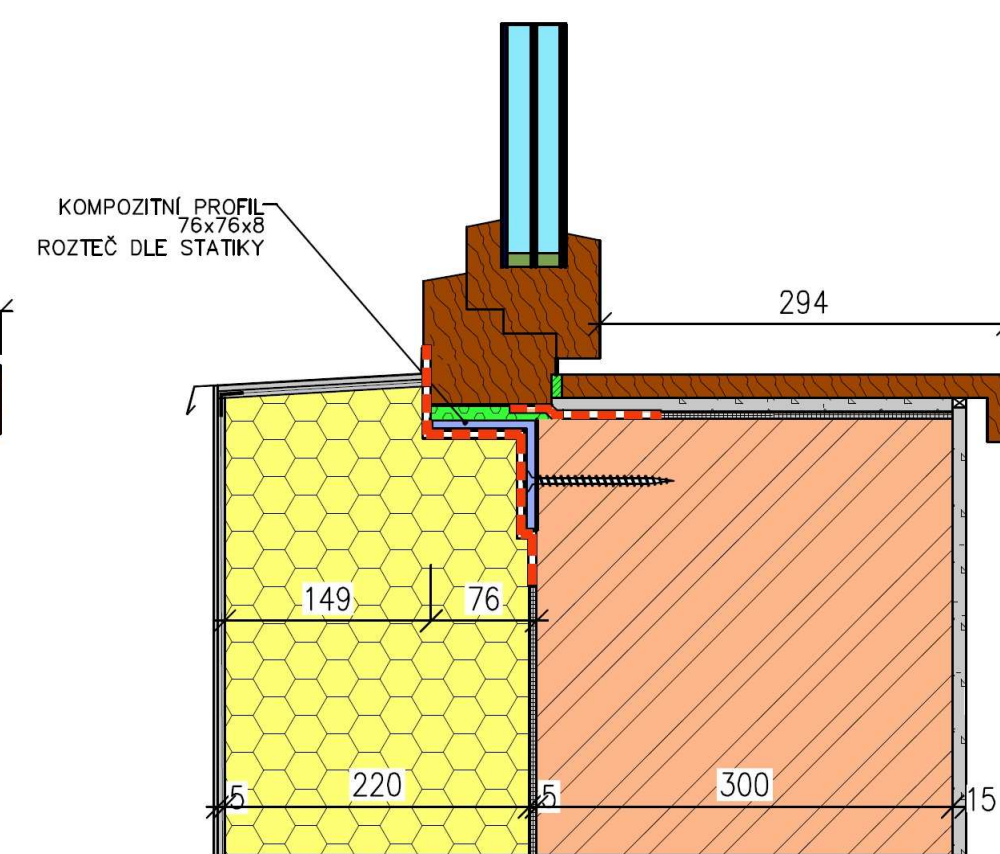
B. Illbruck PR007



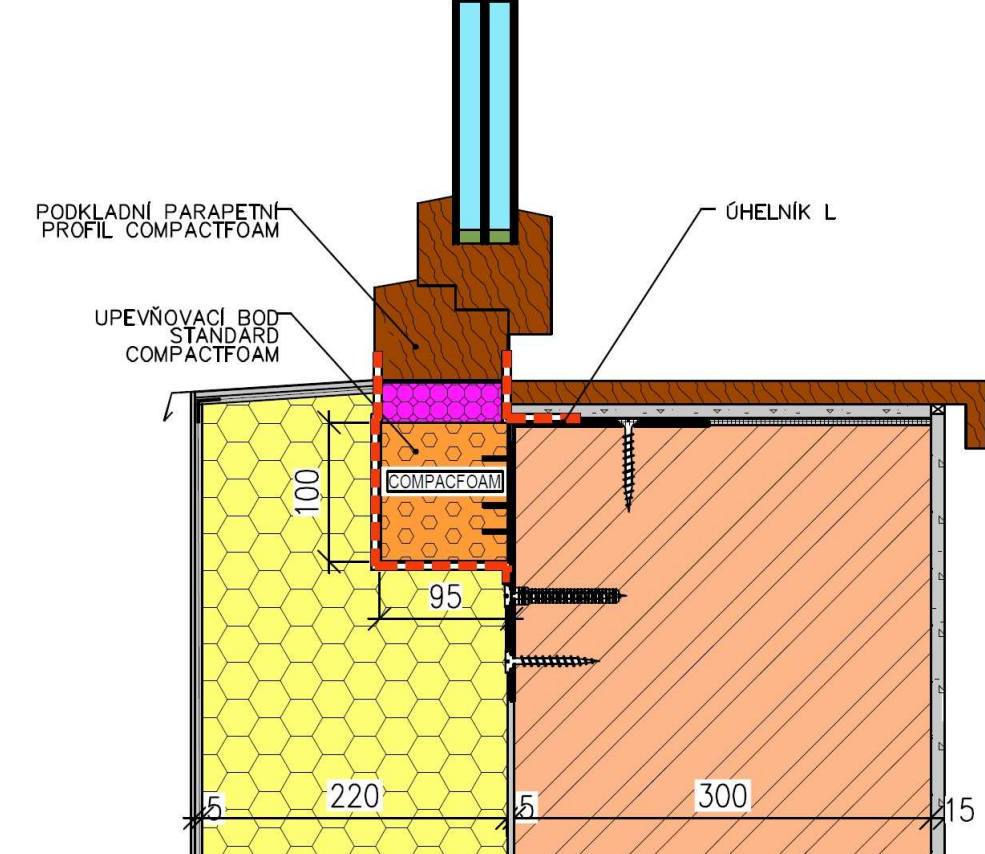
C. Illbruck PR010



D. Kompozitní úhelníky

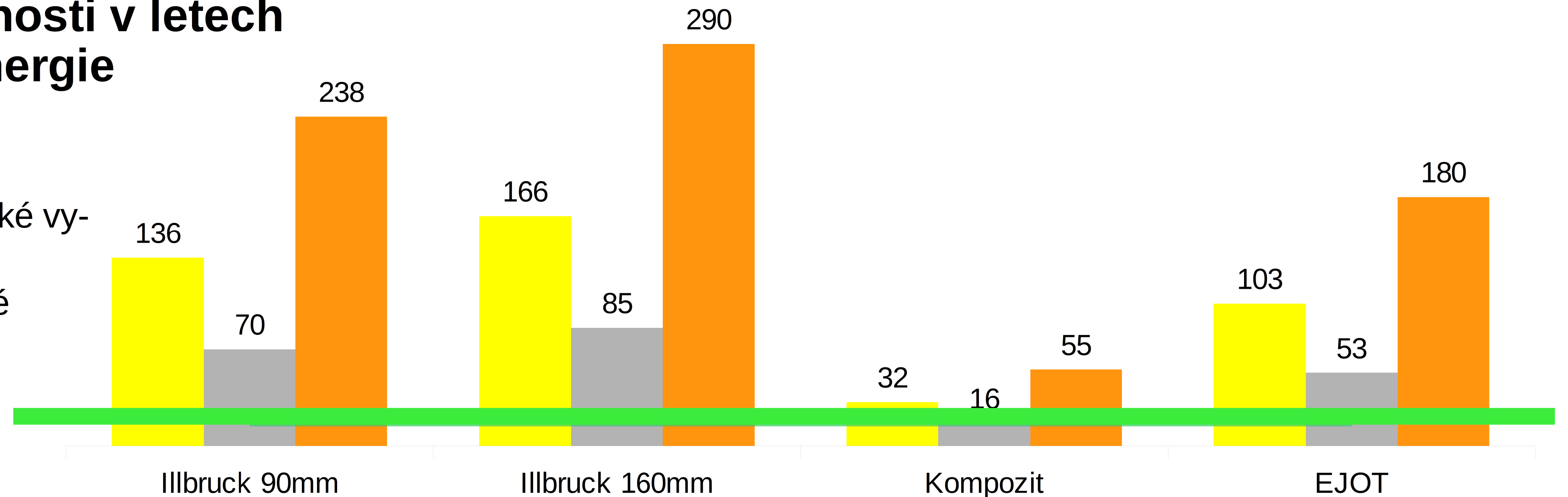


E. EJOT



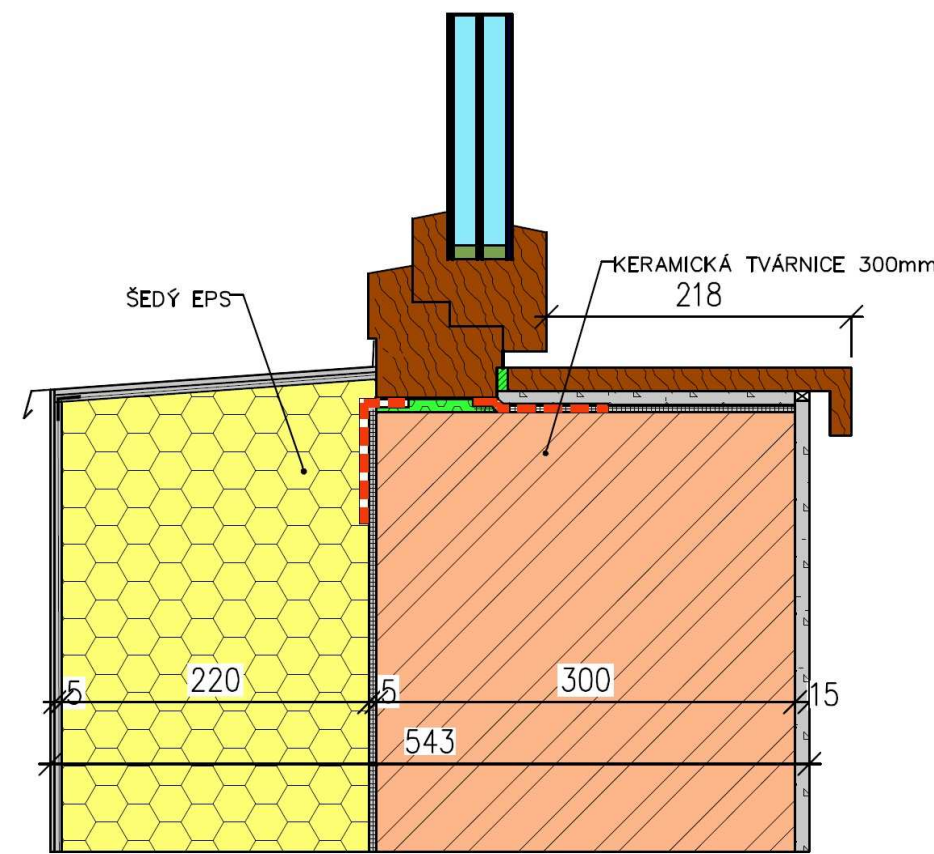
## Prostá doba návratnosti v letech Vliv ceny energie

- 1,8Kč/kWh (Plynový kondenzační kotel)
- 3,5 Kč/kWh (Elektrické vytápění)
- 1,0 Kč/kWh (Tepelné čerpadlo)
- 20 let – doporučená maximální doba návratnosti opatření

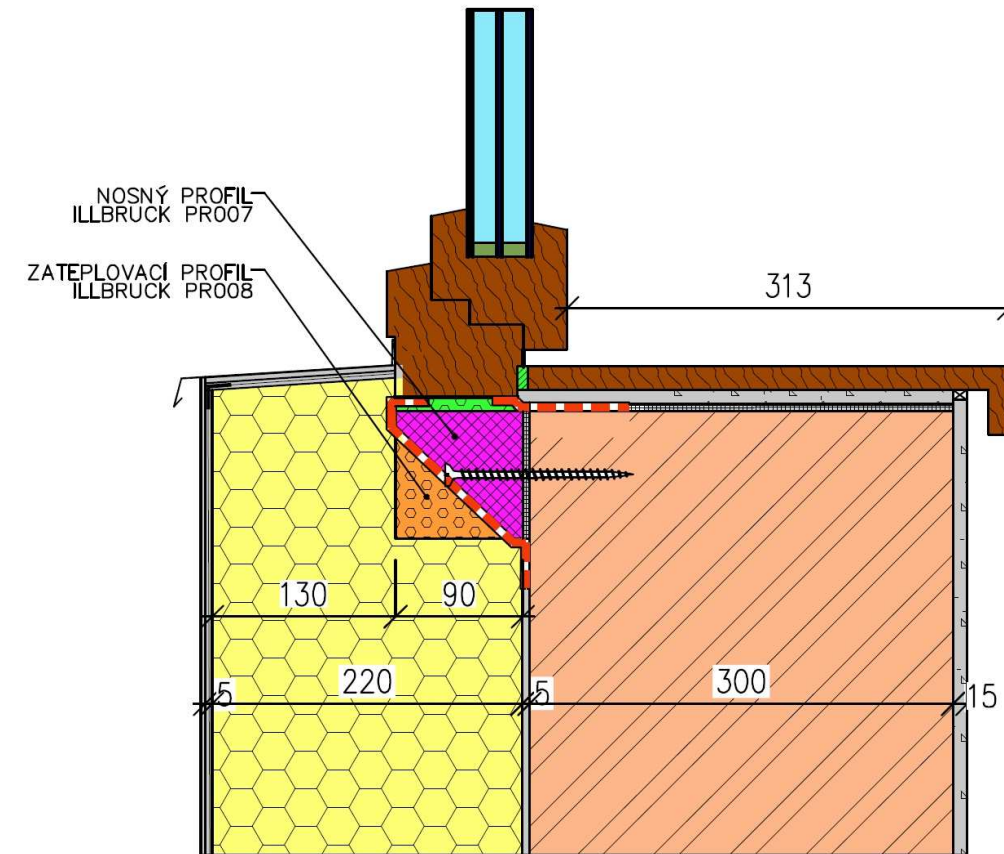


# POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ – VLIV CENY ENERGÍÍ

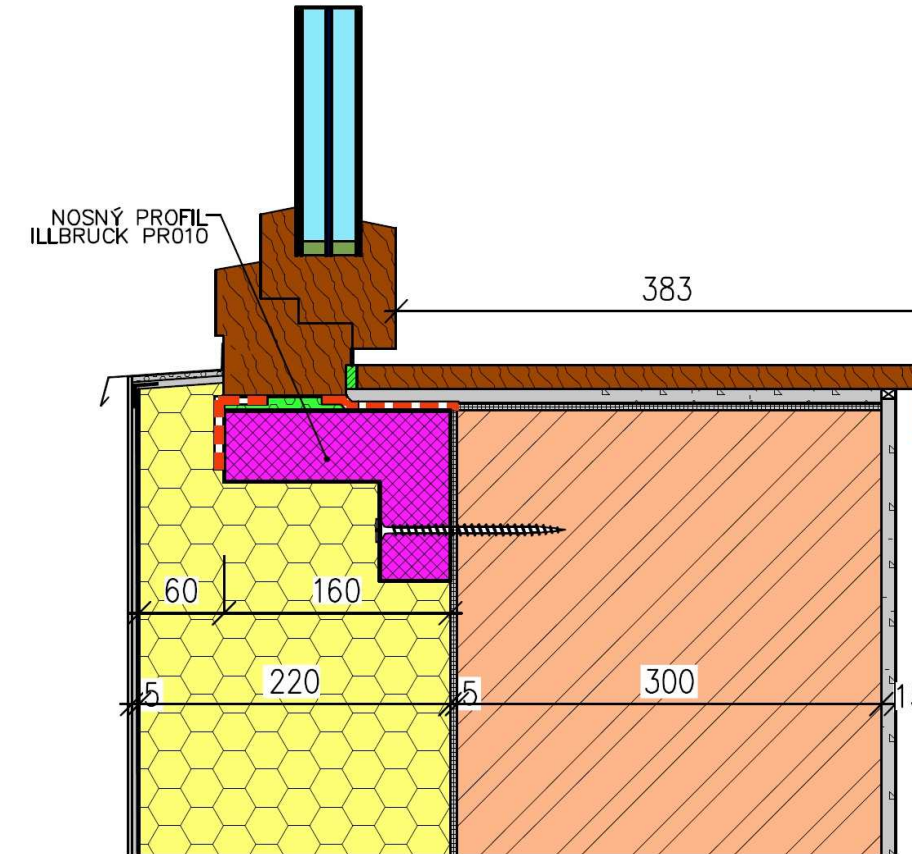
A. Bez předsazení



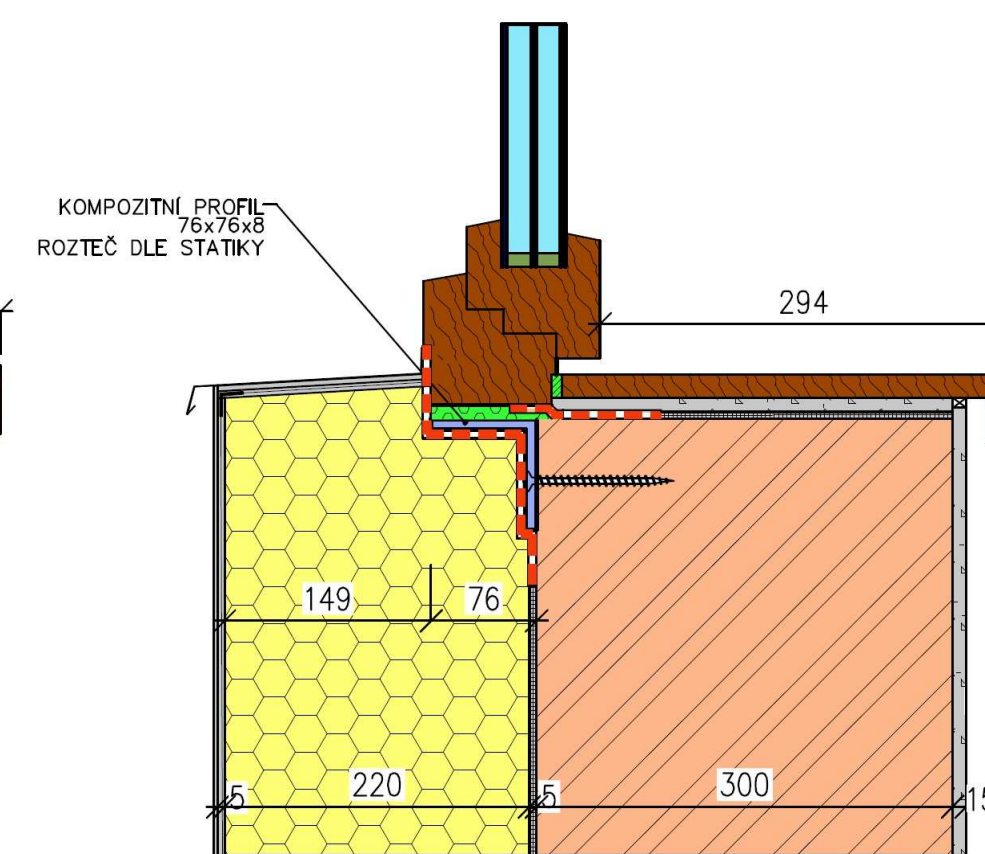
B. Illbruck PR007



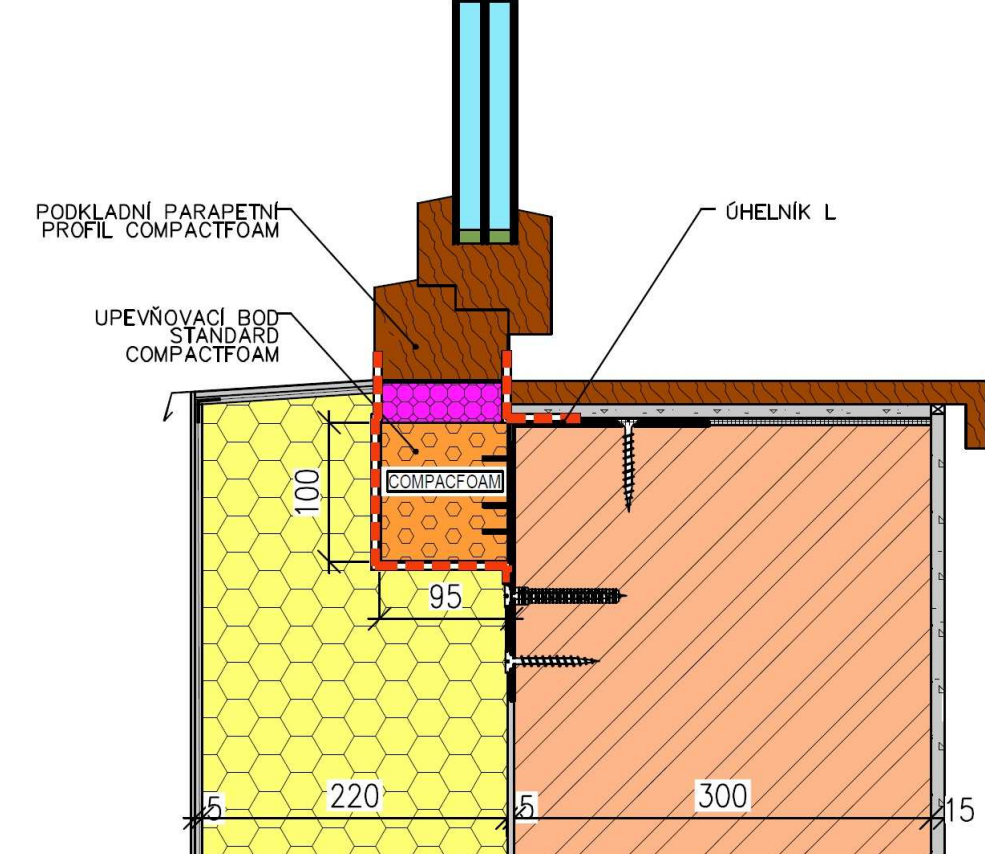
C. Illbruck PR010



D. Kompozitní úhelníky



E. EJOT



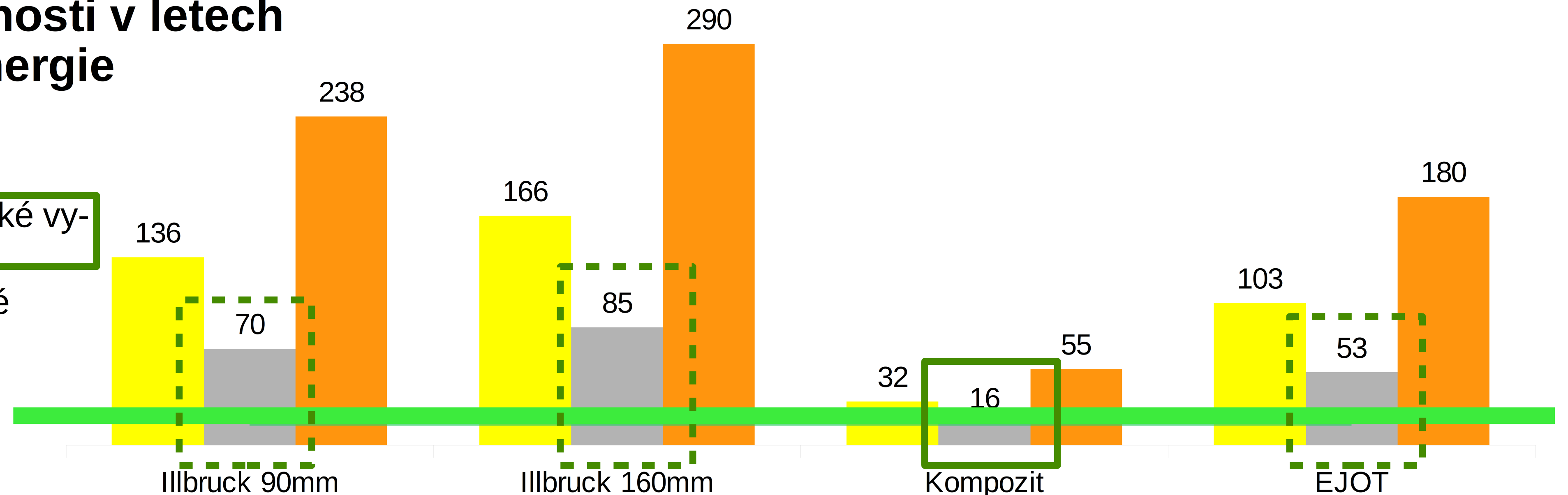
## Prostá doba návratnosti v letech Vliv ceny energie

1,8Kč/kWh (Plynový kondenzační kotel)

3,5 Kč/kWh (Elektrické vytápění)

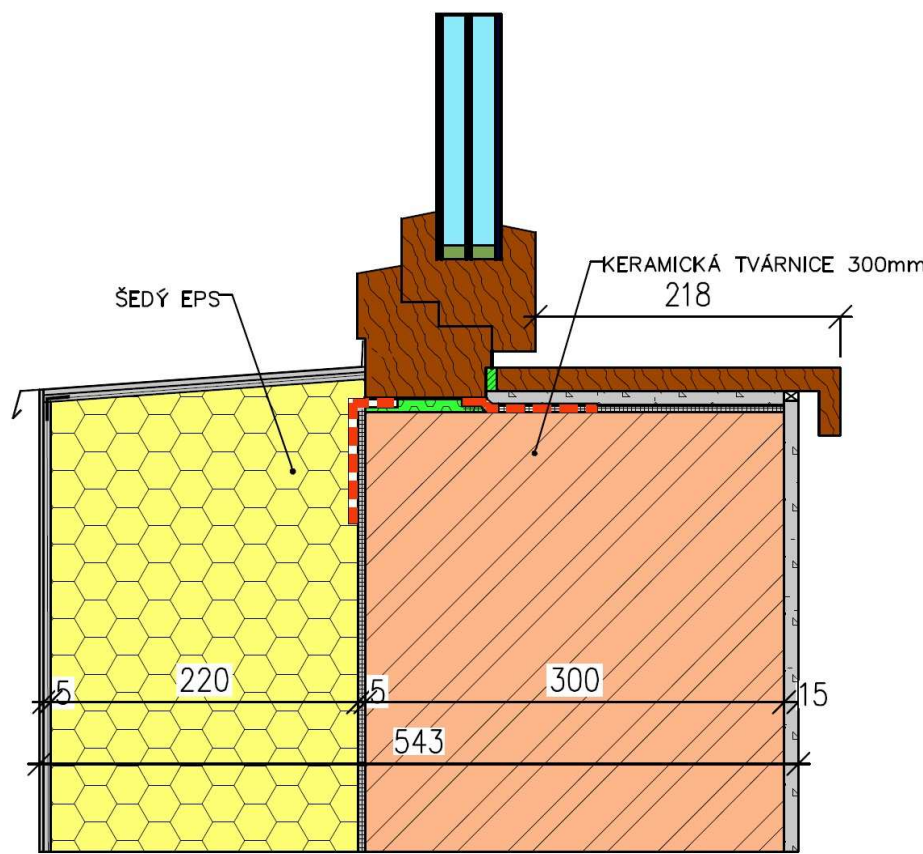
1,0 Kč/kWh (Tepelné čerpadlo)

20 let – doporučená maximální doba návratnosti opatření

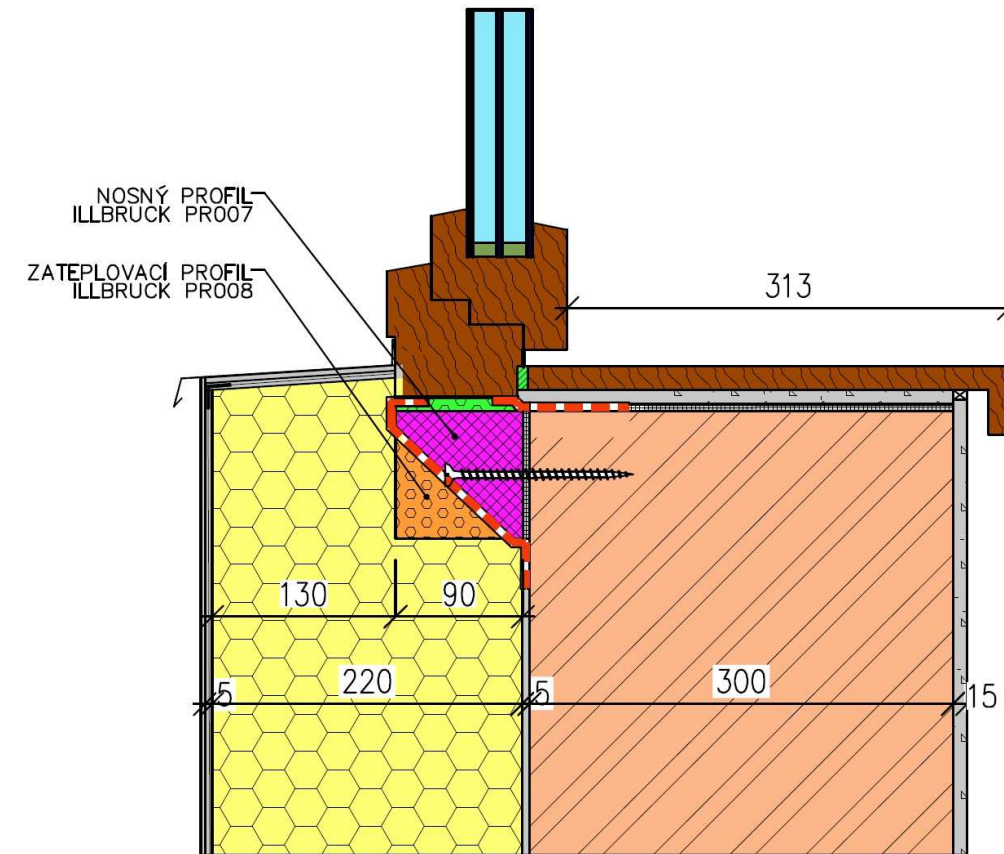


# POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ – VLIV CENY ENERGÍÍ

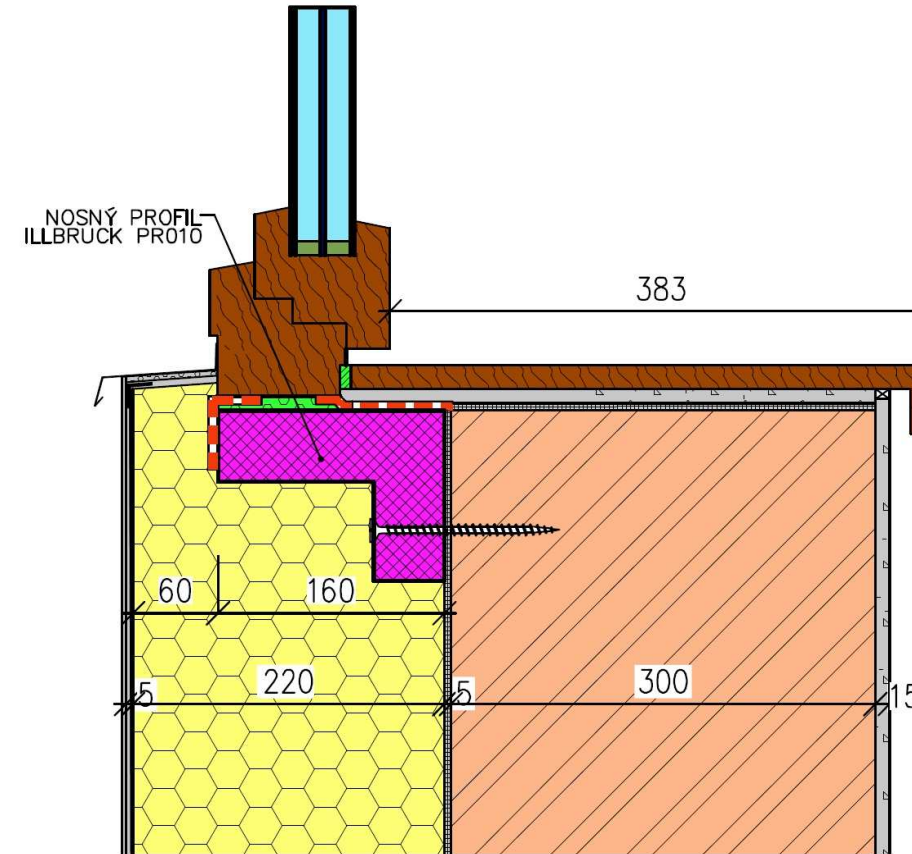
A. Bez předsazení



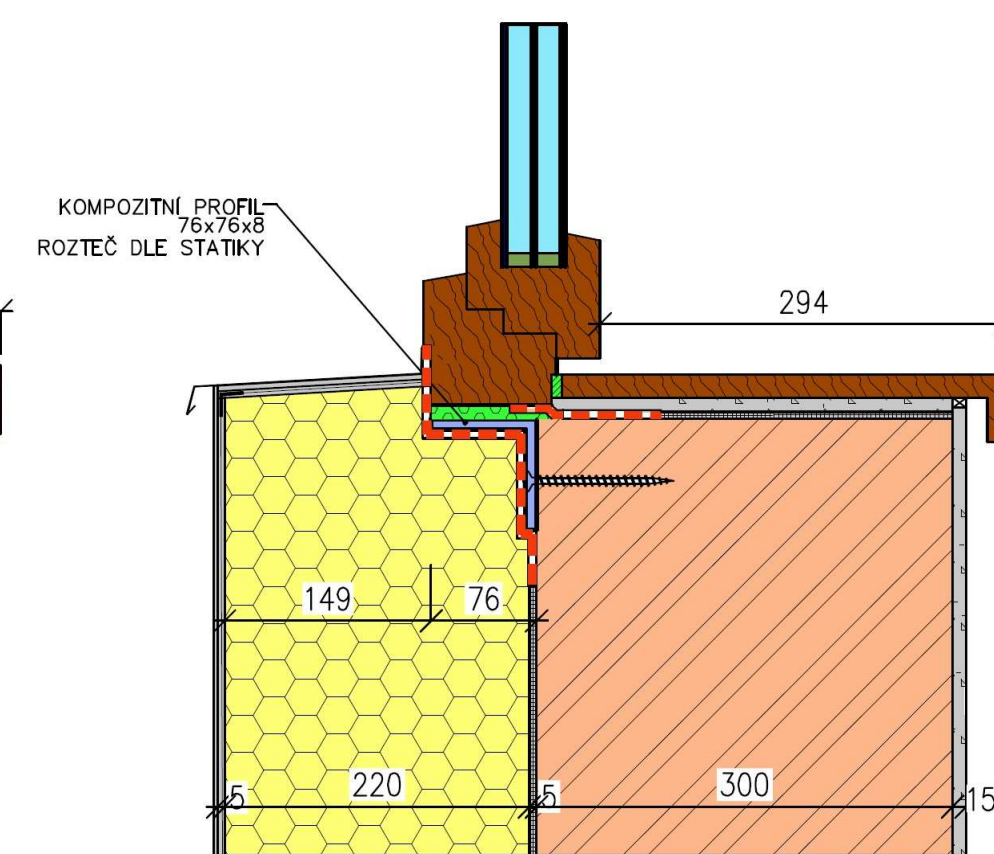
B. Illbruck PR007



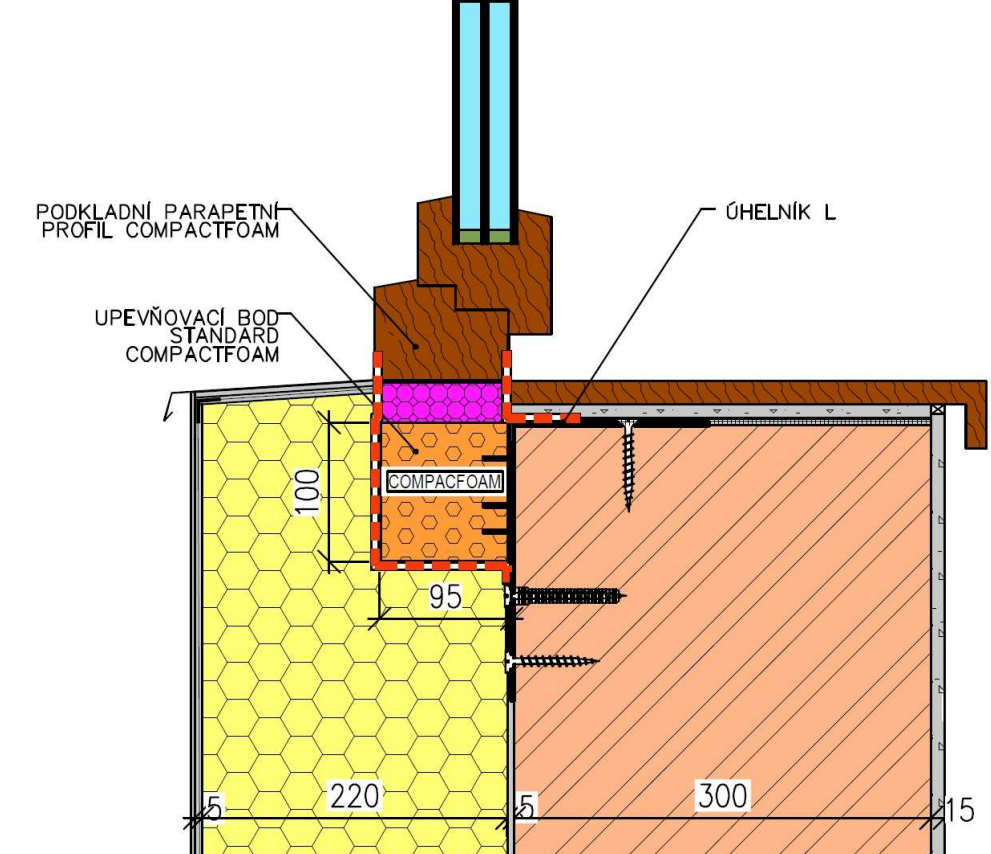
C. Illbruck PR010



D. Kompozitní úhelníky

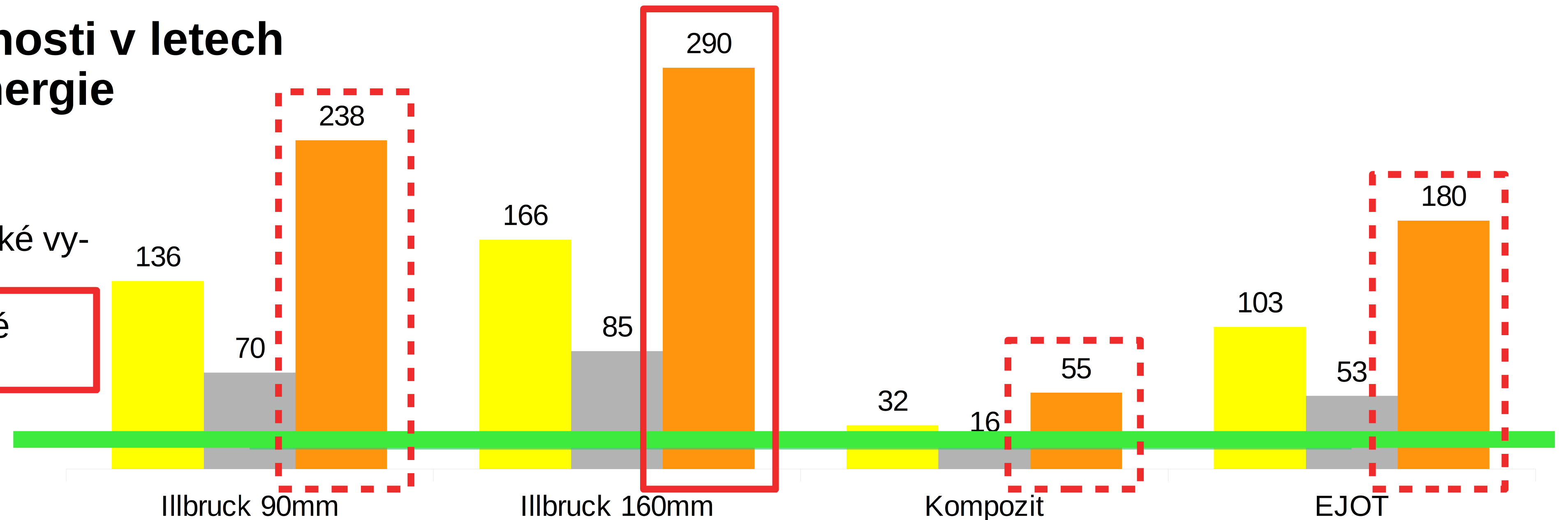


E. EJOT



## Prostá doba návratnosti v letech Vliv ceny energie

- 1,8Kč/kWh (Plynový kondenzační kotel)
- 3,5 Kč/kWh (Elektrické vytápění)
- 1,0 Kč/kWh (Tepelné čerpadlo)
- 20 let – doporučená maximální doba návratnosti opatření



- Všechny detaily vyhovující požadavkům ČSN 73 0540
- Předsazená montáž je u **málo tepelně vodivých** konstrukcí **nenávratná**.
- Ekonomicky nejvhodnější systém – přířezy z **kompozitního L profilu**.
- **Větší míra předsazení** (nad cca 90mm) se ekonomicky **nevyplatí**.
- **Umístění stavby** může prostou dobu návratnosti zkrátit až o **30%**
- **Způsob vytápění** (cena energie) má zásadní vliv na návratnost
- Architektonické a funkční požadavky?

**Předsazená montáž se z ekonomické hlediska vyplatí zejména v případech kdy je:**

- 1) použít **tepelně vodivý** nosný materiál (vápenopískový, železobeton),
- 2) cena energie vyšší, než **1,8 Kč/kWh**,
- 3) stavba umístěna v nadmořské výšce **nad 400 m.n.m.**,
- 4) cena předsazené montáže nižší, než **300 Kč/m**  
(investice pro RD do 20 tis.Kč).

Pokud nastane kombinace všech uvedených faktorů, tak bude prostá doba návratnosti předsazené montáže **kratší, než 20 let.**

## **Ing. Ondřej Židek**

Vedoucí oddělení pasivních domů

+420 773 168 568

ondrej.zidek@dek-cz.com

### **Ostrava**

Ke Kamenině 701/12

711 00

### **Brno**

Vídeňská 815/89a

639 00

**Děkuji Vám za pozornost.  
Dotazy?**