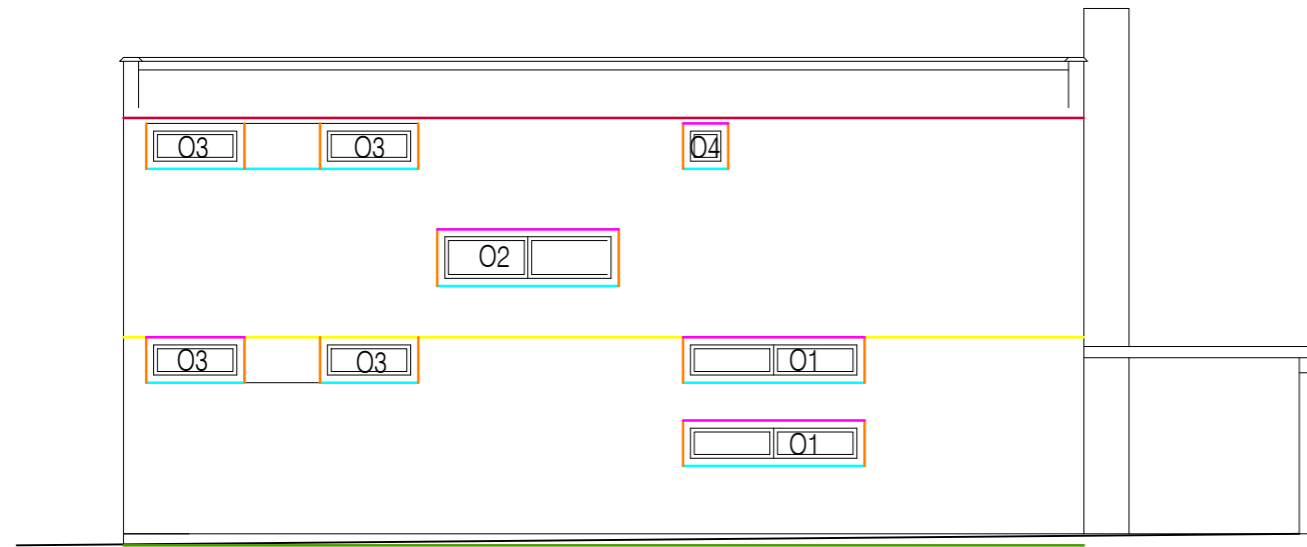


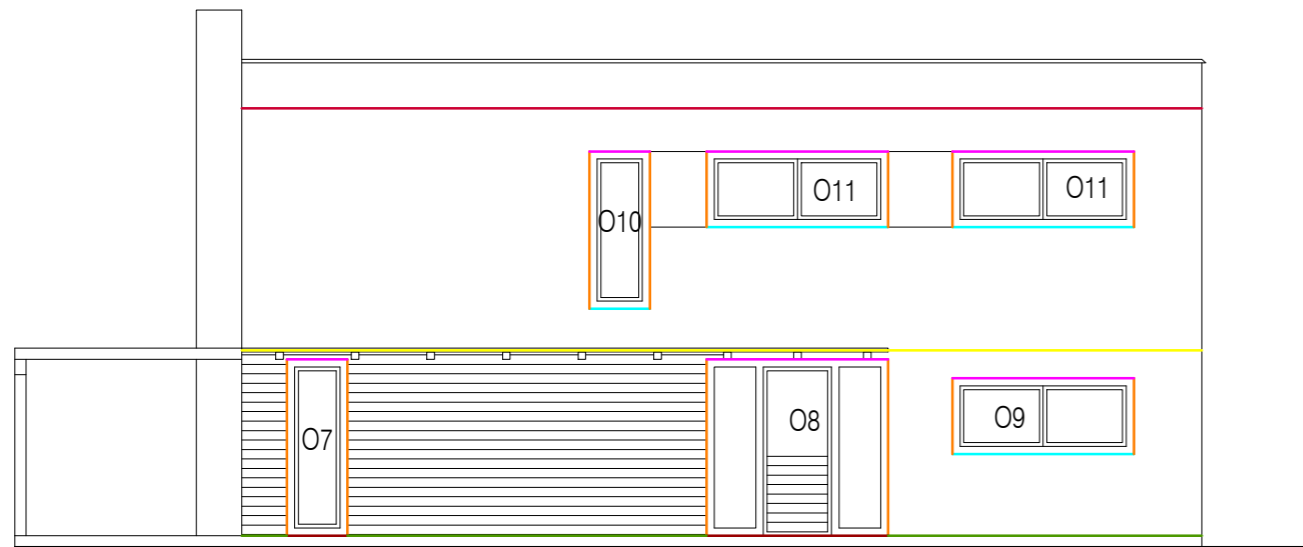
# 1. DĚLKY "L" LINEÁRNÍCH TEPELNÝCH MOSTOV JEDNOTLIVÝCH DETAILOV



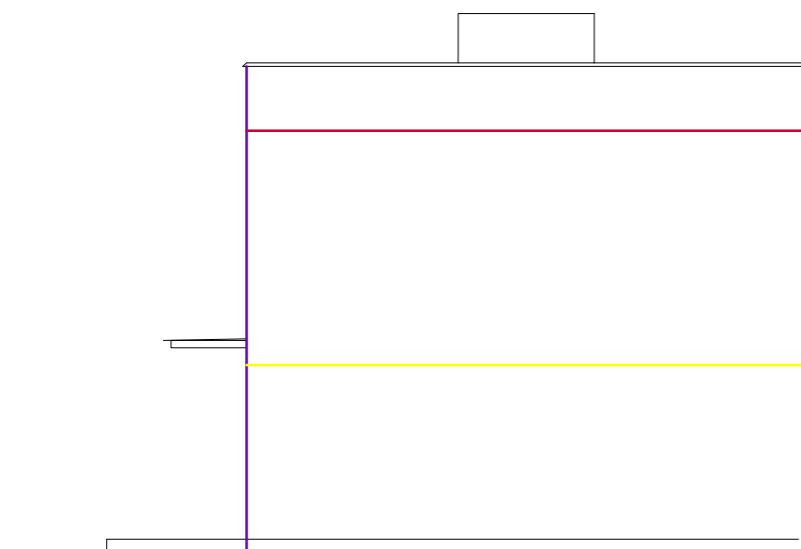
POHĚAD ZÁPADNÝ



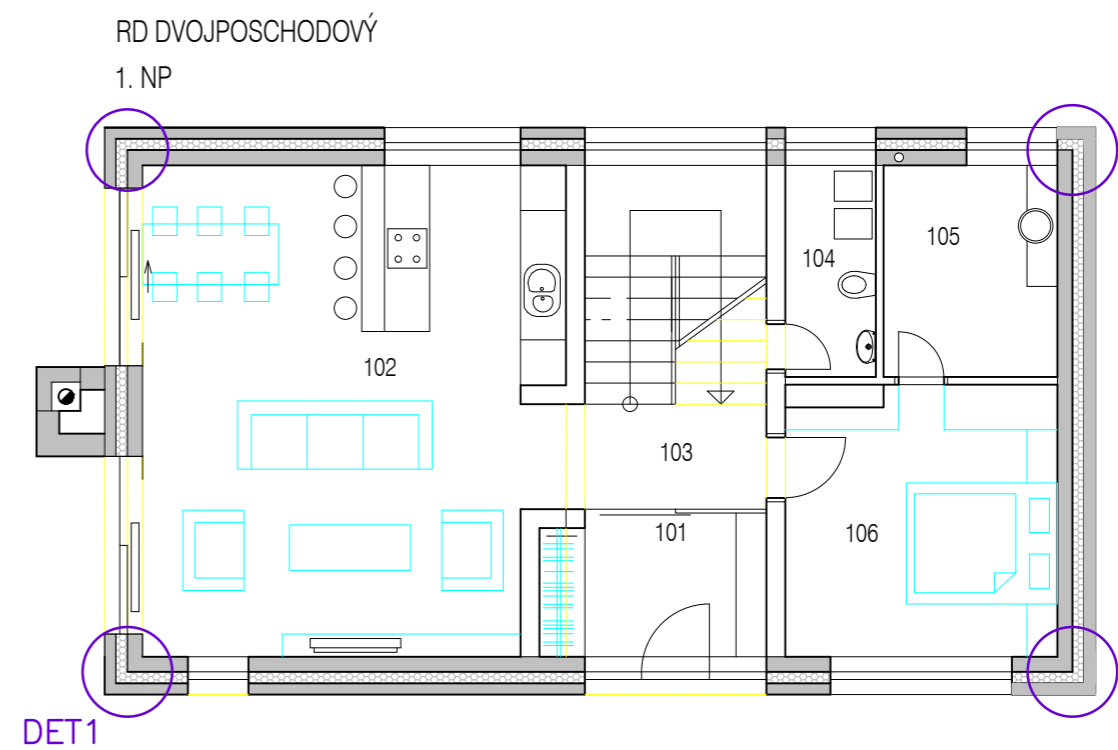
POHĚAD JUŽNÝ



POHĚAD VÝCHODNÝ

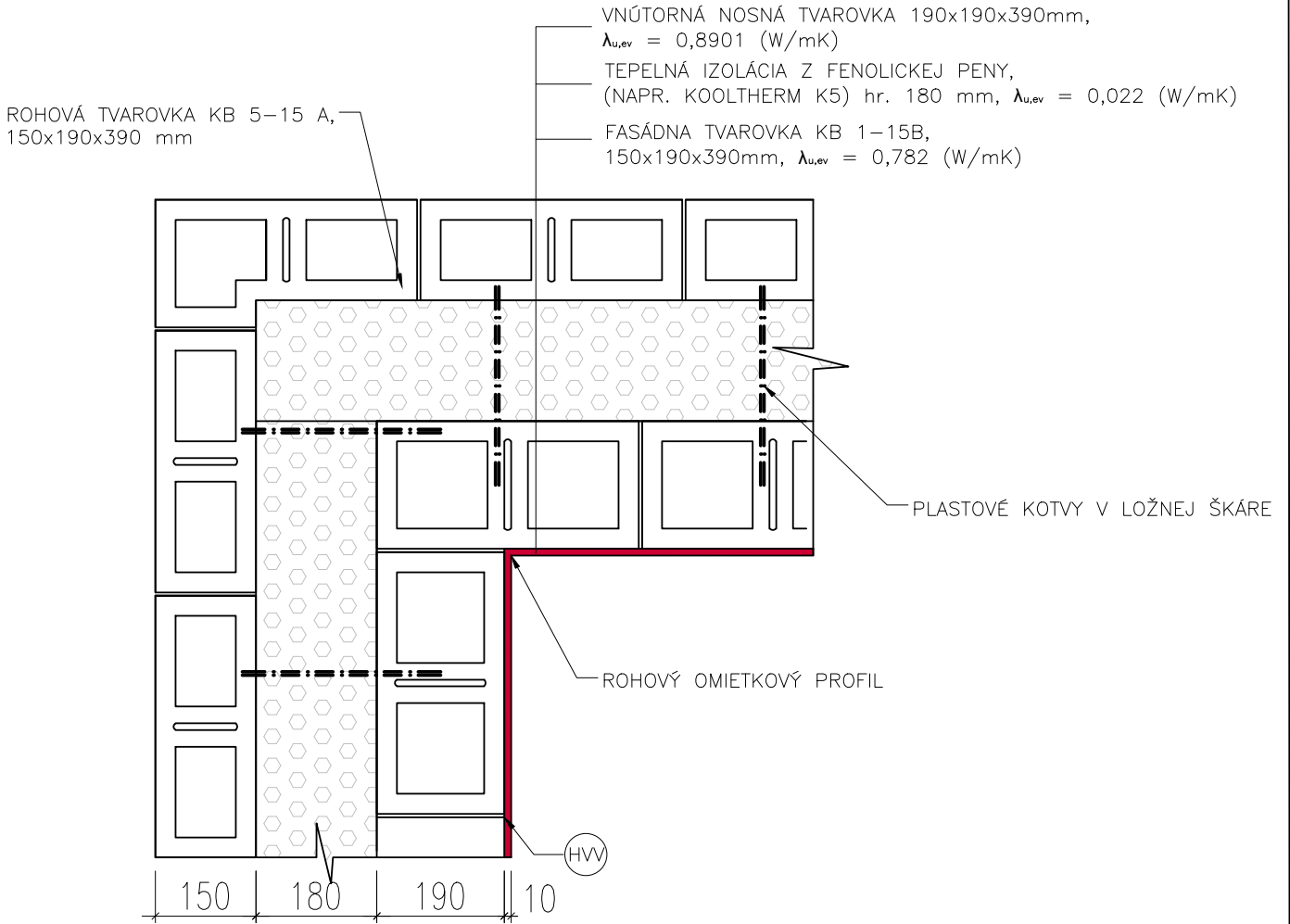


POHĚAD SEVERNÝ

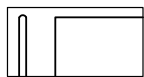


DET1

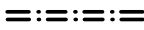
# 2.



TEPELNÁ IZOLÁCIA Z FENOLICKEJ PENY (NAPR. KOOLTHERM K5) hr. 180 mm,  $\lambda_{u,ev} = 0,022$  (W/mK)



VIBROLISOVANÉ DUTINOVÉ BETÓNOVÉ TVAROVKY hr. 150 A 190 mm



PLASTOVÉ KOTVY V LOŽNEJ ŠKÁRE

**POZNÁMKY:**

- HLAVNÚ VZDUCHOTESNIACU VRSTVU HW TVORÍ SÚVISLÁ VRSTVA OMIETKY
- JE NUTNÉ DODRŽAŤ MODULOVÉ ROZMERY
- ROZMIESTNENIE PLASTOVÝCH KOTIEV V LOŽNEJ ŠKÁRE KAŽDÝCH cca 400 mm

Zpracoval: Bc. KAROLÍNA KUŽELOVÁ	Vedoucí práce: Ing. J. NOVÁK, Ph.D.	Školní rok: 2016/2017	Fakulta stavební ČVUT
DIPLOMOVÁ PRÁCA			
PRÍLOHA 5			Měřítko: 1:10
Název výkresu: DET1 DETAIL ROHU			

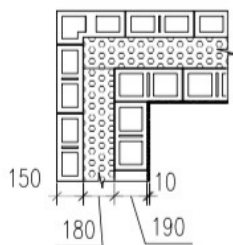
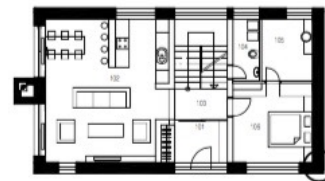
# 3.

## DETAIL 1

## DETAIL ROHU

### Skutočný stav

- detail náročia obvodovej steny
- súčiniteľ prestupu tepla obvodovej steny  $U_{stena} = 0,114 \leq U_{pas} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

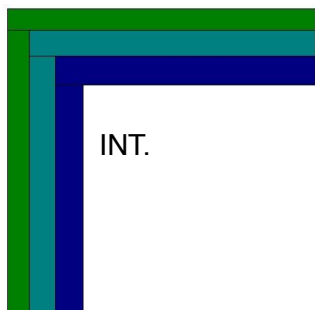


TEPELNÁ IZOLÁCIA Z FENOLICKEJ PENY (NAPR. KOOLTHERM K5) hr. 180 mm,  
 $\lambda_{u,ev} = 0,022 \text{ (W/mK)}$

VIBROLISOVANÉ DUTINOVÉ BETÓNOVÉ TVAROVKY hr. 150 A 190 mm

### Schéma výpočtového modelu

EXT.



LEGENDA	$\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
FASÁDNA BET. TVAROVKA KB 1-15B, 150x190x390 mm,	0,890
VNÚTORNÁ BET. TVAROVKA KB 1-15B, 150x190x390 mm,	0,782
TEP. IZOL. Z FENOLICKEJ PENY	0,022

- vrstva vnútornej omietky bola vo výpočte lineárnych väzieb zanedbaná
- vzduchové dutiny betónových tvaroviek sú započítané v hodnote  $\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
- plastové kotvy ako bodový tepelný most sú započítané v hodnote  $\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$

### Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla

Vypočítaná tepelná priepustnosť L:	0,419 W/(mK)
Súčiniteľ prestupu tepla $U_j$ :	0,114 W/(mK)
Výška steny meraná z vonkajších rozmerov $b_j$ :	4,26 m

#### Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla $\psi$ [W/(m<sup>2</sup>K)]

$$\psi = L - \sum U_j \cdot b_j$$

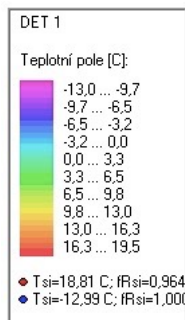
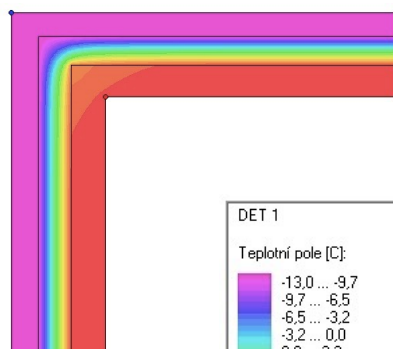
$$\psi = 0,419 - 0,114 \cdot 4,26 = -0,067$$

#### Vyhodnotenie z hľadiska požiadavok ČSN 73 0540 - 2

Maximálne prípustný lineárny činiteľ $\psi_N$ :	0,20 W/(mK)
Doporučené hodnoty lineárneho činiteľa $\psi_{rec}$ :	0,10 W/(mK)
Doporučené hodnoty lineárneho činiteľa $\psi_{pas}$ :	0,05 W/(mK)

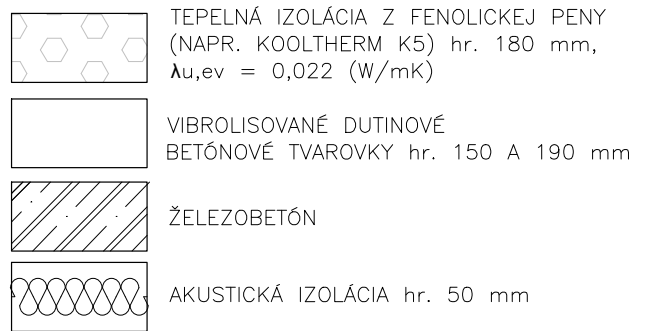
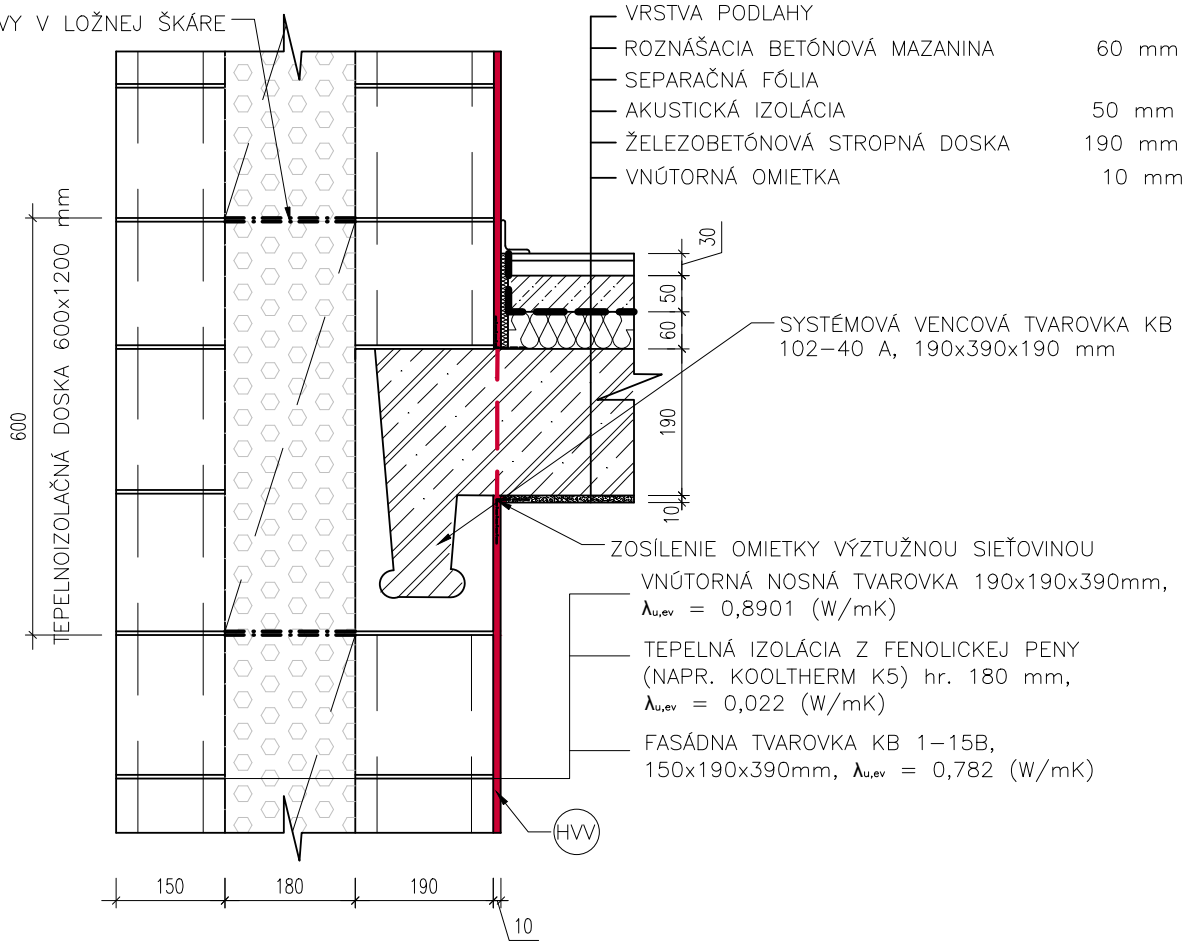
$$\psi = -0,067 \text{ W/(m} \cdot \text{K)} < \psi_{pas} = 0,05 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

Hodnotený detail spĺňa doporučené hodnoty pre pasívne domy podľa ČSN 73 -0540-2



# 4.


PLASTOVÉ KOTVY V LOŽNEJ ŠKÁRE



**POZNÁMKY:**

- HLAVNÚ VZDUCHOTESNIACU VRSTVU HVV TVORÍ SÚVISLÁ VRSTVA OMIETKY
- JE NUTNÉ DODRŽAŤ MODULOVÉ ROZMERY
- PLASTOVÉ KOTVY UMIESTNIŤ DO KAŽDEJ 2 – 3 RADY DO MALTY V LOŽNÝCH ŠKÁRACH NA ZÁKLADE DOSTUPNÝCH ROZMEROV TEPELNOIZOLAČNEJ DOSKY
- ROZMIESTNENIE PLASTOVÝCH KOTIEV JE NUTNÉ OVERIŤ STATICKY

==== PLASTOVÉ KOTVY V LOŽNEJ ŠKÁRE

Zpracoval: Bc. KAROLÍNA KUŽELOVÁ	Vedoucí práce: Ing. J. NOVÁK, Ph.D.	Školní rok: 2016/2017	Fakulta stavební ČVUT 
DIPLOMOVÁ PRÁCA			
PRÍLOHA 5			Měřítko: 1:10
Název výkresu: DET2 DETAIL NAPOJENIA OBVODOVEJ STENY NA STROP			

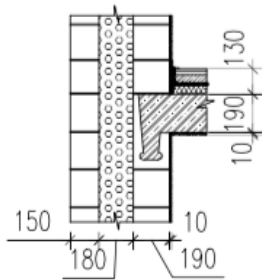
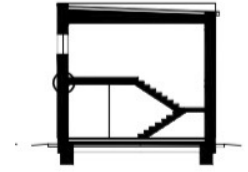
# 5.





## DETAIL 2

## DETAIL NAPOJENIA OBVODOVEJ STENY NA STROP

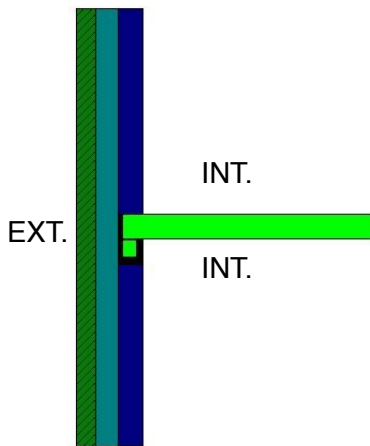
### Skutočný stav

- súčiniteľ prestupu tepla obvodovej steny  $U_{stena} = 0,114 \leq U_{pas} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$



-  TEPELNÁ IZOLÁCIA Z FENOLICKEJ PENY (NAPR. KOOLTHERM K5) hr. 180 mm,  
 $\lambda_{u,ev} = 0,022 \text{ (W/mK)}$
-  VIBROLISOVANÉ DUTINOVÉ BETÓNOVÉ TVAROVKY hr. 150 A 190 mm
-  ŽELEZOBETÓN
-  AKUSTICKÁ IZOLÁCIA hr. 50 mm

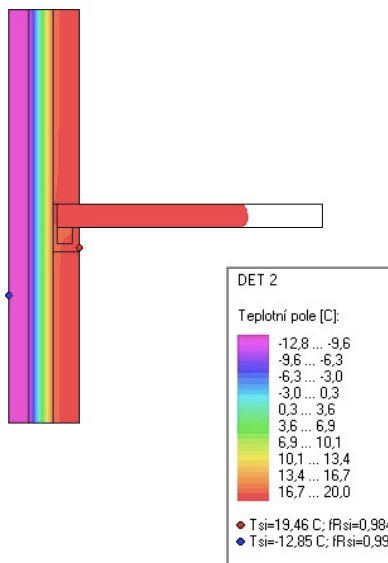
### Schéma výpočtového modelu



LEGENDA	$\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
FASÁDNA BET. TVAROVKA KB 1-15B, 150x190x390 mm,	0,890
VNÚTORNÁ BET. TVAROVKA KB 1-15B, 150x190x390 mm,	0,782
TEP. IZOL. Z FENOLICKEJ PENY	0,022
ŽELEZOBETÓNOVÁ KONŠTRUKCIA	1,43
PROSTÝ BETÓN	1,3

- vrstva vnútornej omietky bola vo výpočte lineárnych väzieb zanedbaná
- vzduchové dutiny betónových tvaroviek sú započítané v hodnote  $\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
- plastové kotvy ako bodový tepelný most sú započítané v hodnote  $\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$

### Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla



Vypočítaná tepelná priepustnosť L: 0,457 W/(mK)  
 Súčiniteľ prestupu tepla  $U_j$ : 0,114 W/(mK)  
 Výška steny meraná z vonkajších rozmerov  $b_j$ : 4,0 m

#### Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla $\psi$ [W/(m<sup>2</sup>K)]

$$\psi = L - \sum U_j \cdot b_j$$

$$\psi = 0,457 - 0,114 \cdot 4,0 = 0,001$$

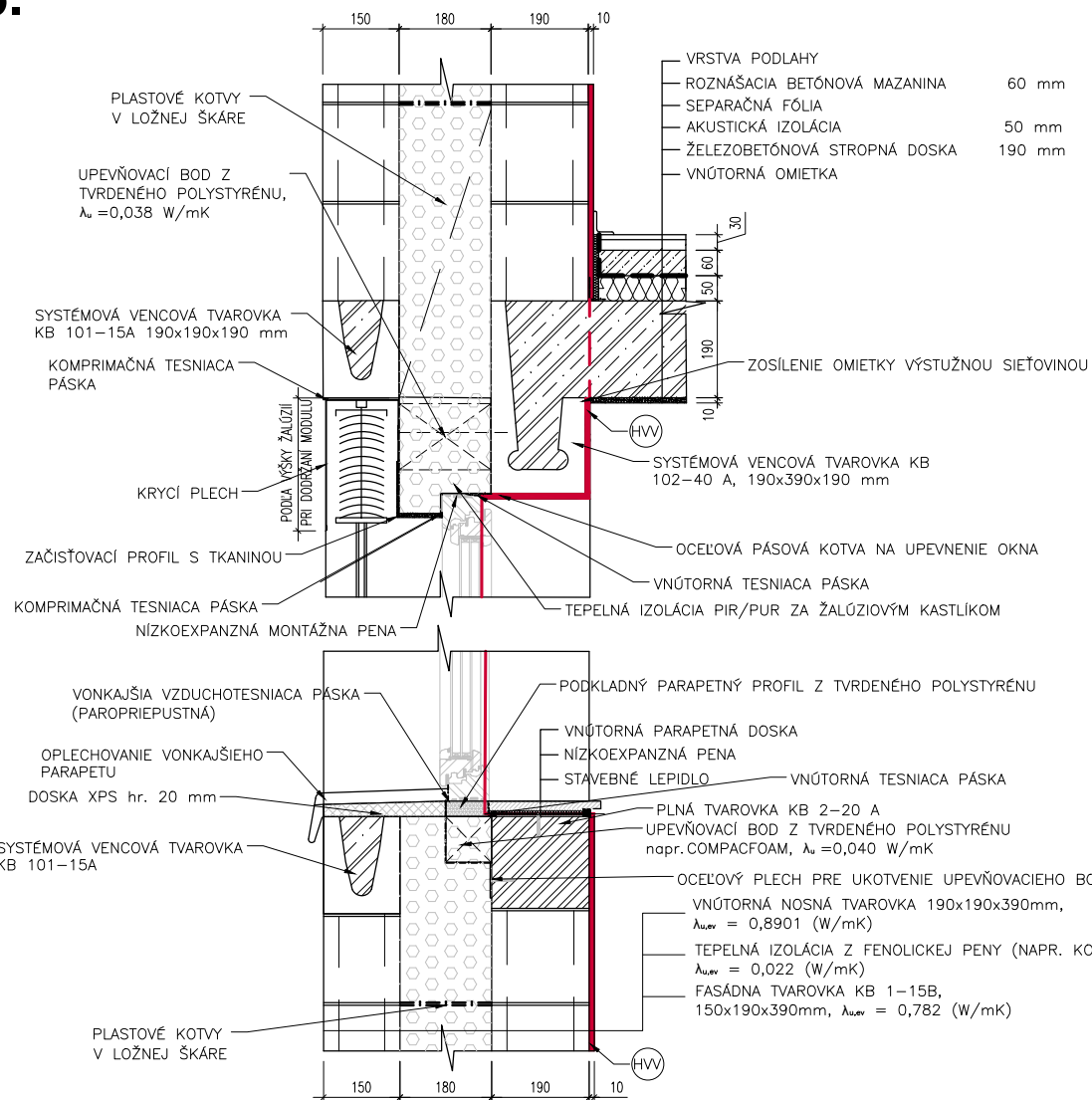
#### Vyhodnotenie z hľadiska požiadavok ČSN 73 0540 - 2



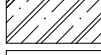


Maximálne prípustný lineárny činiteľ  $\psi_N$ : 0,20 W/(mK)  
 Doporučné hodnoty lineárneho činiteľa  $\psi_{rec}$ : 0,10 W/(mK)  
 Doporučné hodnoty lineárneho činiteľa  $\psi_{pas}$ : 0,05 W/(mK)

$$\psi = 0,001 \text{ W/(m} \cdot \text{K)} < \psi_{pas} = 0,05 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

Hodnotený detail spĺňa doporučené hodnoty pre pasívne domy podľa ČSN 73 -0540-2


# 6.



-  TEPELNÁ IZOLÁCIA Z FENOLICKEJ PENY (NAPR. KOOLTHERM K5) hr. 180 mm,  $\lambda_{u, ev} = 0,022$  (W/mK)
-  VIBROLISOVANÉ DUTINOVÉ BETÓNOVÉ TVAROVKY hr. 150 A 190 mm
-  ŽELEZOBETÓN
-  AKUSTICKÁ IZOLÁCIA hr. 50 mm
-  PLASTOVÉ KOTVY V LOŽNEJ ŠKÁRE

**POZNÁMKY:**

- HLAVNÚ VZDUCHOTESNIACIU VRSTVU HWV TVORÍ SÚVISLÁ VRSTVA OMIETKY
- NA VONKAJŠIU A VNÚTORNÚ STRANU NUTNÉ NALEPIŤ TESNIACU PÁSKU napr. AIRSTOP ISOCELL
- PRVÝ RAD TVAROVIEK POD VNÚTORNOU PARAPETNOU DOSKOU NAHRADIŤ PLNOU TVAROVKOU napr. KB 2-20 A ALEBO VYPLNIŤ DUTINY PÔVODNEJ TVAROVKY MINERÁLNOU VATOU Z DÔVODU ZACHOVANIA VZDUCHOTESNOSTI
- JE NUTNÉ DODRŽAŤ MODULOVÉ ROZMERY
- PLASTOVÉ KOTVY UMIESTNIŤ DO KAŽDEJ 2 - 3 RADY DO MALTY V LOŽNÝCH ŠKÁRACH NA ZÁKLADE DOSTUPNÝCH ROZMEROV TEPELNOIZOLAČNEJ DOSKY
- ROZMIESTNENIE PLASTOVÝCH KOTVIET JE NUTNÉ OVERIŤ STATICKY

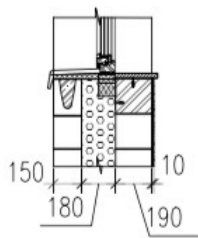
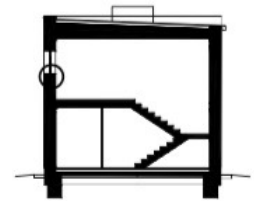
Zpracoval: Bc. KAROLINA KUŽELOVÁ	Vedúci práce: Ing. J. NOVÁK, Ph.D.	Školní rok: 2016/2017	Fakulta stavební ČVUT 
DIPLOMOVÁ PRÁCA			
PRÍLOHA 5			Měřítko: 1:10
Název výkresu: DET3+5 DETAIL PARAPETU A NADPRAŽIA OKNA			

# 7.

## DETAIL 3 DETAIL PARAPETU OKNA

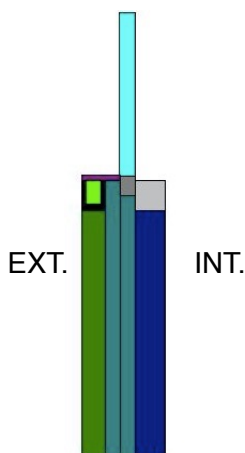
### Skutočný stav

- súčiniteľ prestupu tepla obvodovej steny  $U_{steny} = 0,114 \leq U_{pas} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
- súčiniteľ prestupu tepla okna  $U_w = 0,697 \leq U_{pas} = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$



- TEPELNÁ IZOLÁCIA Z FENOLICKEJ PENY (NAPR. KOOLTHERM K5) hr. 180 mm,  $\lambda_{u,ev} = 0,022 \text{ (W/mK)}$
- VIBROLISOVANÉ DUTINOVÉ BETÓNOVÉ TVAROVKY hr. 150 A 190 mm
- ŽELEZOBETÓN
- VIBROLISOVANÁ PLNÁ BETÓNOVÁ TVAROVKA
- UPEVNŔOVACÍ BOD Z TVRDENÉHO POLYSTYRÉNU EPS  $\lambda_{u,ev} = 0,04 \text{ (W/mK)}$
- XPS POD PARAPETOM,  $\lambda_u = 0,038 \text{ W/mK}$

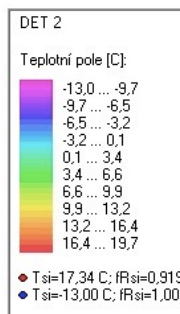
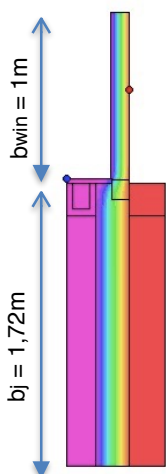
### Schéma výpočtového modelu



LEGENDA	$\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
FASÁDNA BET. TVAROVKA KB 1-15B, 150x190x390 mm,	0,890
VNÚTORNÁ BET. TVAROVKA KB 1-15B, 150x190x390 mm,	0,782
TEP. IZOL. Z FENOLICKEJ PENY	0,022
ŽELEZOBETÓNOVÁ KONŠTRUKCIA	1,43
PROSTÝ BETÓN	1,3
PLNÁ BET. TVAROVKA	1,33
UPEVN. BOD Z TVRDENÉHO PS	0,04
OKNO	0,068
XPS DO PARAPETU	0,038

- vrstva vnútornej omietky bola vo výpočte lineárnych väzieb zanedbaná
- vzduchové dutiny betónových tvaroviek sú započítané v hodnote  $\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
- plastové kotvy ako bodový tepelný most sú započítané v hodnote  $\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
- rám okna je započítaný v hodnote  $\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
- klampiarske prvky (parapety, oplechovanie) boli vo výpočte zanedbané

### Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla



Vypočítaná tepelná priepustnosť L:	0,832 W/(mK)
Súčiniteľ prestupu tepla $U_j$ :	0,114 W/(mK)
Výška steny meraná z vonkajších rozmerov $b_j$ :	1,72 m
Súčiniteľ prestupu tepla okna $U_{win}$ :	0,697 W/(mK)
Dĺžka okna meraná z vonkajších rozmerov $b_{win}$ :	1 m

#### Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla $\psi$ [W/(m<sup>2</sup>K)]

$$\psi = L - \sum U_j \cdot b_j$$

$$\psi = 0,832 - 0,114 \cdot 1,72 - 0,697 \cdot 1,0 = -0,061$$

#### Vyhodnotenie z hľadiska požiadavok ČSN 73 0540 - 2

Maximálne prípustný lineárny činiteľ $\psi_N$ :	0,10 W/(mK)
Doporučené hodnoty lineárneho činiteľa $\psi_{rec}$ :	0,03 W/(mK)
Doporučené hodnoty lineárneho činiteľa $\psi_{pas}$ :	0,01 W/(mK)

$$\psi = -0,061 \text{ W/(m} \cdot \text{K)} < \psi_{pas} = 0,01 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

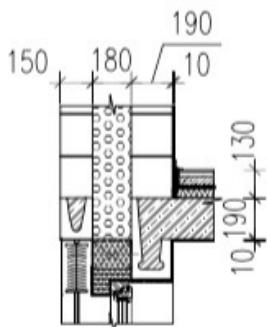
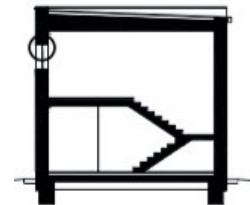
Hodnotený detail spĺňa doporučené hodnoty pre pasívne domy podľa ČSN 73 -0540-2

# 7.

## DETAIL 5 DETAIL NADPRAŽIA OKNA

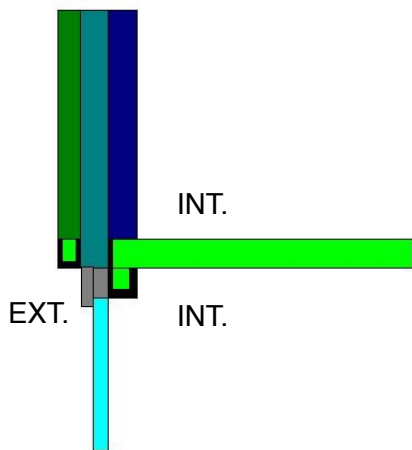
### Stručný popis

- detail nadpražia okenného otvoru s predsadeným žalúziovým kastlíkom
- súčiniteľ prestupu tepla obvodovej steny  $U_{stena} = 0,114 \leq U_{pas} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
- súčiniteľ prestupu tepla okna  $U_w = 0,697 \leq U_{pas} = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$



- TEPELNÁ IZOLÁCIA Z FENOLICKEJ PENY (NAPR. KOOLTHERM K5) hr. 180 mm,  $\lambda_{u,ev} = 0,022 \text{ (W/mK)}$
- VIBROLISOVANÉ DUTINOVÉ BETÓNOVÉ TVAROVKY hr. 150 A 190 mm
- ŽELEZOBETÓN
- AKUSTICKÁ IZOLÁCIA hr. 50 mm
- UPEVŇOVACÍ BOD Z TVRDENÉHO POLYSTYRÉNU EPS  $\lambda_{u,ev} = 0,04 \text{ (W/mK)}$

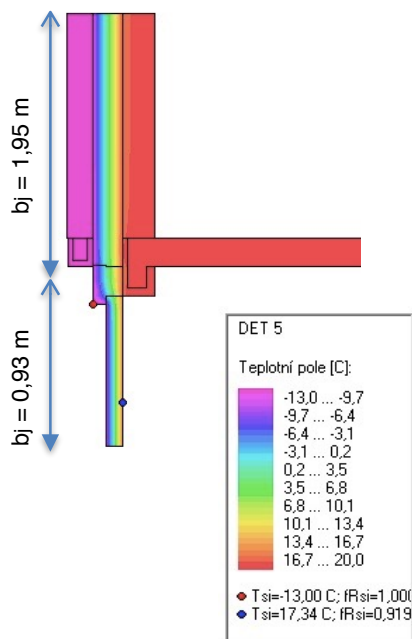
### Schéma výpočtového modelu



LEGENDA	$\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
FASÁDNA BET. TVAROVKA KB 1-15B, 150x190x390 mm,	0,890
VNÚTORNÁ BET. TVAROVKA KB 1-15B, 150x190x390 mm,	0,782
TEP. IZOL. Z FENOLICKEJ PENY	0,022
ŽELEZOBETÓNOVÁ KONŠTRUKCIA	1,43
PROSTÝ BETÓN	1,3
UPEVN. BOD Z TVRDENÉHO PS	0,04
OKNO	0,068

- vrstva vnútornej omietky bola vo výpočte lineárnych väzieb zanedbaná
- vzduchové dutiny betónových tvaroviek sú započítané v hodnote  $\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
- plastové kotvy ako bodový tepelný most sú započítané v hodnote  $\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
- rám okna je započítaný v hodnote  $\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
- klampiarske prvky (parapety, oplechovanie, žalúzie) boli vo výpočte zanedbané

### Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla



Vypočítaná tepelná priepustnosť L:	0,855 W/(mK)
Súčiniteľ prestupu tepla $U_j$ :	0,114 W/(mK)
Výška steny meraná z vonkajších rozmerov $b_j$ :	1,95 m
Súčiniteľ prestupu tepla okna $U_{win}$ :	0,697 W/(mK)
Dĺžka okna meraná z vonkajších rozmerov $b_{win}$ :	0,93 m

#### Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla $\psi$ [W/(m<sup>2</sup>K)]

$$\psi = L - \sum U_j \cdot b_j$$

$$\psi = 0,855 - 0,114 \cdot 1,95 - 0,679 \cdot 0,93 = -0,016$$

#### Vyhodnotenie z hľadiska požiadavok ČSN 73 0540 - 2

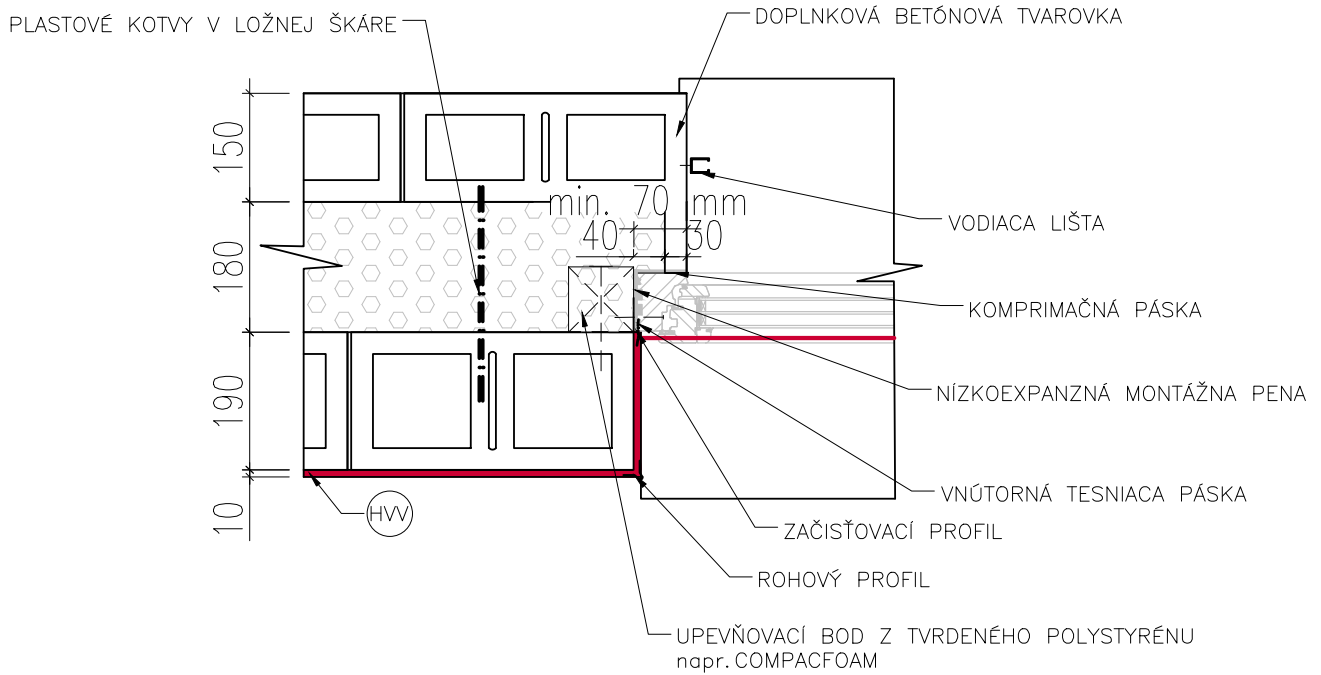
Maximálne prípustný lineárny činiteľ $\psi_N$ :	0,10 W/(mK)
Doporučené hodnoty lineárneho činiteľa $\psi_{rec}$ :	0,03 W/(mK)
Doporučené hodnoty lineárneho činiteľa $\psi_{pas}$ :	0,01 W/(mK)

$$\psi = -0,016 \text{ W/(m} \cdot \text{K)} < \psi_{pas} = 0,01 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

Hodnotený detail spĺňa doporučené hodnoty pre pasívne domy podľa ČSN 73 -0540-2



# 8.



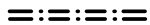
TEPELNÁ IZOLÁCIA Z FENOLICKEJ PENY (NAPR. KOOLTHERM K5) hr. 180 mm,  
 $\lambda_{u,ev} = 0,022$  (W/mK)



VIBROLISOVANÉ DUTINOVÉ BETÓNOVÉ TVAROVKY hr. 150 A 190 mm



UPEVŇOVACÍ BOD Z TVRDENÉHO POLYSTYRÉNU EPS  
 $\lambda_{u,ev} = 0,04$  (W/mK)



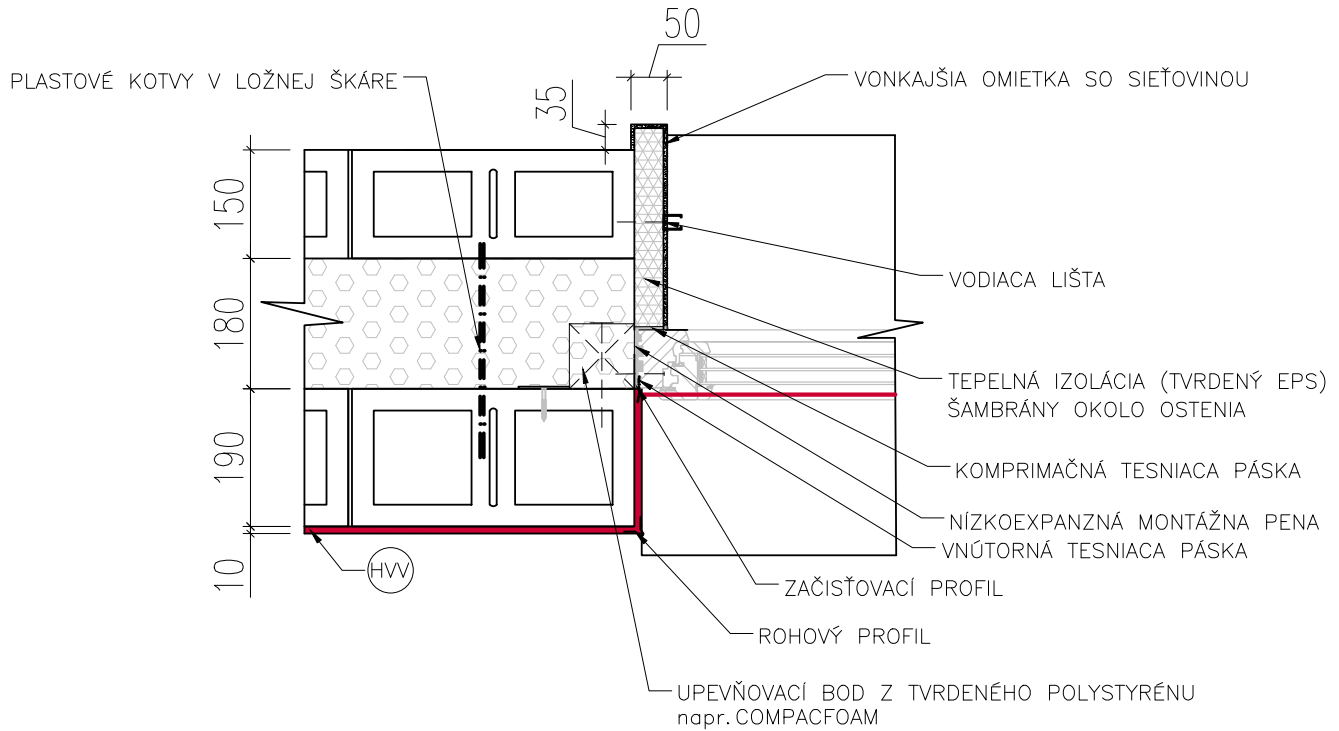
PLASTOVÉ KOTVY V LOŽNEJ ŠKÁRE

**POZNÁMKY:**

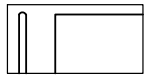
- HLAVNÚ VZDUCHOTESNIACU VRSTVU HWV TVORÍ SÚVISLÁ VRSTVA OMIETKY
- NA VONKAJŠIU A VNÚTORNÚ STRANU NUTNÉ NALEPIŤ TESNIACU PÁSKU napr. AIRSTOP ISOCELL
- JE NUTNÉ DODRŽAŤ MODULOVÉ ROZMERY
- ROZMIESTNENIE PLASTOVÝCH KOTIEV JE NUTNÉ OVERIŤ STATICKY
- NA OSTENIE POUŽIŤ TENKÝ OBKLADOVÝ PÁSIK (napr. KLINKER)

Zpracoval: Bc. KAROLÍNA KUŽELOVÁ	Vedoucí práce: Ing. J. NOVÁK, Ph.D.	Školní rok: 2016/2017	Fakulta stavební ČVUT
DIPLOMOVÁ PRÁCA			
PRÍLOHA 5			Měřítko: 1:10
Název výkresu: DET4 DETAIL OSTENIA OKNA I			

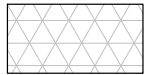
# 9.



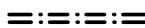
TEPELNÁ IZOLÁCIA Z FENOLICKEJ PENEY (NAPR. KOOLTHERM K5) hr. 180 mm,  
 $\lambda_{u,ev} = 0,022 \text{ (W/mK)}$



VIBROLISOVANÉ DUTINOVÉ BETÓNOVÉ TVAROVKY hr. 150 A 190 mm



UPEVŇOVACÍ BOD Z TVRDENÉHO POLYSTYRÉNU EPS  
 $\lambda_{u,ev} = 0,04 \text{ (W/mK)}$



PLASTOVÉ KOTVY V LOŽNEJ ŠKÁRE

### POZNÁMKY:

- HLAVNÚ VZDUCHOTESNIACU VRSTVU HVV TVORÍ SÚVISLÁ VRSTVA OMIETKY
- NA VONKAJŠIU A VNÚTORNÚ STRANU NUTNÉ NALEPIŤ TESNIACU PÁSKU napr. AIRSTOP ISOCELL
- JE NUTNÉ DODRŽAŤ MODULOVÉ ROZMERY
- ROZMIESTNENIE PLASTOVÝCH KOTIEV JE NUTNÉ OVERIŤ STATICKY
- NA OSTENIE POUŽIŤ TENKÝ OBKLADOVÝ PÁSIK (napr. KLINKER)

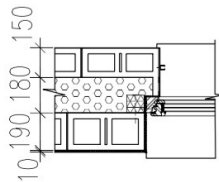
Zpracoval: Bc. KAROLÍNA KUŽELOVÁ	Vedoucí práce: Ing. J. NOVÁK, Ph.D.	Školní rok: 2016/2017	Fakulta stavební ČVUT
DIPLOMOVÁ PRÁCA			
PRÍLOHA 5			Měřítko: 1:10
Název výkresu: DET4 DETAIL OSTENIA OKNA II			

# 10.

## DETAIL 4 DETAIL OSTENIA OKNA

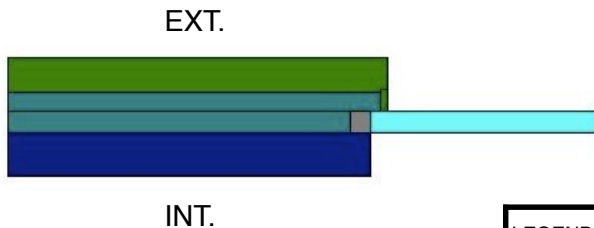
### Skutočný stav

- súčiniteľ prestupu tepla obvodovej steny  $U_{steny} = 0,114 \leq U_{pas} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
- súčiniteľ prestupu tepla okna  $U_w = 0,697 \leq U_{pas} = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$



- TEPELNÁ IZOLÁCIA Z FENOLICKEJ PENY (NAPR. KOOLTHERM K5) hr. 180 mm,  
 $\lambda_{u,ev} = 0,022 \text{ (W/mK)}$
- VIBROLISOVANÉ DUTINOVÉ BETÓNOVÉ TVAROVKY hr. 150 A 190 mm
- UPEVŇOVACÍ BOD Z TVRDENÉHO POLYSTYRÉNU EPS  
 $\lambda_{u,ev} = 0,04 \text{ (W/mK)}$

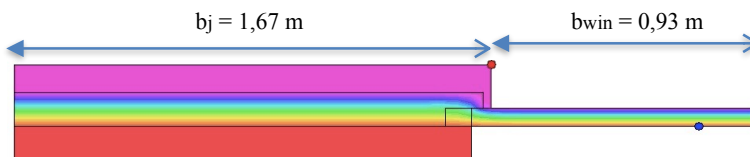
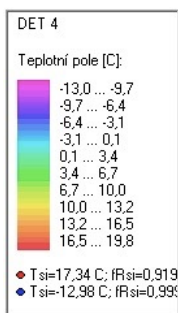
### Schéma výpočtového modelu



- vrstva vnútornej omietky bola vo výpočte lineárnych väzieb zanedbaná
- vzduchové dutiny betónových tvaroviek sú započítané v hodnote  $\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
- plastové kotvy ako bodový tepelný most sú započítané v hodnote  $\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
- rám okna je započítaný v hodnote  $\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
- klampiarske prvky (parapety, oplechovanie) boli vo výpočte zanedbané

LEGENDA		$\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
	FASÁDNA BET. TVAROVKA KB 1-15B, 150x190x390 mm,	0,890
	VNÚTORNÁ BET. TVAROVKA KB 1-15B, 150x190x390 mm,	0,782
	TEP. IZOL. Z FENOLICKEJ PENY	0,022
	UPEVN. BOD Z TVRDENÉHO PS	0,04
	OKNO	0,068

### Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla



### Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla $\psi$ [W/(m·K)]

Vypočítaná tepelná priepustnosť L: 0,796 W/(mK)  
 Súčiniteľ prestupu tepla  $U_j$ : 0,114 W/(mK)  
 Výška steny meraná z vonkajších rozmerov  $b_j$ : 1,67 m  
 Súčiniteľ prestupu tepla okna  $U_{win}$ : 0,697 W/(mK)  
 Dĺžka okna meraná z vonkajších rozmerov  $b_{win}$ : 0,93 m

$$\psi = L - \sum U_j \cdot b_j$$

$$\psi = 0,807 - 0,114 \cdot 1,67 - 0,679 \cdot 0,93 = -0,032$$

### Vyhodnotenie z hľadiska požiadavok ČSN 73 0540 - 2

Maximálne prípustný lineárny činiteľ  $\psi_N$ : 0,10 W/(mK)

Doporučené hodnoty lineárneho činiteľa  $\psi_{rec}$ : 0,03 W/(mK)

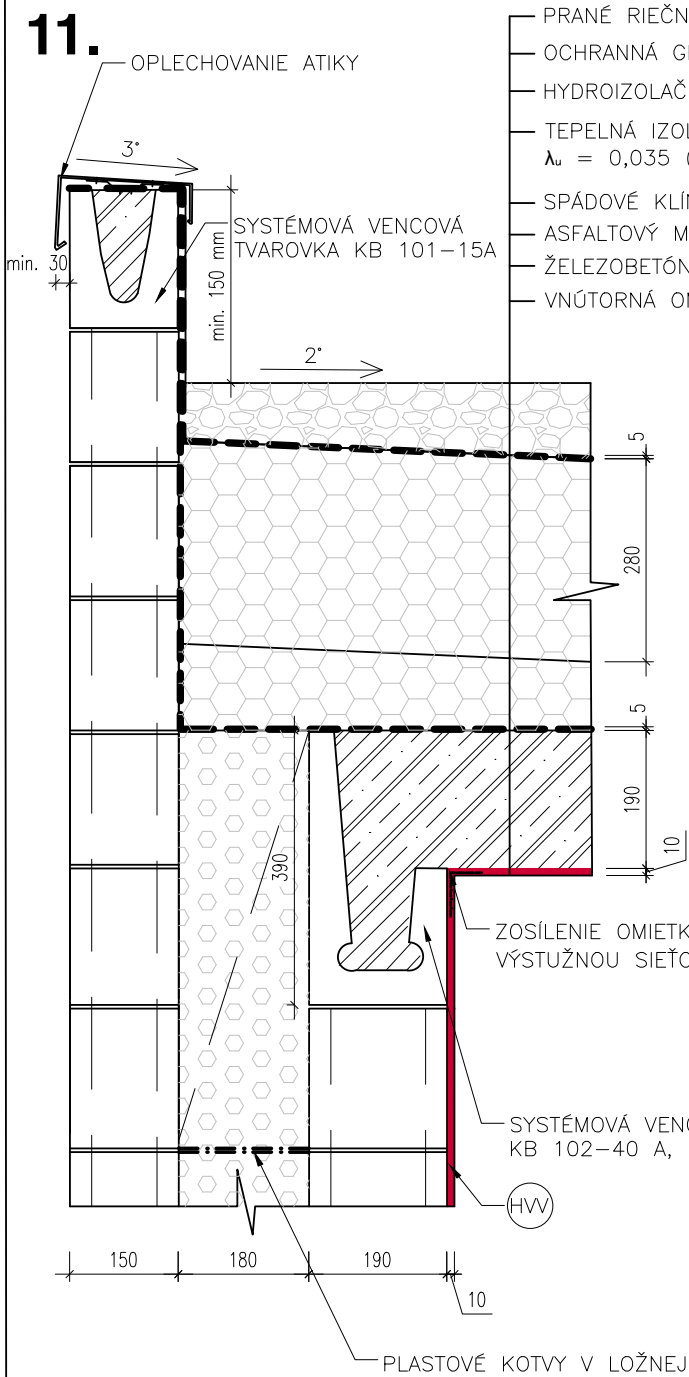
Doporučené hodnoty lineárneho činiteľa  $\psi_{pas}$ : 0,01 W/(mK)

$$\psi = -0,032 \text{ W/(m} \cdot \text{K)} < \psi_{pas} = 0,01 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$




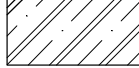
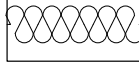



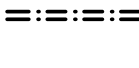
Hodnotený detail spĺňa doporučené hodnoty pre pasívne domy podľa ČSN 73 -0540-2

# 11.

OPLECHOVANIE ATIKY



- PRANÉ RIEČNE KAMENIVO
- OCHRANNÁ GEOTEXTÍLIA
- HYDROIZOLAČNÁ VRSTVA 5 mm
- TEPELNÁ IZOLÁCIA EPS 150,  $\lambda_u = 0,035$  (W/mK) 280 mm
- SPÁDOVÉ KLÍNY EPS LEPENÉ K PODKLADU
- ASFALTOVÝ MODIFIKOVANÝ PÁS 5 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÁ DOSKA 190 mm
- VNÚTORNÁ OMIETKA 10 mm

-  TEPELNÁ IZOLÁCIA EPS 150, hr. 280 mm  $\lambda_u = 0,035$  (W/mK)
-  TEPELNÁ IZOLÁCIA Z FENOLICKEJ PENY (NAPR. KOOLTHERM K5) hr. 180 mm,  $\lambda_{u,ev} = 0,022$  (W/mK)
-  VIBROLISOVANÉ DUTINOVÉ BETÓNOVÉ TVAROVKY hr. 150 A 190 mm
-  ŽELEZOBETÓN
-  AKUSTICKÁ IZOLÁCIA hr. 50 mm
-  UPEVŇOVACÍ BOD Z TVRDENÉHO POLYSTYRÉNU EPS  $\lambda_{u,ev} = 0,04$  (W/mK)
-  RIEČNY ŠTRK
-  HYDROIZOLAČNÝ PÁS
-  PLASTOVÉ KOTVY V LOŽNEJ ŠKÁRE

ZOSÍLENIE OMIETKY VÝSTUŽNOU SIEŤOVINOU


SYSTÉMOVÁ VENCOVÁ TVAROVKA KB 102-40 A, 190x390x190 mm

(HWV)

PLASTOVÉ KOTVY V LOŽNEJ ŠKÁRE

**POZNÁMKY:**

- HLAVNÚ VZDUCHOTESNIACU VRSTVU HWV TVORÍ SÚVISLÁ VRSTVA OMIETKY
- JE NUTNÉ DODRŽAŤ MODULOVÉ ROZMERY
- PLASTOVÉ KOTVY UMIESTNIŤ DO KAŽDEJ 2 – 3 RADY DO MALTY V LOŽNÝCH ŠKÁRACH NA ZÁKLADE DOSTUPNÝCH ROZMEROV TEPELNOIZOLAČNEJ DOSKY
- ROZMIESTNENIE PLASTOVÝCH KOTIEV JE NUTNÉ OVERIŤ STATICKY

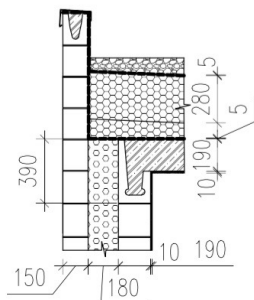
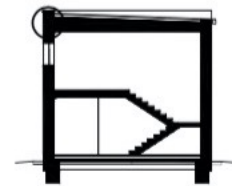
Zpracoval: Bc. KAROLÍNA KUŽELOVÁ	Vedoucí práce: Ing. J. NOVÁK, Ph.D.	Školní rok: 2016/2017	Fakulta stavební ČVUT 
DIPLOMOVÁ PRÁCA			
PRÍLOHA 5			Měřítko: 1:10
Název výkresu: DET6 DETAIL NAPOJENIA OBVODOVEJ STENY NA STRECHU			

# 12.

## DETAIL 6 DETAIL NAPOJENIA STENY NA PLOCHÚ STRECHU

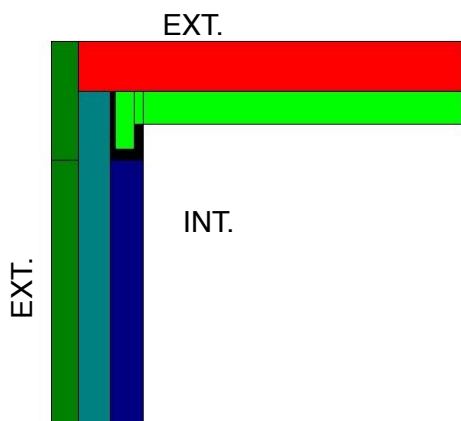
### Skutočný stav

- súčiniteľ prestupu tepla obvodovej steny  $U_{stena} = 0,114 \leq U_{pas} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
- súčiniteľ prestupu plochej strechy  $U_{strecha} = 0,12 \leq U_{pas} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$



- VIBROLISOVANÉ DUTINOVÉ BETÓNOVÉ TVAROVKY hr. 150 A 190 mm
- TEPELNÁ IZOLÁCIA Z FENOLICKEJ PENY (NAPR. KOOLTHERM K5) hr. 180 mm,  $\lambda_{u, ev} = 0,022 \text{ (W/mK)}$
- TEPELNÁ IZOLÁCIA EPS 150, hr. 280 mm  $\lambda_u = 0,035 \text{ (W/mK)}$
- ŽELEZOBETÓN
- RIEČNY ŠTRK
- HYDROIZOLAČNÝ PÁS

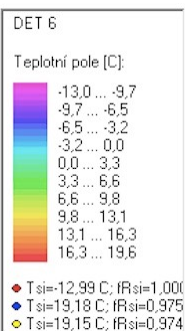
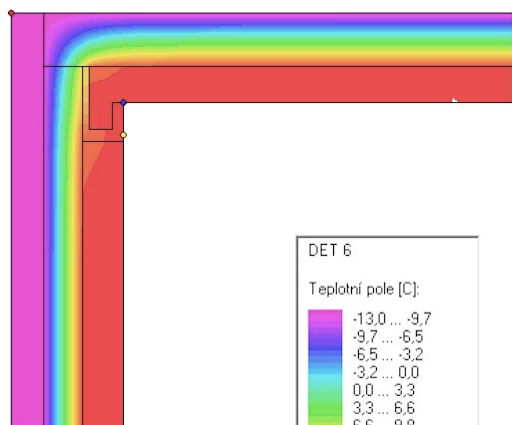
### Schéma výpočtového modelu



LEGENDA	$\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
FASÁDNA BET. TVAROVKA KB 1-15B, 150x190x390 mm,	0,890
VNÚTORNÁ BET. TVAROVKA KB 1-15B, 150x190x390 mm,	0,782
TEP. IZOL. Z FENOLICKEJ PENY	0,022
ŽELEZOBETÓNOVÁ KONŠTRUKCIA	1,43
PROSTÝ BETÓN	1,3
TEPELNÁ IZOLÁCIA EPS 150	0,04

- vrstva vnútornej omietky, tesniace pásy boli vo výpočte lineárnych väzieb zanedbané
- vzduchové dutiny betónových tvaroviek sú započítané v hodnote  $\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
- plastové kotvy ako bodový tepelný most sú započítané v hodnote  $\lambda_{ev}[\text{W/m}^2\text{K}]$
- časť konštrukcie atiky nad úrovňou tepelnej izolácie a hydroizolácia boli vo výpočte zanedbané

### Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla



Vypočítaná tepelná priepustnosť L:	0,467 W/(mK)
Súčiniteľ prestupu tepla $U_j$ :	0,114 W/(mK)
Výška steny meraná z vonkajších rozmerov $b_j$ :	2,17 m
Súčiniteľ prestupu tepla strechou $U_i$ :	0,12 W/(mK)
Dĺžka strechy meraná z vonkajších rozmerov $b_i$ :	2,33 m

#### Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla $\psi$ [W/(m<sup>2</sup>K)]

$$\psi = L - \sum U_j \cdot b_j$$

$$\psi = 0,467 - 0,114 \cdot 2,17 - 0,12 \cdot 2,33 = -0,060$$

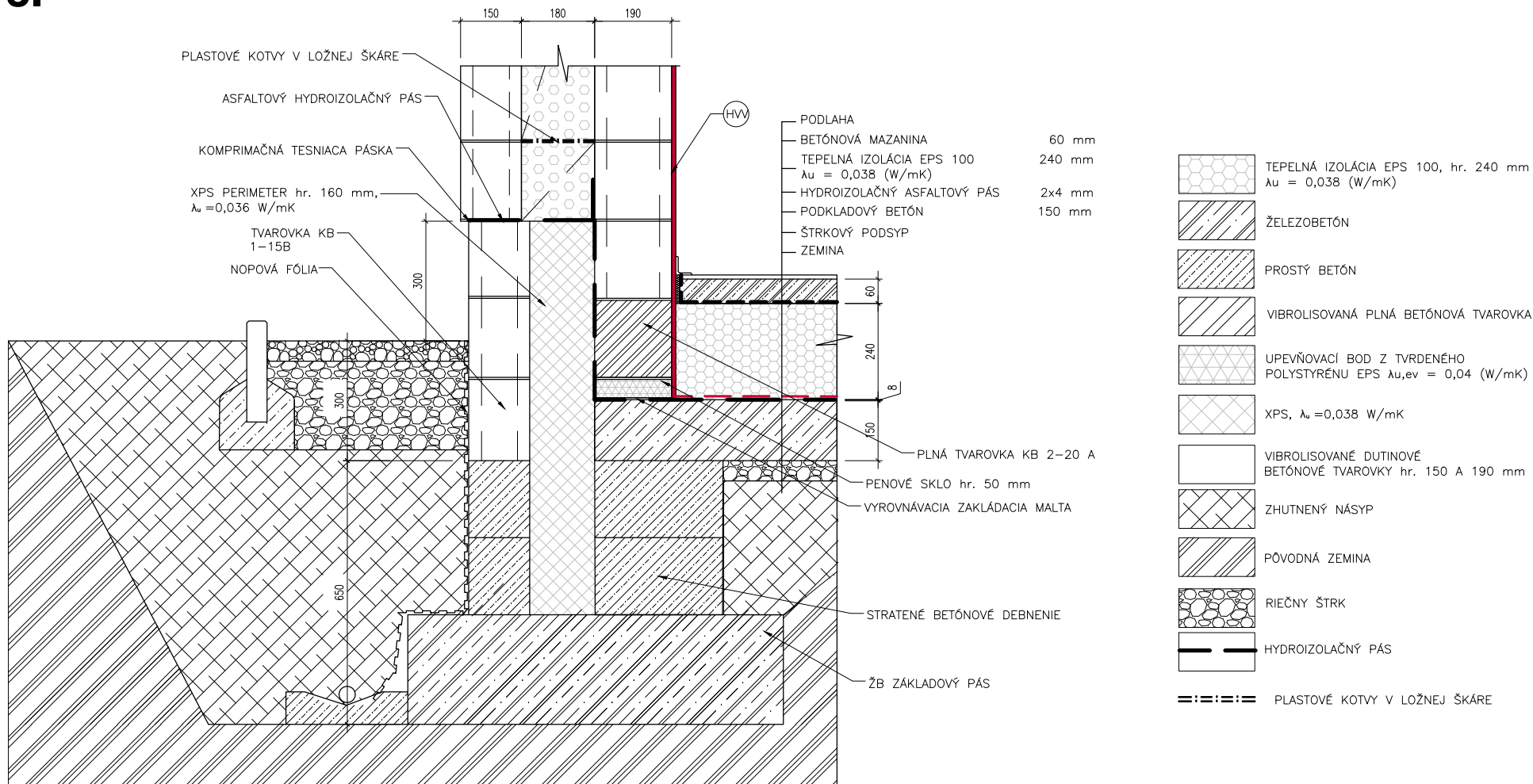
#### Vyhodnotenie z hľadiska požiadavok ČSN 73 0540 - 2

Maximálne prípustný lineárny činiteľ $\psi_N$ :	0,20 W/(mK)
Doporučené hodnoty lineárneho činiteľa $\psi_{rec}$ :	0,10 W/(mK)
Doporučené hodnoty lineárneho činiteľa $\psi_{pas}$ :	0,05 W/(mK)

$$\psi = -0,060 \text{ W/(m} \cdot \text{K)} < \psi_{pas} = 0,05 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

Hodnotený detail spĺňa doporučené hodnoty pre pasívne domy podľa ČSN 73 -0540-2

# 13.



**POZNÁMKY:**

- HLAVNÚ VZDUCHOTESNIAČU VRSTVU HVV TVORÍ SÚVISLÁ VRSTVA OMIETKY
- JE NUTNÉ DODRŽAŤ MODULOVÉ ROZMERY
- PLASTOVÉ KOTVY UMIESTNIŤ DO KAŽDEJ 2 - 3 RADY DO MALTY V LOŽNÝCH ŠKÁRACH NA ZÁKLADE DOSTUPNÝCH ROZMEROV TEPELNOIZOLAČNEJ DOSKY
- ROZMIESTNENIE PLASTOVÝCH KOTVIET JE NUTNÉ OVERIŤ STATICKY

Zpracoval: Bc. KAROLINA KUŽELOVÁ	Vedoucí práce: Ing. J. NOVÁK, Ph.D.	Školní rok: 2016/2017	Fakulta stavební ČVUT
DIPLOMOVÁ PRÁCA			
PRÍLOHA 5			Měřítko: 1:10
Název výkresu: DET7 DETAIL NAPOJENIA OBVODOVEJ STENY NA PODLAHU NA ZEMINE			

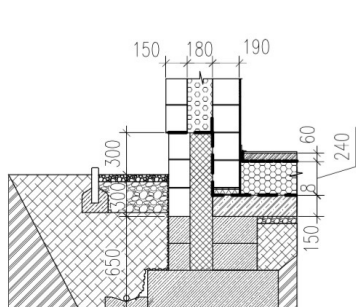
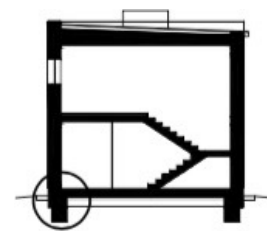
# 14.

## DETAIL 7

## DETAIL NAPOJENIA STENY NA PODLAHU NA ZEMINE

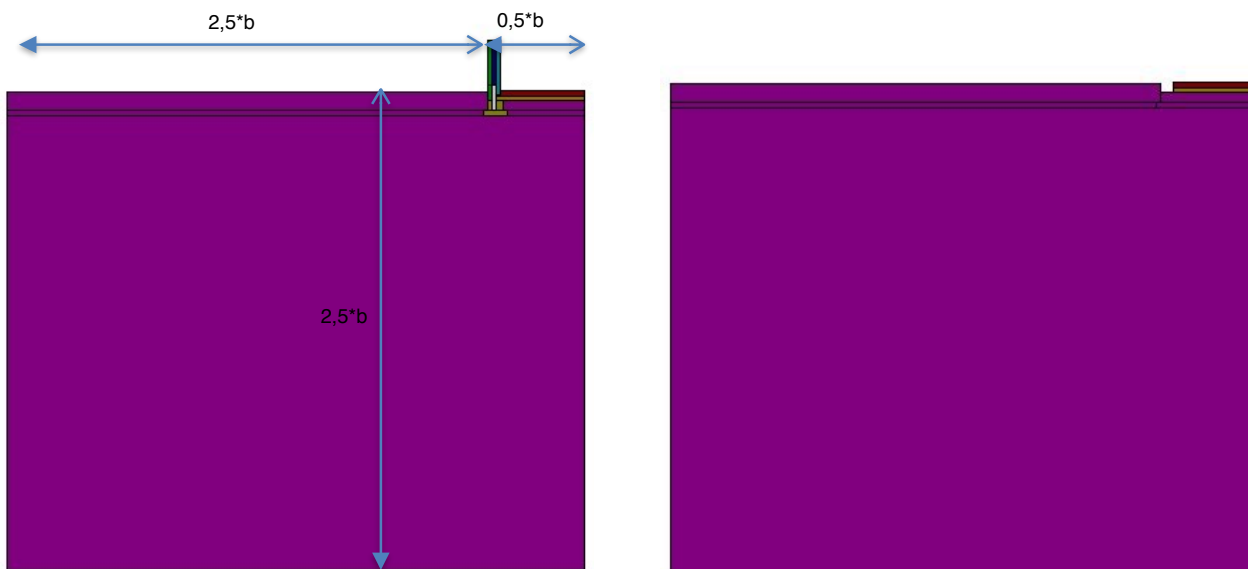
### Skutočný stav

- súčiniteľ prestupu tepla obvodovej steny  $U_{stena} = 0,114 \leq U_{pas} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
- súčiniteľ prestupu podlahy  $U_{podlaha} = 0,15 \leq U_{pas} = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$



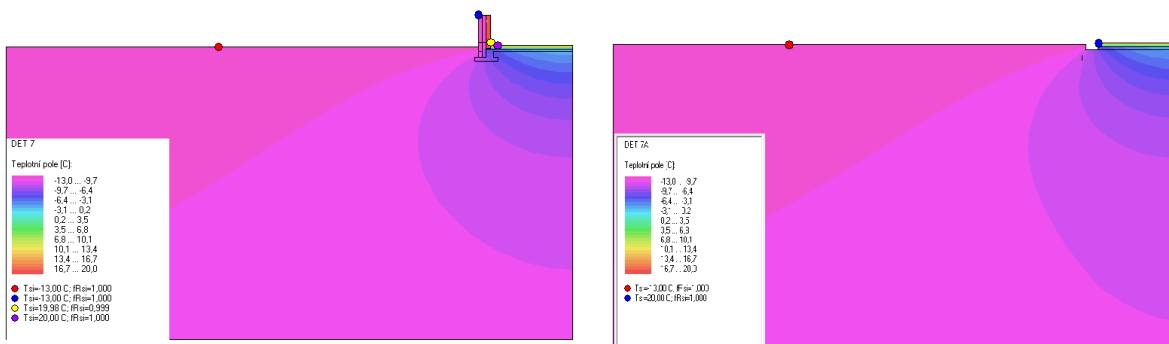
- VIBROLISOVANÉ DUTINOVÉ BETÓNOVÉ TVAROVKY hr. 150 A 190 mm
- TEPELNÁ IZOLÁCIA Z FENOLICKEJ PENY (NAPR. KOOLTHERM K5) hr. 180 mm,  $\lambda_{u,ev} = 0,022 \text{ (W/mK)}$
- TEPELNÁ IZOLÁCIA EPS 100, hr. 240 mm,  $\lambda_u = 0,038 \text{ (W/mK)}$
- XPS PERIMETER hr. 160 mm,  $\lambda_u = 0,036 \text{ W/mK}$
- ŽELEZOBETÓN
- PROSTÝ BETÓN
- PENOVÉ SKLÓ, hr. 50 mm,  $\lambda_u = 0,05 \text{ W/mK}$
- RIEČNY ŠTRK
- ZHUTNENÝ NÁSYP
- PŮVODNÁ ZEMINA
- HYDROIZOLAČNÝ PÁS

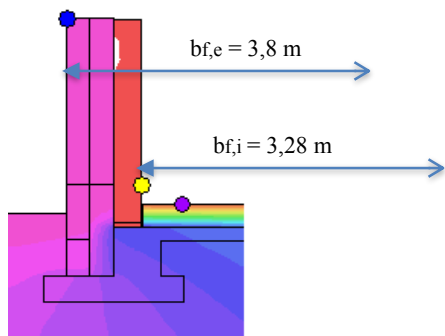
### Schéma výpočtového modelu



- postup výpočtu, ktorý hodnotí napojenie podlahy na zemine s obvodovou stenou je uvedený v ČSN EN ISO 10 211
- pri hodnotení tepelných tokov sa okrajová podmienka do zeme nezadáva
- okrajové podmienky sa zadávajú na všetkých povrchoch, ktoré sú v kontakte s vnútorným a vonkajším vzduchom
- rozmery výseku zeme použité vo výpočtovom modeli sú vypočítané z hodnoty  $b =$  menší pôdorysný rozmer budovy (7600 mm)

### Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla





Vypočítaná tepelná priepustnosť celého detailu $L$ :	0,639 W/(mK)
Vypočítaná tepelná priepustnosť podlahou $L_g$ :	0,346 W/(mK)
Súčiniteľ prestupu tepla $U_j$ :	0,114 W/(mK)
Výška steny meraná z vonkajších rozmerov $b_j$ :	2,08 m
Vodorovná dĺžka podlahy meraná z vonkajších rozmerov $b_{f,e}$ :	3,8 m
Vodorovná dĺžka podlahy meraná z vnútorných rozmerov $b_{f,i}$ :	3,28 m

#### Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla $\psi$ [W/(m<sup>2</sup>·K)]

$$\psi = L - U_j \cdot b_j - L_g \cdot (b_{f,e}/b_{f,i})$$

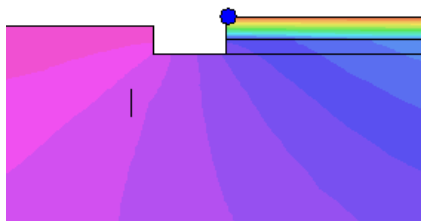
$$\psi = 0,639 - 0,114 \cdot 2,08 - 0,346 \cdot (3,8/3,28) = 0,001$$

#### Vyhodnotenie z hľadiska požiadavok ČSN 73 0540 - 2

Maximálne prípustný lineárny činiteľ $\psi_N$ :	0,20 W/(mK)
Doporučené hodnoty lineárneho činiteľa $\psi_{rec}$ :	0,10 W/(mK)
Doporučené hodnoty lineárneho činiteľa $\psi_{pas}$ :	0,05 W/(mK)

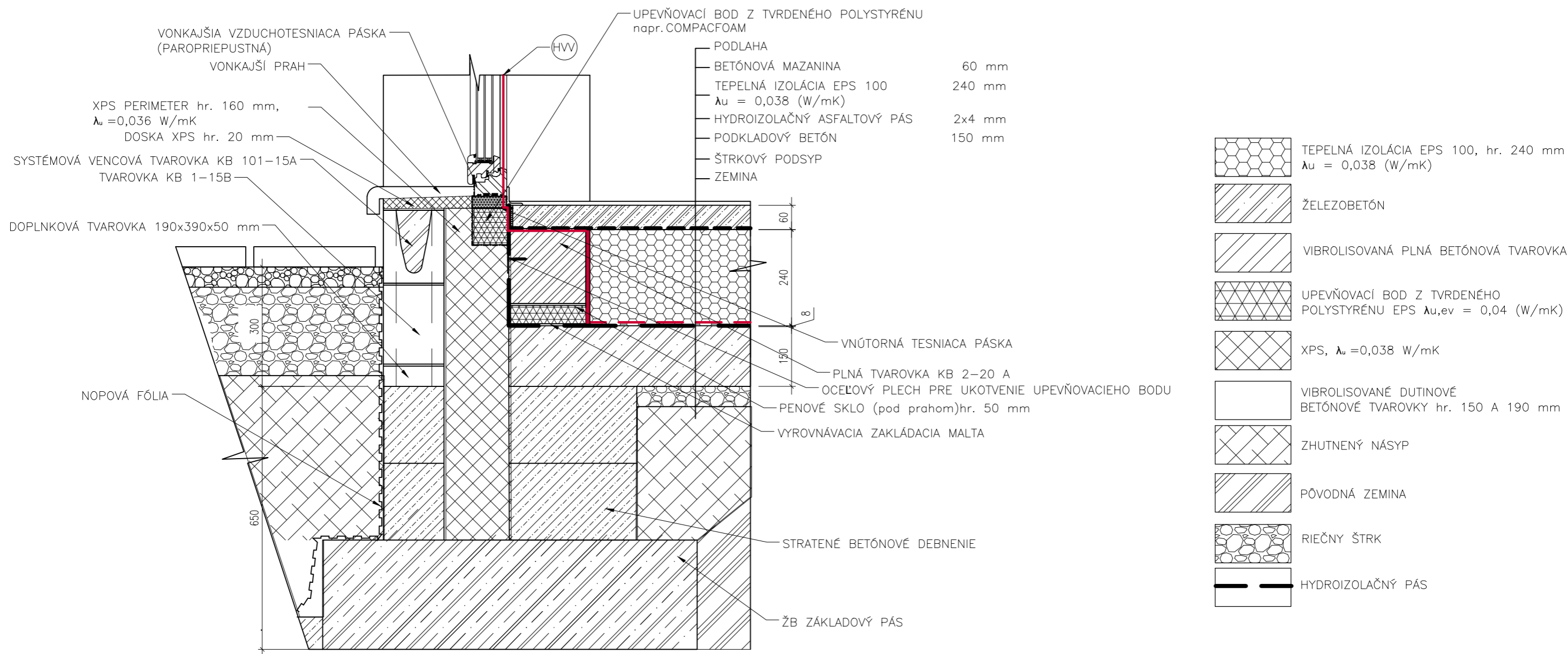
$$\psi = 0,001 \text{ W/(m} \cdot \text{K)} < \psi_{pas} = 0,05 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

Hodnotený detail spĺňa doporučené hodnoty pre pasívne domy podľa ČSN 73 -0540-2





15.



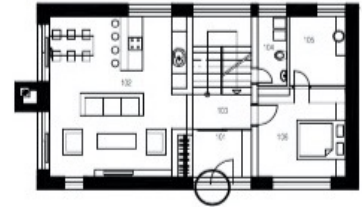
POZNÁMKY:

- HLAVNÚ VZDUCHOTESNIACU VRSTVU HWV TVORÍ SÚVISLÁ VRSTVA OMIETKY
- JE NUTNÉ DODRŽAŤ MODULOVÉ ROZMERY,
- KDE JE TO POTREBNÉ SYSTÉM DOPLNIŤ TVAROVKAMI NA VYROVNANIE MODULU
- NA VONKAJŠIU A VNÚTORNÚ STRANU NUTNÉ NALEPIŤ TESNIACU PÁSKU napr. AIRSTOP ISOCELL
- PRVÝ RAD TVAROVIEK POD VNÚTORNOU PARAPETNOU DOSKOU NAHRADIŤ PLNOU TVAROVKOU napr. KB 2-20 A ALEBO VYPLNIŤ DUTINY PŮVODNEJ TVAROVKY MINERÁLNOU VATOU Z DŮVODU ZACHOVANIA VZDUCHOTESNOSTI

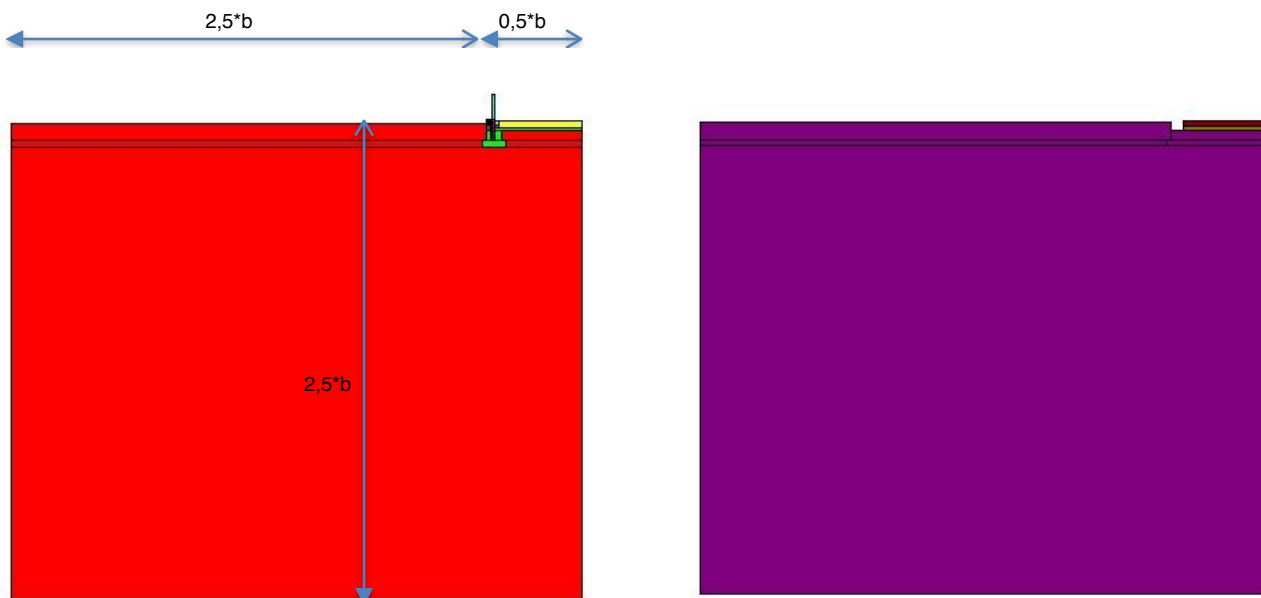
Zpracoval: Bc. KAROLÍNA KUŽELOVÁ	Vedoucí práce: Ing. J. NOVÁK, Ph.D.	Školní rok: 2016/2017	Fakulta stavební ČVUT
DIPLOMOVÁ PRÁCA			
PRÍLOHA 5			Měřítko: 1:10
Název výkresu: DET8 DETAIL PRAHU DVERI NA ZEMINE			

## Skutočný stav

- súčiniteľ prestupu tepla obvodovej steny  $U_{stena} = 0,114 \leq U_{pas} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
- súčiniteľ prestupu tepla podlahy  $U_{podlaha} = 0,15 \leq U_{pas} = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$
- súčiniteľ prestupu tepla výplne otvoru  $U_w = 0,697 \leq U_{pas} = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$

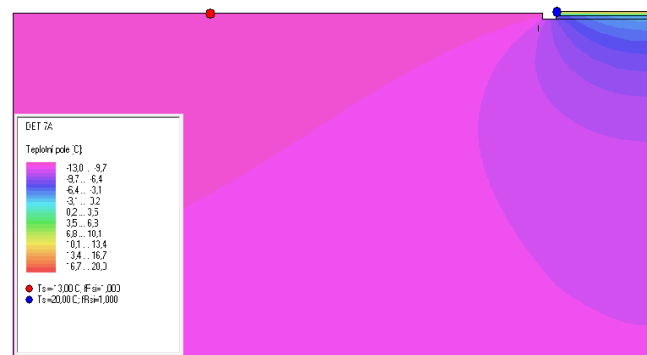
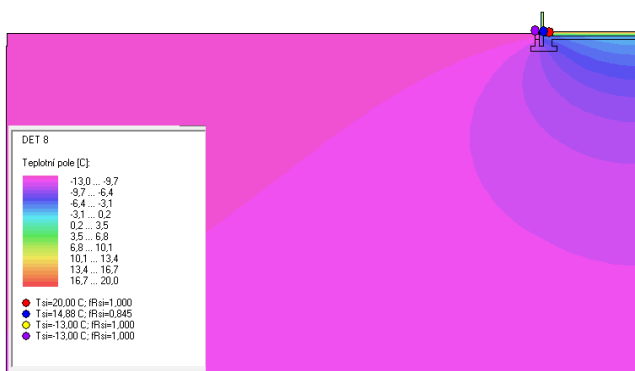


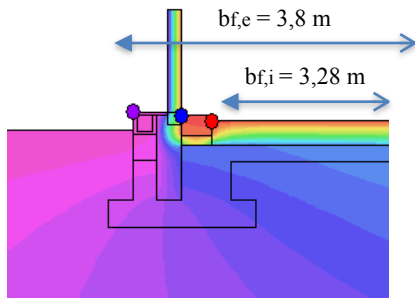
## Schéma výpočtového modelu



- postup výpočtu, ktorý hodnotí napojenie podlahy na zemine s obvodovou stenou je uvedený v ČSN EN ISO 10 211
- pri hodnotení tepelných tokov sa okrajová podmienka do zeminy nezadáva
- okrajové podmienky sa zadávajú na všetkých povrchoch, ktoré sú v kontakte s vnútorným a vonkajším vzduchom
- rozmery výseku zeminy použité vo výpočtovom modeli sú výpočítané z hodnoty  $b =$  menší pôdorysný rozmer budovy (7600 mm)

## Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla



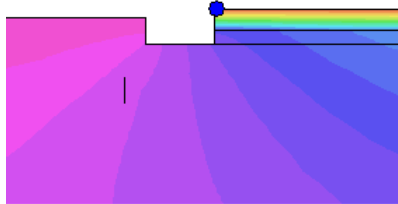


Vypočítaná tepelná priepustnosť celého detailu L:	1,104 W/(mK)
Vypočítaná tepelná priepustnosť podlahou L <sub>g</sub> :	0,346 W/(mK)
Súčiniteľ prestupu tepla U <sub>j</sub> :	0,114 W/(mK)
Výška steny meraná z vonkajších rozmerov b <sub>j</sub> :	0,17 m
Súčiniteľ prestupu tepla okna U <sub>win</sub> :	0,697 W/(mK)
Dĺžka okna meraná z vonkajších rozmerov b <sub>win</sub> :	1,0 m
Vodorovná dĺžka podlahy meraná z vonkajších rozmerov b <sub>f,e</sub> :	3,8 m
Vodorovná dĺžka podlahy meraná z vnútorných rozmerov b <sub>f,i</sub> :	3,28 m

#### Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla $\psi$ [W/(m<sup>2</sup>K)]

$$\psi = L - \sum U_j \cdot b_j - L_g \cdot (b_{f,e}/b_{f,i})$$

$$\psi = 1,104 - 0,114 \cdot 0,17 - 0,346 \cdot (3,8/3,28) - 0,679 \cdot 1 = -0,013$$



#### Vyhodnotenie z hľadiska požiadavok ČSN 73 0540 - 2

Maximálne prípustný lineárny činiteľ $\psi_N$ :	0,20 W/(mK)
Doporučené hodnoty lineárneho činiteľa $\psi_{rec}$ :	0,10 W/(mK)
Doporučené hodnoty lineárneho činiteľa $\psi_{pas}$ :	0,05 W/(mK)

$$\psi = -0,013 \text{ W/(m} \cdot \text{K)} < \psi_{pas} = 0,05 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

Hodnotený detail spĺňa doporučené hodnoty pre pasívne domy podľa ČSN 73 -0540-2

# 17.

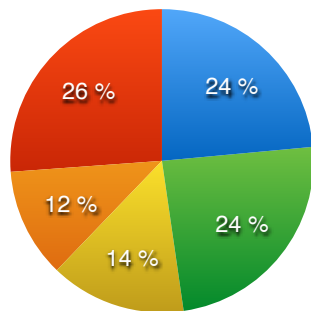
RD DVOJPOSCHODOVÝ - PO OPTIMALIZÁCIÍ	
	PASÍVNY DOM
	1. Geometrická charakteristika budovy
objem budovy V (m <sup>3</sup> )	562,97
celková plocha obálky budovy A (m <sup>2</sup> )	432,58
Objemový faktor tvaru budovy A/V (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	0,768
celková energeticky vztažná plocha Ac (m <sup>2</sup> )	196,5
	1. Popis konštrukcií
obvodová stena	tvarovka KB 1-20 Ad tl. 200 mm + <b>fenol.pena tl. 190 mm</b> + KB 1-15 Bd tl. 150 mm
plochá strecha	ŽB strop + <b>EPS tl. 280 mm</b>
podlaha	bet. mazanina + <b>EPS tl. 240 mm</b>
okna	trojskla
	2. Tepelné straty
<b>a) Tepelno - technické vlastnosti - U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	
obvodová stena	<b>0,114</b>
plochá strecha	<b>0,12</b>
podlaha na teréne	<b>0,15</b>
okna - zasklení	0,5
okna - rám	1,0
celé okno (referenčné okno 1,23x1,48)	<b>0,697</b>
<b>tepelné vazby <math>\Delta T</math></b> (podrobný výpočet lineárnych väzieb)	<b>0</b>
<b>Merný tepelný tok prestupom HT (W/K)</b>	<b>74,094</b>
<b>Tepelné straty prestupom QT (MWh)</b>	<b>7,265</b>
<b>b) Vetranie</b>	
spôsob vetrania	mechanické s rekuperáciou
počet obyvateľov n	4
potreba č. vzduchu na prít. osobu/hodinu (m <sup>3</sup> /h)	25
priemerná obsadenosť budovy occup (-)	0,7
priemerný návrhový objemový tok vetracieho vzduchu V'ad (m <sup>3</sup> /h)	70
násobnosť výmeny vzduchu n <sub>50</sub> (1/h) - miera tesnosti obálky	0,6
súčiniteľ veternej expozície e(-)	0,07
objem vzduchu Va vykurovanej zóny (m <sup>3</sup> )	558,06
prídavný tok vzduchu netesnosťami Vx (m <sup>3</sup> /h)	23,44
účinnosť rekuperácie $\eta_{zrt}$ (-)	0,85
<b>priemerný objemový tok vetracieho vzduchu V'a (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>33,98</b>
<b>Merný tepelný tok vetraním Hv (W/K)</b>	<b>11,54</b>
<b>Tepelné straty vetraním Qv (MWh)</b>	<b>1,17</b>
<b>CELKOVÉ TEPELNÉ STRATY QI (MWh)</b>	<b>7,65</b>
	3. Využiteľné tepelné zisky
mesačná dávka ožiarenia na j - tú orientáciu Hj (kWh/m <sup>2</sup> )	podľa podrobného výpočtu
účinná solárna zberná plocha As,n,j	pre každé okno s j - tou orientáciou

<b>RD DVOJPOSCHODOVÝ - PO OPTIMALIZÁCIÍ</b>	
prop. zasklení g (-)	0,5
FF - korekčný činiteľ rámu	pre každé okno
Fc - korekčný činiteľ clonenia	1
Fh - dielčí činiteľ tienenia horizontom	0,75 - 0,9
Fo - dielčí činiteľ tienenia markízou	1
Ff - dielčí činiteľ tienenia bočnými rebrami	1
Fs = Fh . Fo . Ff - korekčný činiteľ tienenia	výpočet pre každé okno
<b>Solárne zisky Qsol (MWh)</b>	5,03
Priemerný výkon vnútorných ziskov Q'int (W)	380
<b>Vnútorné tepelné zisky Qi (MWh)</b>	3,33
<b>Celkové tepelné zisky Qg (MWh)</b>	8,36
časová konštanta vykurovanej zóny budovy	146,42
faktor využiteľnosti tepelných ziskov	stanovený mesačným výpočtom
<b>ROČNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE EA (kWh/m<sup>2</sup> * rok)</b>	<b>19,22</b>
<b>Priemerný súčiniteľ prestupu tepla Uem (W/m<sup>2</sup> * K)</b>	<b>0,171</b>

# 18.

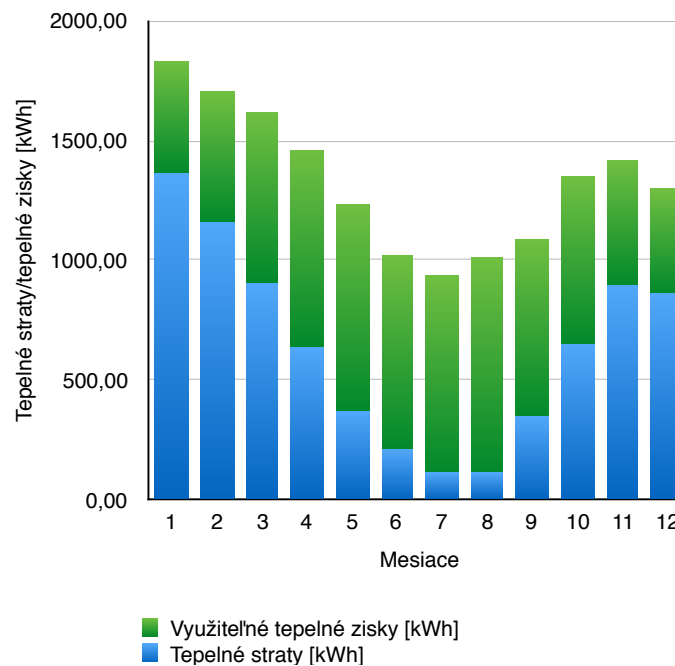
Merná tepelná strata - RD Dvojposchodový - optimalizovaný variant						
Merná tepelná strata [W/K]	vetraním	stenami	podlahou na teréne	stropom nad 1. NP/strechou	otvormi	tepelnými väzbami
Pasívny dom	23,8	24,46	14,64	11,79	26,46	0

Optimalizovaný variant



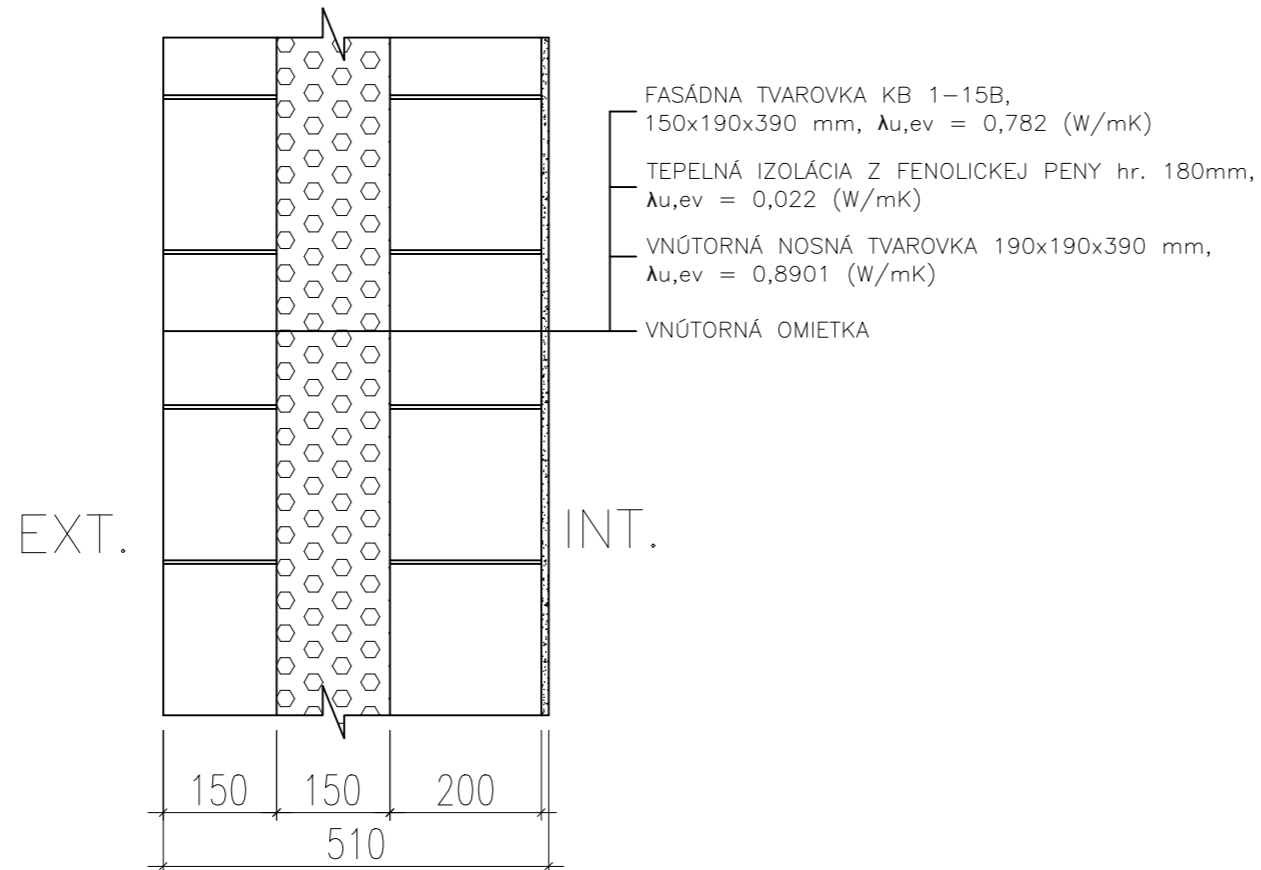
	Optimalizovaný viariant	
	Tepelné straty (kWh)	Využitelné tepelné zisky (kWh)
1	1357,04	479,0
2	1156,80	541,8
3	898,55	721,4
4	634,84	823,6
5	369,34	866,9
6	208,06	813,0
7	110,25	820,4
8	115,76	892,8
9	346,76	741,8
10	644,97	703,3
11	896,24	517,8
12	865,48	438,1

Optimalizovaný variant

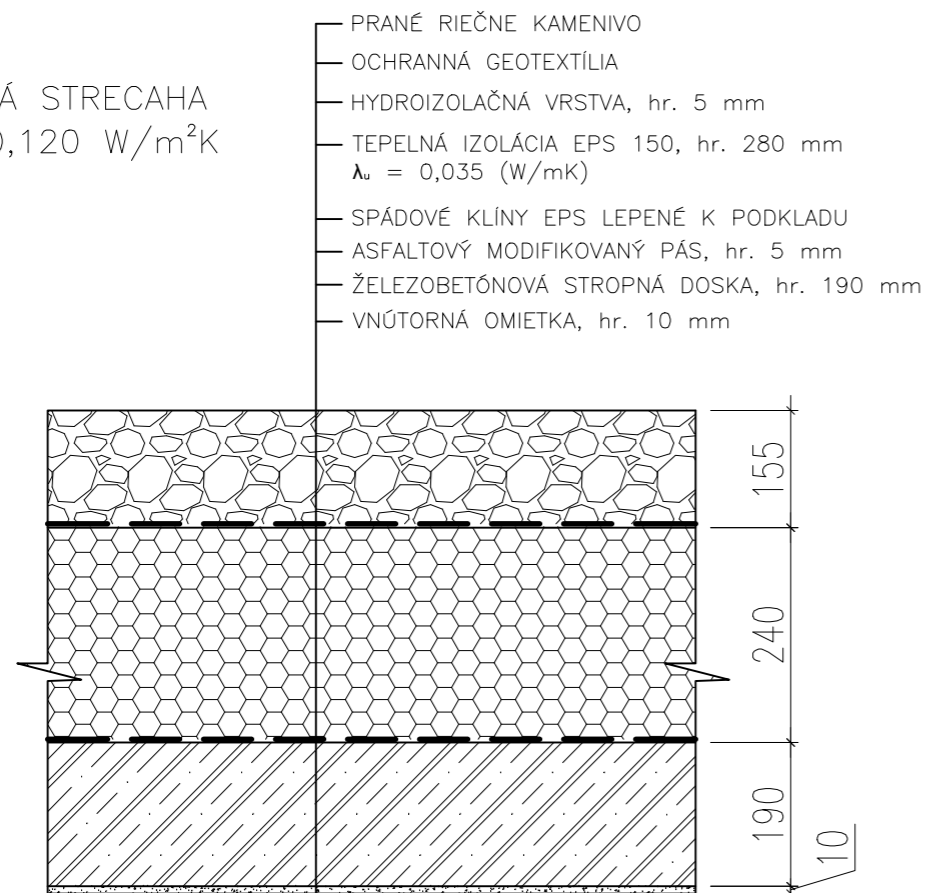


# 19. OPTIMALIZOVANÉ SKLADBY OBVODOVÝCH KONŠTRUKCIÍ

OBVODOVÁ SENDVIČOVÁ STENA KB B  
 $U = 0,114 \text{ W/m}^2\text{K}$



PLOCHÁ STRECHA  
 $U = 0,120 \text{ W/m}^2\text{K}$



PODLAHA NA TERÉNE  
 $U = 0,150 \text{ W/m}^2\text{K}$

