

# TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI POUŽITÝCH KONSTRUKCÍ

## Obsah

1. Identifikační údaje stavby
2. Účel posouzení
3. Podklady pro zpracování
4. Použité normy a předpisy
5. Technické údaje budovy
6. Údaje o splnění normativních požadavků
7. Identifikace zpracovatele

## 1. Identifikační údaje stavby

V projektu je řešena novostavba rodinného domu s provozovnou na pozemku p.č. 1366/415 v katastrálním území Krásné Pole u Ostravy. Navržený objekt má jedno částečně podsklepené podlaží a dvě nadzemní podlaží. Terén na pozemku je ve svahu. Situování hlavního vstupu do obytné části objektu je v 1NP od jihu, vstup do prostoru provozovny je v 1S od jihu.

- Plocha objektu: 183,5 m<sup>2</sup>
- Obestavený prostor: 1194,2m<sup>2</sup>
- Užitkové plochy: - podlahová plocha užitné části: 281,45 m<sup>2</sup>
- Podlahová plocha nebytové části: 49,875 m<sup>2</sup>

## 2. Účel posouzení

Objekt rodinného domu s provozovnou je nutno posoudit tak, aby jednotlivé konstrukce splňovaly požadavky stanové normami a vyhláškami.

Posouzení bude provedeno k zjištění součinitele prostupu tepla jednotlivými konstrukcemi  $U$  [W/m<sup>2</sup>K], k zjištění nejnižší vnitřní povrchové teploty, k zjištění prostupu tepla obálkou budovy a zařídění objektu dle energetického štítku obálky budovy.

## 3. Podklady pro zpracování

- Výkresová a textová část
- Technické listy výrobce
- Související vyhlášky a normy

## 4. Použité normy a předpisy

- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- ČSN 73 0532 Akustika – ochrana proti hluku v budově

## 5. Technické údaje budovy

### a. Klimatické podmínky a vnitřní výpočtová teplota

- Vnější teplota je stanovena dle místa návrhu objektu – Krásné Pole  
 $t_e = -15\text{ °C}$
- Vnitřní výpočtová teplota vytápěných místností  $t_i = +20\text{ °C}$  (přirážka dle normy 0,6)

## **b. Charakteristika a popis ochlazovaných konstrukcí budovy**

- Konstrukce: S05 (obvodová stěna), S07, S08 (vnitřní nosné zdivo), S06 (obvodová stěna – podsklepená část), S02, (Podlaha v 1NP a 2NP) S03 (Podlaha na terénu), S1 (střecha nad 2NP), okna, dveře
- Skladba jednotlivých konstrukcí je popsána ve výpočtové části této složky a v skladbách konstrukcí textové části projektové dokumentace

## **6. Údaje o splnění normativních požadavků**

- Skladby konstrukcí objektu splňují požadavky stanovené normou na součinitel prostupu tepla  $U \leq U_N$ .

Při dodržení výše uvedených požadavků a skutečností bude posuzovaný objekt vyhovovat tepelně technickým požadavkům na stavby.

## **7. Identifikace zpracovatele**

Zpracoval: Michael Guzdek

Adresa: Tvorkovských 348/3, Ostrava - Mar. Hory

Datum: 25.5.2014

Vypracoval: Michael Guzdek

Podpis:.....

## TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI POUŽITÝCH KONSTRUKCÍ

KONSTRUKCE	MATERIÁL	d	ρ	λ	R	R <sub>si</sub>	R <sub>se</sub>	U
		m	kg/m <sup>3</sup>	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
S1 -STŘEŠNÍ PLÁŠŤ	VNITŘNÍ OMÍTKA PTH UNIVERSAL	0,01	1450	0,12	0,083	0,13	0,04	<b>0,150</b>
	STROP POROTHERM	0,25			0,29			
	ASFALTOVÝ PÁS	0,04	1125	0,21	0,191			
	KLÍNY EPS 100 S	0,12	1350	0,037	3,243			
	DESKY EPS 100 S	0,1	1350	0,037	2,703			
				ΣR =	6,510	R <sub>T</sub> =	6,680	m <sup>2</sup> K/W

KONSTRUKCE	MATERIÁL	d	ρ	λ	R	R <sub>si</sub>	R <sub>se</sub>	U
		m	kg/m <sup>3</sup>	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
S2 - PODLAHA v 1NP A 2NP	LAMINÁTOVÁ PODLAHA	0,008	895	0,34	0,0235	0,17	0,04	<b>0,339</b>
	MIRELON	0,004	22	0,038	0,1053			
	BAUMIT STĚRKA	0,005		0,7	0,0071			
	EMULZE DEKPRIMER	0,001	1350	0,53	0,0019			
	BETONOVÁ MAZANINA	0,05	2200	1,43	0,0350			
	SBS MODIF. ASFALT	0,04		1,13	0,0354			
	DESKY EPS 100 S	0,08	40	0,037	2,1622			
	POROTHERM STROP	0,25			0,29			
	VNITŘNÍ OMÍTKA PTH UNIVERSAL	0,01	1450	0,12	0,083			
				ΣR =	2,7434	R <sub>T</sub> =	2,9534	m <sup>2</sup> K/W

KONSTRUKCE	MATERIÁL	d	ρ	λ	R	R <sub>si</sub>	R <sub>se</sub>	U
		m	kg/m³	W/mK	m²K/W	m²K/W	m²K/W	W/m²K
S3 - PODLAHA NA TERÉNU	LAMINÁTOVÁ PODLAHA	0,008	895	0,34	0,0235	0,17	0,17	0,289
	MIRELON	0,004	22	0,038	0,1053			
	BAUMIT STĚRKA	0,005		0,7	0,0071			
	EMULZE DEKPRIMER	0,001	1350	0,53	0,0019			
	BETONOVÁ MAZANINA	0,05	2200	1,43	0,0350			
	SBS MODIF. ASFALT	0,04		1,13	0,0350			
	DESKY EPS 100 S	0,08	40	0,037	2,1622			
	2 x ASFALTOVÝ PÁS	0,1	1125	0,16	0,6250			
	BETONOVÝ PÁS	0,15	2200	1,23	0,1220			
					ΣR =	3,117	R <sub>T</sub> =	3,457

KONSTRUKCE	MATERIÁL	d	ρ	λ	R	R <sub>si</sub>	R <sub>se</sub>	U
		m	kg/m <sup>3</sup>	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
S5 - OBVODOVÉ NOSNÉ ZDIVO SE ZATEPLENÍM	VNITŘNÍ OMÍTKA PTH UNIVERSAL	0,01	1450	0,12	0,083	0,13	0,04	<b>0,142</b>
	POROTHERM 44 EKO	0,45		0,096	4,57			
	LEPIDLO BAUMIT	0,01	1350	0,57	0,018			
	IZOLACE EPS 100 S	0,08	1350	0,037	2,162			
	VNĚJŠÍ OMÍTKA BAUMIT	0,01	1800	0,17	0,059			
				ΣR =	6,892	R <sub>T</sub> =	7,062	m <sup>2</sup> K/W

KONSTRUKCE	MATERIÁL	d	$\rho$	$\lambda$	R	$R_{si}$	$R_{se}$	U
		m	kg/m <sup>3</sup>	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
S6 - VNITŘNÍ NOSNÉ ZDIVO VE STYKU S ZEMINOU	VNITŘNÍ OMÍTKA PTH UNIVERSAL	0,01	1450	0,12	0,083	0,13	0,04	<b>0,131</b>
	POROTHERM 44 EKO	0,45		0,096	4,57			
	2 x ASFALTOVÝ PÁS	0,1	1125	0,16	0,625			
	LEPIDLO FLEX	0,008	1350	0,58	0,018			
	IZOLACE XPS 70 F	0,12	1350	0,034	2,162			
				$\Sigma R =$	7,458	$R_T =$	7,625	m <sup>2</sup> K/W

## VYHODNOCENÍ

KONSTRUKCE	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>N</sub> [W/m <sup>2</sup> K]		HODNOCENÍ
		POŽADOVANÉ	DOPORUČENÉ	
S1	0,150	0,24	0,16	<b>VYHOVUJE</b>
S2	0,339	0,85	0,55	<b>VYHOVUJE</b>
S3	0,289	0,45	0,3	<b>VYHOVUJE</b>
S5	0,142	0,3	0,2	<b>VYHOVUJE</b>
S6	0,131	0,3	0,2	<b>VYHOVUJE</b>

HODNOCENÍ PROVEDENO DLE ČSN 73 0540: 2011

# POSOUZENÍ TEPLOTNÍHO FAKTORU VNITŘNÍHO POVRCHU KONSTRUKCÍ

## OBEČNÝ POSTUP VÝPOČTU:

1) VÝPOČET NOVÉHO TEPELNÉHO ODPORU  $R$  [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ] U VŠECH KONSTRUKCÍ

$$\rightarrow R_{si} = 0,25 \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

$$2) \Theta_{si,min} = \Theta_{ai} - U \cdot R_{si} \cdot (\Theta_{ai} - \Theta_e)$$

$\Theta_{si,min}$  MINIMÁLNÍ VNITŘNÍ POVRCHOVÁ TEPLOTA [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$\Theta_{ai}$  NÁVRHOVÁ TEPLOTA VNITŘNÍHO VZDUCHU [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$U$  SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]

$R_{si}$  TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA NA VNITŘNÍ STRANĚ KONSTRUKCE [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]

$\Theta_e$  NÁVRHOVÁ TEPLOTA PROSTŘEDÍ PŘILEHLÉHO K VNĚJŠÍ STRANĚ KONSTRUKCE V ZIMNÍM OBDOBÍ [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$$\Theta_{ai} = \Theta_i + \Delta\Theta_{ai}$$

$\Theta_i$  TEPLOTA INTERIÉRU [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$\Delta\Theta_{ai}$  PŘÍRÁŽKA PODLE TYPU OBJEKTU A ZPŮSOBU VYTÁPĚNÍ [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$$3) f_{Rsi} = [(\Theta_{si,min} - \Theta_e) / (\Theta_{ai} - \Theta_e)] [-]$$

$f_{Rsi}$  TEPLOTNÍ FAKTOR VNITŘNÍHO POVRCHU [-]

$f_{Rsi,N}$  NORMOVÝ TEPLOTNÍ FAKTOR VNITŘNÍHO POVRCHU [-]

$$4) f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

$f_{Rsi,cr}$   $\rightarrow$  Z TABULKY 1 ČSN 73 0540-2:2011

$$\rightarrow f_{Rsi,cr} = 1 - [(237,3 + 2,1 \cdot \Theta_{ai}) / (\Theta_{ai} - \Theta_e)] \cdot \{1 / [1,1 - 17,269 / \ln(\phi_{i,r} / \phi_{si,cr})]\}$$

$f_{Rsi,cr}$  KRITICKÝ TEPLOTNÍ FAKTOR VNITŘNÍHO POVRCHU [-]

$\phi_{i,r}$  NÁVRHOVÁ RELATIVNÍ VLHKOST VNITŘNÍHO VZDUCHU [%]

$\phi_{si,cr}$  KRITICKÁ VNITŘNÍ POVRCHOVÁ VLHKOST [-]

$$\phi_{i,r} = \phi_i + 100 \cdot \Delta\phi_r \cdot (\Theta_e + 5) + \Delta\phi_i$$

$\phi_i$  NÁVRHOVÁ RELATIVNÍ VLHKOST VNITŘNÍHO VZDUCHU V ZIMNÍM OBDOBÍ [%]

$\Delta\phi_r$  ZMĚNA RELATIVNÍ VLHKOSTI VNITŘNÍHO VZDUCHU VLIVEM TEPLoty VENKOVNÍHO VZDUCHU [ $\text{K}^{-1}$ ]

$\Delta\phi_i$  BEZPEČNOSTNÍ VLHKOSTNÍ PŘÍRÁŽKA [%]

$\phi_{si,cr}$  KRITICKÁ VNITŘNÍ POVRCHOVÁ VLHKOST [%]

5) POSOUZENÍ

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$



## VÝPOČET:

### S1 - STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

#### VSTUPNÍ HODNOTY:

$$\begin{aligned}\theta_i &= 20 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \Delta\theta_{ai} &= 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \theta_e &= -15 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \Sigma R &= 6,510 \text{ [m}^2\text{K/W]} \\ R_{si} &= 0,25 \text{ [m}^2\text{K/W]} \\ R_{se} &= 0,04 \text{ [m}^2\text{K/W]}\end{aligned}$$

$$1) R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \quad [\text{m}^2\text{K/W}]$$

$$R_T = 0,25 + 6,510 + 0,04$$

$$R_T = 6,8 \quad [\text{m}^2\text{K/W}]$$

$$U = \frac{1}{R_T}$$
$$= \frac{1}{6,8}$$

$$U = 0,147 \quad [\text{W/m}^2\text{K}]$$

$$2) \theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai}$$

$$\theta_{ai} = 20,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - U \cdot R_{si} (\theta_{ai} - \theta_e)$$

$$\theta_{si,min} = 20,6 - 0,147 \cdot 0,25 \cdot (20,6 - (-15))$$

$$\theta_{si,min} = 19,292 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$3) f_{Rsi} = \frac{\theta_{si,min} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$$

$$f_{Rsi} = \frac{19,292 - (-15)}{20,6 - (-15)}$$

$$f_{Rsi} = 0,963$$

$$4) f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

$$f_{Rsi,cr} = 0,792 \rightarrow \text{Z TABULKY 1 ČSN 73 0540-2:2011}$$

$$f_{Rsi,N} = 0,792$$

$$5) f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$0,963 > 0,792 \text{ ..... VYHOVUJE}$$

## S2 - PODLAHA v 1NP A 2NP

VSTUPNÍ HODNOTY:

$$\begin{aligned}
 \theta_{i,1} &= 20^{\circ}\text{C} \\
 \theta_{i,2} &= 15^{\circ}\text{C} \\
 \Delta\theta_{ai} &= 0,6^{\circ}\text{C} \\
 \theta_e &= -15^{\circ}\text{C} \\
 \Sigma R &= 2,7434 \text{ [m}^2\text{K/W]} \\
 R_{si} &= 0,25 \text{ [m}^2\text{K/W]} \\
 R_{se} &= 0,04 \text{ [m}^2\text{K/W]} \\
 \phi_i &= 50 \% \\
 \Delta\phi_r &= 0,01 \% \\
 \Delta\phi_i &= 5 \% \\
 \phi_{si,cr} &= 80 \%
 \end{aligned}$$

$$1) R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \quad [\text{m}^2\text{K/W}]$$

$$R_T = 0,25 + 2,7434 + 0,25$$

$$R_T = 3,2434 \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

$$U = \frac{1}{R_T}$$

$$U = \frac{1}{3,2434}$$

$$U = 0,308 \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

$$2) \theta_{ai,1,2} = \theta_{i,1,2} + \Delta\theta_{ai}$$

$$\theta_{ai,1,2} = 20,6 ; 15,6^{\circ}\text{C}$$

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai,1} - U \cdot R_{si} \cdot (\theta_{ai,1} - \theta_{ai,2})$$

$$\theta_{si,min} = 20,6 - 0,308 \cdot 0,25 \cdot (20,6 - 15,6)$$

$$\theta_{si,min} = 20,215^{\circ}\text{C}$$

$$3) f_{Rsi} = \frac{\theta_{si,min} - \theta_{ai,2}}{\theta_{ai,1} - \theta_{ai,2}}$$

$$f_{Rsi} = \frac{20,215 - 15,6}{20,6 - 15,6}$$

$$f_{Rsi} = 0,923$$

$$4) f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

$$\phi_{i,r} = \phi_i + 100 \cdot \Delta\phi_r \cdot (\theta_{i,2} + 5) + \Delta\phi_i$$

$$\phi_{i,r} = 50 + 100 \cdot 0,01 \cdot (15 + 5) + 5$$

$$f_{Rsi,cr} = 1 - [(237,3 + 2,1 \cdot \theta_{ai}) / (\theta_{ai} - \theta_e)] \cdot \{1 / [1,1 - 17,269 / \ln(\phi_{i,r} / \phi_{si,cr})]\}$$

$$f_{Rsi,cr} = 0,817$$

$$5) f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$0,923 > 0,817 \text{ ..... VYHOVUJE}$$

### S3 - PODLAHA NA TERÉNU

VSTUPNÍ HODNOTY:

$$\begin{aligned}\theta_i &= 20 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \Delta\theta_{ai} &= 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \theta_e &= -15 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \Sigma R &= 3,117 \text{ [m}^2\text{K/W]} \\ R_{si} &= 0,25 \text{ [m}^2\text{K/W]} \\ R_{se} &= 0,04 \text{ [m}^2\text{K/W]}\end{aligned}$$

$$1) R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

$$R_T = 0,25 + 3,117 + 0,04$$

$$R_T = 3,767 \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

$$U = \frac{1}{R_T}$$

$$= \frac{1}{3,767}$$

$$U = 0,265 \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

$$2) \theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai}$$

$$\theta_{ai} = 20,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - U \cdot R_{si} (\theta_{ai} - \theta_e)$$

$$\theta_{si,min} = 20,6 - 0,265 \cdot 0,25 \cdot (20,6 - (-15))$$

$$\theta_{si,min} = 18,242 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$3) f_{Rsi} = \frac{\theta_{si,min} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$$

$$f_{Rsi} = \frac{18,242 - (-15)}{20,6 - (-15)}$$

$$f_{Rsi} = 0,934$$

$$4) f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

$$f_{Rsi,cr} = 0,792 \rightarrow \text{Z TABULKY 1 ČSN 73 0540-2:2011}$$

$$f_{Rsi,N} = 0,792$$

$$5) f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$0,934 > 0,792 \text{ ..... VYHOVUJE}$$

## S5 - OBVODOVÉ NOSNÉ ZDIVO

VSTUPNÍ HODNOTY:

$$\begin{aligned}\theta_i &= 20 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \Delta\theta_{ai} &= 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \theta_e &= -15 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \Sigma R &= 6,892 \text{ [m}^2\text{K/W]} \\ R_{si} &= 0,25 \text{ [m}^2\text{K/W]} \\ R_{se} &= 0,04 \text{ [m}^2\text{K/W]}\end{aligned}$$

$$1) R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

$$\begin{aligned}R_T &= 0,25 + 6,892 + 0,04 \\ R_T &= 7,182 \text{ [m}^2\text{K/W]}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}U &= \frac{1}{R_T} \\ &= \frac{1}{7,182} \\ U &= 0,139 \text{ [W/m}^2\text{K]}\end{aligned}$$

$$2) \theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai}$$

$$\theta_{ai} = 20,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - U \cdot R_{si} (\theta_{ai} - \theta_e)$$

$$\theta_{si,min} = 20,6 - 0,139 \cdot 0,25 \cdot (20,6 - (-15))$$

$$\theta_{si,min} = 19,36 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$3) f_{Rsi} = \frac{\theta_{si,min} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$$

$$f_{Rsi} = \frac{19,36 - (-15)}{20,6 - (-15)}$$

$$f_{Rsi} = 0,965$$

$$4) f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

$$f_{Rsi,cr} = 0,792 \rightarrow \text{Z TABULKY 1 ČSN 73 0540-2:2011}$$

$$f_{Rsi,N} = 0,792$$

$$5) f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$0,965 > 0,792 \text{ ..... VYHOVUJE}$$

## S6 - VNITŘNÍ NOSNÉ ZDIVO

VSTUPNÍ HODNOTY:

$$\begin{aligned}\theta_i &= 20 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \Delta\theta_{ai} &= 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \theta_e &= -15 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \Sigma R &= 7,458 \text{ [m}^2\text{K/W]} \\ R_{si} &= 0,25 \text{ [m}^2\text{K/W]} \\ R_{se} &= 0,04 \text{ [m}^2\text{K/W]}\end{aligned}$$

$$1) R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

$$R_T = 0,25 + 7,458 + 0,04$$

$$R_T = 7,748 \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

$$U = \frac{1}{R_T}$$

$$= \frac{1}{7,748}$$

$$U = 0,129 \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

$$2) \theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai}$$

$$\theta_{ai} = 20,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - U \cdot R_{si} (\theta_{ai} - \theta_e)$$

$$\theta_{si,min} = 20,6 - 0,129 \cdot 0,25 \cdot (20,6 - (-15))$$

$$\theta_{si,min} = 19,451 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$3) f_{Rsi} = \frac{\theta_{si,min} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$$

$$f_{Rsi} = \frac{19,451 - (-15)}{20,6 - (-15)}$$

$$f_{Rsi} = 0,968$$

$$4) f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

$$f_{Rsi,cr} = 0,792 \rightarrow \text{Z TABULKY 1 ČSN 73 0540-2:2011}$$

$$f_{Rsi,N} = 0,792$$

$$5) f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$0,968 > 0,792 \text{ ..... VYHOVUJE}$$

OKNO

VSTUPNÍ HODNOTY:

$$\begin{aligned}\theta_i &= 20\text{ }^{\circ}\text{C} \\ \Delta\theta_{ai} &= 0,6\text{ }^{\circ}\text{C} \\ \theta_e &= -15\text{ }^{\circ}\text{C} \\ U &= 0,7\text{ [m}^2\text{K/W]} \\ R_{si} &= 0,25\text{ [m}^2\text{K/W]}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}1) \quad \Theta_{ai} &= \theta_i + \Delta\theta_{ai} \\ \Theta_{ai} &= 20,6\text{ }^{\circ}\text{C} \\ \Theta_{si,min} &= \Theta_{ai} - U \cdot R_{si} (\Theta_{ai} - \theta_e) \\ \Theta_{si,min} &= 20,6 - 0,700 \cdot 0,25 \cdot (20,6 - (-15)) \\ \Theta_{si,min} &= 14,37\text{ }^{\circ}\text{C}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}2) \quad f_{Rsi} &= \frac{\Theta_{si,min} - \theta_e}{\Theta_{ai} - \theta_e} \\ f_{Rsi} &= \frac{14,37 - (-15)}{20,6 - (-15)} \\ f_{Rsi} &= 0,825\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}3) \quad f_{Rsi,N} &= f_{Rsi,cr} \\ f_{Rsi,cr} &= 0,653 \rightarrow \text{Z TABULKY 1 ČSN 73 0540-2:2011} \\ f_{Rsi,N} &= 0,653\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}4) \quad f_{Rsi} &> f_{Rsi,N} \\ 0,825 &> 0,653 \quad \text{..... VYHOVUJE}\end{aligned}$$

DVEŘE

VSTUPNÍ HODNOTY:

$$\begin{aligned}\theta_i &= 20 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \Delta\theta_{ai} &= 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \theta_e &= -15 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ U &= 1,2 \text{ [m}^2\text{K/W]} \\ R_{si} &= 0,25 \text{ [m}^2\text{K/W]}\end{aligned}$$

- 1)  $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai}$   
 $\theta_{ai} = 20,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$   
 $\theta_{si,min} = \theta_{ai} - U \cdot R_{si} (\theta_{ai} - \theta_e)$   
 $\theta_{si,min} = 20,6 - 1,200 \cdot 0,25 \cdot (20,6 - (-15))$   
 $\theta_{si,min} = 9,92 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2)  $f_{Rsi} = \frac{\theta_{si,min} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$   
 $f_{Rsi} = \frac{9,92 - (-15)}{20,6 - (-15)}$   
 $f_{Rsi} = 0,825$
- 3)  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$   
 $f_{Rsi,cr} = 0,653 \rightarrow \text{Z TABULKY 1 ČSN 73 0540-2:2011}$   
 $f_{Rsi,N} = 0,653$
- 4)  $f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$   
 $0,700 > 0,653 \dots\dots \text{VYHOVUJE}$

# STANOVENÍ NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty V KOUTECH

## Postup výpočtu:

1.) Pro kout mezi vnějšími konstrukcemi

$$\xi_{RSik} = 1,05 \times (U \times R_{Si,K})^{0,69}$$

Kde:  $\xi_{RSi}$  poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu v koutě [-]  
 $U$  součinitel prostupu tepla vnější konstrukce [W/m<sup>2</sup>K]  
 $R_{Si,K}$  tepelný odpor při přestupu tepla v koutě

2.) Pro kout mezi vnější a vnitřní konstrukcí

$$\xi_{RSim} = 0,6 \times (U \times R_{Si,K})^{0,79} \times (U/U_j)^{0,21}$$

Kde:  $\xi_{RSim}$  poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu v koutě [-]  
 $U$  součinitel prostupu tepla vnější konstrukce [W/m<sup>2</sup>K]  
 $U_j$  součinitel prostupu tepla vnitřní konstrukce [W/m<sup>2</sup>K]  
 $R_{Si,K}$  tepelný odpor při přestupu tepla v koutě

3.) Nejnižší teplota v koutě  $\Theta_{Si,min}$

$$\Theta_{Si,min} = \Theta_{ai} - \xi_{RSik} \times (\Theta_{ai} - \Theta_e)$$

Kde:  $\xi_{RSi,K}$  poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu v koutě [-]  
 $\Theta_{ai}$  teplota vnitřního vzduchu [°C]  
 $\Theta_e$  návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období [°C]

4.) Teplotní faktor vnitřního povrchu

$$f_{RSik} = 1 - \xi_{RSi,K}$$

5.) Posouzení

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta f_{Rsi}$$

Kde:  $f_{Rsi,cr}$  – kritický teplotní faktor vnitřního povrchu



### Vnější stěna tl. 0,45 mm - svislý kout

Součinitel prostupu tepla:

$$U = 0,142 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\xi_{RSik} = 1,05 \times (U \times R_{Si,K})^{0,69}$$

$$\xi_{RSik} = 1,05 \times (0,142 \times 0,25)^{0,69}$$

$$\xi_{RSik} = 0,105$$

$$\Theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$$

$$\Theta_e = -15^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{Si,min} = \Theta_{ai} - \xi_{RSik} \times (\Theta_{ai} - \Theta_e) \quad \Theta_{Si,min} = 20 - 0,105 \cdot (20 - (-15)) \quad \Theta_{Si,min} = 16,33^\circ\text{C}$$

Posouzení:

$$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} \quad f_{Rsi,N} = 0,793$$

$$f_{RSik} = 1 - 0,115 = 0,885 \quad f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$0,885 > 0,7930 \rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

### Vnější stěna tl. 0,45 mm a vnitřní stěna tl. 0,3 mm - svislý kout

Součinitel prostupu tepla:

$$U_1 = 0,142 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_2 = 1/(0,25 + 0,04 + 1,23) = 0,658 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\xi_{RSik} = 0,6 \times (U_1 \times R_{Si,K})^{0,79} \times (U_1/U_2)^{0,21}$$

$$\xi_{RSik} = 0,6 \times (0,142 \times 0,25)^{0,79} \times (0,142/0,658)^{0,21}$$

$$\xi_{RSik} = 0,031$$

$$\Theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$$

$$\Theta_e = -15^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{Si,min} = \Theta_{ai} - \xi_{RSik} \times (\Theta_{ai} - \Theta_e) \quad \Theta_{Si,min} = 20 - 0,031 \cdot (20 - (-15)) \quad \Theta_{Si,min} = 18,91^\circ\text{C}$$

Posouzení:

$$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} \quad f_{Rsi,N} = 0,793$$

$$f_{RSik} = 1 - 0,035 = 0,965$$

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$0,965 > 0,7930 \rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

### Vnější stěna tl. 0,45 mm a vnitřní příčka tl. 0,15 mm - svislý kout

Součinitel prostupu tepla:

$$U_1 = 0,142 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_2 = 1/(0,25 + 0,04 + 0,38) = 1,493 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\xi_{RSik} = 0,6 \times (U_1 \times R_{Si,K})^{0,79} \times (U_1/U_2)^{0,21}$$

$$\xi_{RSik} = 0,6 \times (0,142 \times 0,25)^{0,79} \times (0,142/1,493)^{0,21}$$

$$\xi_{RSik} = 0,026$$

$$\Theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$$

$$\Theta_e = -15^\circ\text{C}$$

$$\Theta_{Si,min} = \Theta_{ai} - \xi_{RSik} \times (\Theta_{ai} - \Theta_e) \quad \Theta_{Si,min} = 20 - 0,026 \cdot (20 - (-15)) \quad \Theta_{Si,min} = 19,08^\circ\text{C}$$

**Posouzení:**

$$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} f_{Rsi,N} = 0,793$$

$$f_{RSik} = 1 - 0,03 = 0,97$$

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$0,97 > 0,7930 \rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

# PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

## IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Druh stavby	Rodinný dům s provozovnou
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Katastrální území a katastrální číslo	Plzeňská, Krásné Pole, 725 26 Krásné Pole, k.č. 1366
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Jaroslav Řehulka
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Ing. Jiří Polovičatý
Adresa	1. Máje 1526/66, Ostrava , 703 00
Telefon/ E-mail	+420 777 775 962

## CHARAKTERISTIKA BUDOVY

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky, základy	1448,8 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničující objem budovy	715,5 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A/V</b>	0,494 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	bytová
Průměrná plocha průsvitných výplní otvorů obvodového pláště $f_w$ (pro nebyt. budovy)	0,00
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\Theta_{im}$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\Theta_e$	-15°C

## MERNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM TEPLA REFERENČNÍ BUDOVY

Ochlazovaná konstrukce	Plocha <b>A</b> [m <sup>2</sup> ]	Požadovaný součinitel prostupu tepla <b>U</b> [W/m <sup>2</sup> K]	Činitel teplotní rekudce <b>b</b> [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla <b>H<sub>T</sub></b> [W/K]
S1 - Plochá střecha	177,33	0,24	1	42,559
S3 - Podlaha na terénu	142,025	0,45	0,52	33,233
S5 - Obvodová stěna	313,3	0,3	1	93,99
S6 - Obvodová stěna v podsklepené části	33	0,3	0,52	5,148
Okna	55,5	1,5	1,15	95,738
Dveře	4,62	1,7	1,15	9,032
Tepelné vazby (přibližná hodnota)	725,775	0,1	1	72,58
<b>Celkem</b>	<b>725,775</b>			<b>355,28</b>

$$U_{em,N,20} = 355,28/725,775 + 0,02 = 0,51 \text{ W/m}^2\text{K}$$

### MĚRNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM TEPLA BUDOVY

Ochlazovaná konstrukce	Plocha <b>A</b> [m <sup>2</sup> ]	Požadovaný součinitel prostupeu tepla <b>U</b> [W/m <sup>2</sup> K]	Činitel teplotní rekudce <b>b</b> [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla <b>H<sub>T</sub></b> [W/K]
S1 - Plochá střecha	177,33	0,15	1	26,560
S3 - Podlaha na terénu	142,025	0,289	0,52	21,343
S5 - Obvodová stěna	313,3	0,142	1	44,489
S6 - Obvodová stěna v podsklepené části	33	0,131	0,52	2,248
Okna	55,5	0,7	1,15	44,678
Dveře	4,62	1,2	1,15	6,376
Tepelné vazby (přibližná hodnota)	725,775	0,1	1	72,58
<b>Celkem</b>	<b>725,775</b>			<b>218,274</b>

$$U_{em} = 218,274/725,775 + 0,02 = 0,320 \text{ W/m}^2\text{K}$$

### STANOVENÍ PROSTUPU TEPLA OBÁLKOU BUDOVY

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	218,27
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	W/m <sup>2</sup> ·K	0,320
Měrná ztráta prostupem tepla referenční budovy $H_T$	W/K	355,28
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$	W/m <sup>2</sup> ·K	0,51

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy je splněn.

### KLASIFIKAČNÍ TŘÍDY PROSTUPU TEPLA OBÁLKY HODNOCENÉ BUDOVY

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy $U_{em}$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Hodnota	Slovní vyjádření
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	$\leq 0,255$	Velmi úsporná
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	<b>0,255 - 0,383</b>	Úsporná
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	0,383 - 0,51	Vyhovující
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	0,51 - 0,765	Nevyhovující
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	0,765 - 1,02	Nehospodárná
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	1,02 - 1,275	Velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	$> 1,275$	Mimořádně nehospodárná

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

22. 5. 2014

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:  
IČ

Michael Guzdek

Zpracoval:

Podpis:

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a ČSN EN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Rodinný dům s provozovnou Plzeňská, 725 26				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha: 353,5 m <sup>2</sup>				stávající	doporučení	
<div>CI Velmi úsporná</div> <div><div><div>A</div><div>0,5</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,</div><div>D</div><div>1,5</div><div>E</div><div>2,</div><div>F</div><div>2,5</div><div>G</div></div><div>Mimořádně nehošpodárná</div></div> <div></div>				<div></div>	<div></div>	
KLASIFIKACE				B		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em,N}$ ve W/(m <sup>2</sup> .K) $U_{em} = H_T/A$				0,32		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m <sup>2</sup> .K)				0,51		
Klasifikační ukazatel CI a jím odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5
$U_{em}$	0,255	0,383	0,331	0,765	1,02	1,275
Platnost štítku do 22. 5. 2024			Datum 22. 5. 2014			
Vypracoval:			Jméno a příjmení:			
			Michael Guzdek			

## ZVUKOVÁ NEPRŮZVUČNOST - AKUSTIKA

### 1. POSOUZENÍ VZDUCHOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI KONSTRUKCÍ

$$R'_w = R_w - k$$

$R_w$  ... zvuková neprůzvučnost laboratorní (dB)

$k$  ... korekce (dle normy)

$k = 2$  až  $5$  dB ... těžké konstrukce

$k = 4$  až  $6$  dB ... konstrukce z tvárnic

#### 1) NOSNÉ ZDIVO POROTHERM 44 EKO

$$R'_w = 48 \text{ dB}$$

$$R'_{w,N} = 42 \text{ dB}$$

$$R'_w > R'_{w,N}$$

$$48 \text{ dB} > 42 \text{ dB}$$

**Požadavek je splněn**

#### 2) NOSNÉ ZDIVO POROTHERM 30 P+D

$$R'_w = 48 \text{ dB}$$

$$R'_{w,N} = 42 \text{ dB}$$

$$R'_w > R'_{w,N}$$

$$48 \text{ dB} > 42 \text{ dB}$$

**Požadavek je splněn**

#### 3) STROP POROTHERM

$$R_w = 58 \text{ dB}$$

$$k = 3 \text{ dB}$$

$$R'_w = R_w - k = 58 - 3 = 55$$

$$R'_{w,N} = 55 \text{ dB}$$

$$R'_w > R'_{w,N}$$

$$55 \text{ dB} > 47 \text{ dB}$$

**Požadavek je splněn**