



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ  
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

RODINNÝ DŮM  
DETACHED HOUSE

TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNÍ FYZIKY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

MAREK SIKORA

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. MILOŠ LAVICKÝ, Ph.D.

BRNO 2018

# 1 Identifikační údaje budovy

## 1.1 Obecné informace o stavbě

<b>Název stavby:</b>	Rodinný dům
<b>Místo stavby:</b>	Smilovice [552658]; p.č. 2444
<b>Kraj:</b>	Moravskoslezský
<b>Katastrální území:</b>	Smilovice u Třince [751049]
<b>Účel stavby:</b>	Objekt je určen pro bydlení

Jedná se o novostavbu rodinného domu. Objekt je nepodsklepený, dvoupodlažní s valbovou střechou, založen na základových pásech z prostého betonu. Stavba rodinného domu se nachází na rovinatém pozemku v obci Smilovice. Dům je zateplen kontaktním zateplovacím systémem z EPS tl. 160 mm. Vnitřní příčky jsou zděné z tvárnic Liapor tl. 175 nebo 125 mm. Obvodové nosné stěny jsou navrženy z tvárnic Liapor tl. 375 mm. Vnitřní nosné zdivo je tvořeno tvárnicemi Liapor tl. 250 mm.

## 2. Účel posouzení

Účelem posouzení je, na základě požadavků vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012 ověřit, zda daný objekt a jeho konstrukce splňují požadavky uvedené v §16 dané vyhlášky.

## 3. Podklady pro zpracování

- Projektová dokumentace řešeného objektu
- Technické listy výrobců použitých materiálů
- Související normy a vyhlášky
- Klimatické poměry v dané lokalitě

## 4. Použité normy a předpisy

- ČSN 73 0540-1/2005 Tepelná ochrana budov, část 1: Terminologie
- ČSN 73 0540-2/2011+Z1/2012 Tepelná ochrana budov, část 2: Požadavky
- ČSN 73 0540-3/2005 Tepelná ochrana budov, část 3: Návrhové hodnoty veličin
- ČSN 73 0540-4/2005 Tepelná ochrana budov, část 4: Výpočtové metody
- ČSN 73 0532: 2010 – Akustika – Ochrana budov proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky

## 5. Technické údaje budovy

### 5.1 Klimatické údaje lokality, okrajové podmínky v exteriéru a interiéru

Nadmořská výška	403,410 m.n.m.
Návrhová teplota interiéru:	$\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	$\theta_{ai} = 21\text{ }^{\circ}\text{C}$
Návrhová teplota exteriéru:	$\theta_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	$\varphi_i = 50\%$
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:	$\Delta\varphi_i = 5\%$
Relativní vlhkost pro exteriér:	$\varphi_e = 84\%$

### 5.2 Charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy – popis a skladby

Skladba S11: Obvodová stěna

Skladba S12: Obvodová stěna v úrovni soklu

Skladba S5: Podlaha na zemině

Skladba S6: Strop a podlaha nad nevytápěným prostorem garáže

Skladba S13 Stěna mezi vytápěným a nevytápěným prostorem garáže

Skladba S9: Strop pod nevytápěným prostorem půdy

Veškeré skladby podrobněji viz. výpis skladeb

### 5.3 Charakteristika konstrukcí s požadavkem na vzduchovou neprůzvučnost – popis a skladby

Skladba S11: Obvodová nosná stěna

Skladba S13: Vnitřní nosná stěna

Skladba S14, S15: Vnitřní nenosné stěny

Skladba S6, S2, S1: Stropní konstrukce

Skladby podrobněji viz. výpis skladeb

## 6. Normativní požadavky

### 6.1 Ochrana proti hluku

$R'_w \geq R'_{w,N}$ , kde  $R'_w = R_w - k$

$R'_w \geq 42\text{ dB}$  Pro vnitřní stěny mezi obytnými místnostmi

$R'_w \geq 47\text{ dB}$  Pro vnitřní stropy mezi obytnými místnostmi

$R'_w \geq 57\text{ dB}$  Pro stěnu garáže

$R'_w \geq 48\text{ dB}$  pro strop nad garáží.

$R'_w \geq 30\text{ dB}$  Pro obvodové stěny

## 6.2 Šíření tepla konstrukcí a obálkou budovy

### 6.2.1 Požadavek na nejnižší povrchovou teplotu konstrukce

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$$

$$f_{Rsi,N} = 0,749$$

### 6.2.2 Požadavek na součinitel prostupu tepla

$$U \leq U_N$$

## 7. Údaje o splnění normativních požadavků

### 7.1 Z hlediska tepelné techniky (dle normy ČSN 73 0540)

#### 7.1.1 Nejnižší vnitřní povrchová teplota $\theta_{si}$

Konstrukce	Vypočtená hodnota teplotního faktoru $f_{Rsi}$ [-]	Požadovaná hodnota teplotního faktoru $f_{Rsi,N}$ [-]	Posouzení
Podlaha na zemině S5	0,921	0,749	Vyhovuje
Podlaha nad garáží S6	0,888	0,749	Vyhovuje
Strop pod nevyt. prostorem. S9	0,960	0,749	Vyhovuje
Obvodová stěna S11	0,963	0,749	Vyhovuje
Vnitřní stěna oddělující vyt. a nevyt. Prostor S13	0,798	0,749	Vyhovuje

#### 7.1.2 Součinitel prostupu tepla $U$ [W/m<sup>2</sup>K]

Konstrukce	Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla $U$ [W/m <sup>2</sup> K]	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U_{N20}$ [W/m <sup>2</sup> K]	Posouzení
Podlaha na zemině S5	0,324	0,45	Vyhovuje
Podlaha nad garáží S6	0,463	1,05	Vyhovuje
Strop pod nevyt. Prostorem. S9	0,166	0,60	Vyhovuje
Obvodová stěna S11	0,151	0,30	Vyhovuje
Obvodová stěna v úrovni soklu S12	0,177	0,30	Vyhovuje
Vnitřní stěna	0,895	1,30	Vyhovuje
Okna	0,61	1,5	Vyhovuje
Dveře	0,61	1,7	Vyhovuje

### 7.1.3 Prostup tepla obálkou budovy

Průměrný součinitel prostupu tepla:  $U_{em} = H_T/A$ ;  $U_{em} = 0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadovaný součinitel prostupu tepla:  $U_{em,N} = 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadavek:  $U_{em} \leq U_{em,N}$

$U_{em} = 0,31 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{em,N} = 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$  **VYHOVÍ**

Stavba je zaříděna do kategorie B – Úsporná

### 7.2 Z hlediska vzduchové neprůzvučnosti

Konstrukce	Vypočtená hodnota $R'_w$ [dB]	Požadovaná hodnota $R'_{w,N}$ [dB]	Posouzení
Podlaha nad garáží	48	48	Vyhovuje
Vnitřní stěna garáže	57	57	Vyhovuje
Obvodová stěna S11	52	30	Vyhovuje
Vnitřní nosná stěna	57	42	Vyhovuje
Vnitřní příčka tl. 175 mm	48	42	Vyhovuje
Vnitřní příčka tl. 125 mm	45	42	Vyhovuje

## 8. Závěr

Řešený objekt vyhovuje všem požadavkům a normám, které jsou uvedeny v bodě č. 4

## 9. Přílohy

Výpočet konstrukcí v programu Teplo 2017

## VÝPOČET OBÁLKY BUDOVY

KONSTRUKCE	REFERENČNÍ BUDOVA				HODNOCENÁ BUDOVA			
	A[m <sup>2</sup> ]	U <sub>N</sub> [W/mK]	b [-]	H <sub>T</sub> [W/K]	A[m <sup>2</sup> ]	U <sub>N</sub> [W/mK]	b [-]	H <sub>T</sub> [W/K]
Obvodová stěna	315,28	0,3	1	94,58	315,28	0,15	1	47,61
Podlaha na zemině	137,29	0,45	0,66	40,78	137,29	0,32	0,66	29,36
Strop pod půdou	145	0,6	0,83	72,61	145	0,17	0,83	20,09
Výplně otvorů	65,65	1,5	1	98,48	65,65	0,61	1	40,05
	Σ=663,42			Σ=306,45				Σ= 137,11

Celk. měrná ztráta prostupem  $H_{T,n} = \sum(A \cdot U \cdot b) + A \cdot \Delta U_{tbn} = 137,11 + 663,42 \cdot 0,1 = 203,45 \text{ W/K}$

Průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em} = \sum H_T / \sum A = 203,45 / 663,42 = 0,31 \text{ W/mK}$

Požadována hodnota součinitele prostupu tepla  $U_{em,N} = \sum(A \cdot U \cdot b) / \sum A + 0,02 = 306,45 / 663,42 = 0,48 \text{ W/mK}$

Hodnocení  $u = U_{em} / U_{em,N} = 0,31 / 0,48 = 0,65 \rightarrow$  **klasifikační třída B**

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Rodinný dům		Hodnocení obálky budovy				
Smilovice, k.ú. Smilovice u Třince, p.č. 2444						
Celková podlahová plocha: $A_c=418,91\text{ m}^2$		Navrhované	Doporučené			
CI	Velmi úsporná	<div>0,65</div>				
0,5	A					
	B					
0,75	C					
1,0	D					
1,5	E					
2,0	F					
2,5	G					
Mimořádně ne hospodárná						
Klasifikace: Třída B – Velmi úsporná						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy v $\text{W/m}^2/\text{K}$ $U_{em}=H_T/A$		0,31				
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 730540-2 ve $\text{W/m}^2/\text{K}$		0,48				
Klasifikační ukazatel CI a jím odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5
$U_{em}$	0,24	0,36	0,48	0,72	0,96	1,2
			Datum: 25.5. 2018			
			Jméno a příjmení: Marek Sikora			