



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## CINEMA POINT

CINEMA POINT

### P8 – PŘEDBĚŽNÁ TEPELNÁ ZTRÁTA OBÁLKY BUDOVY PROSTUPEM KONSTRUKCEMI

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Hrůza

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. ROMAN BRZOŇ, Ph.D.

BRNO 2017

## Protokol k energetickému štítku obálky budovy

### a) Identifikání údaje budovy

Druh stavby: novostavba kina  
Adresa: ul. Okružní, 396 01 Humpolec  
Katastrální území: Humpolec (okres Pelhřimov) 649325  
Parcelní číslo: 1887/1

### b) Identifikace vlastníka, popř. stavebníka

Stavebník: Ing. Tereza Bečková, Ph.D.  
Adresa: Žizkova 512, 602 00 Brno  
Telefon / e-mail: -

### c) Popis budovy a klimatické podmínky

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžije, atiky, římsy a základy	9240,20	m <sup>3</sup>
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí objem budovy	3439,23	m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,26	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\Theta_{im}$	21	°C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\Theta_e$	-16	°C

	REFERENČNÍ BUDOVA				HODNOCENÁ BUDOVA			
KONSTRUKCE	PLOCHA A [m²]	SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA U [W/m².K]	TEP. REDUKCE b	MĚRNÁ ZTRÁTA PROSTUPU TEPLA H <sub>T</sub> [W/K]	PLOCHA A [m²]	SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA U [W/m².K]	TEP. REDUKCE b	MĚRNÁ ZTRÁTA PROSTUPU TEPLA H <sub>T</sub> [W/K]
PODLAHA	1075,80	0,45	0,67	324,35	1075,80	0,252	0,67	181,64
STŘECHA 1	50,35	0,24	1	12,08	50,35	0,14	1	7,05
STŘECHA 2	561,48	0,24	1	134,76	561,48	0,144	1	80,85
STŘECHA 3	463,98	0,24	1	111,35	463,98	0,151	1	70,06
OBVODOVÁ KCE	1061,67	0,3	1	318,50	1061,67	0,237	1	251,62
OKNO Z1	2,25	1,5	1	3,38	2,25	0,95	1	2,14
OKNO Z2	2,25	1,5	1	3,38	2,25	0,85	1	1,91
OKNO Z3	5,63	1,5	1	8,44	5,63	0,88	1	4,95
OKNO Z4	6,75	1,5	1	10,13	6,75	1,05	1	7,09
OKNO Z5	2,25	1,5	1	3,38	2,25	0,91	1	2,05
LOP Z6	7,88	1,26	1	9,92	7,88	1,26	1	9,92
LOP Z7	30,96	1,26	1	39,01	30,96	1,23	1	38,08
LOP Z8	68,28	1,26	1	86,03	68,28	1,23	1	83,98
DVEŘE Z10	6,64	1,7	1	11,28	6,64	0,78	1	5,18
DVEŘE Z11	2,90	1,7	1	4,93	2,90	0,97	1	2,82
DVEŘE Z12	3,98	1,7	1	6,76	3,98	0,86	1	3,42
DVEŘE Z13	3,44	1,7	1	5,85	3,44	0,68	1	2,34
LOP Z30	8,09	1,26	1	10,19	8,09	1,22	1	9,86
LOP Z31	10,29	1,26	1	12,97	10,29	1,26	1	12,97
LOP Z32	64,39	1,26	1	81,13	64,39	1,24	1	79,84
CELKEM	3439,23			1197,80	3439,23			857,76
Tepelné vazby	Ax(0,02)=			68,78				68,78
Celková měrná ztráta prostupem tepla [W/K]	H <sub>T</sub> =			1266,59	H <sub>T</sub> =			926,54
Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla podle 5.5.4 a tabulky 5	U <sub>em,N</sub> = 1197,8/3439,23 + 0,02			Požadovaná hodnota:	Průměrný součinitel prostupu tepla U <sub>em</sub> [W/m².K]			0,249
				0,368				Vyhovuje požadované i doporučené hodnotě
	U <sub>em,rc</sub> = 0,75 × U <sub>em,N</sub>			Doporučená hodnota:	U <sub>em</sub> = Σ(H <sub>T</sub> )/ΣA <sub>i</sub> = 926,54/3439,23			
				0,276				
Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C				0,249/0,368 = 0,68	Třída B - Úsporná budova			

# Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy $U_{em}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	Slovní vyjádření klasifikační součinitel	Klasifikační ukazatel CI
A	$U_{em} \leq 0,5 \times U_{em,N}$	Velmi úsporná	<div> <div>← 0,5</div> <div>← 0,75</div> <div>← 1,0</div> <div>← 1,5</div> <div>← 2,0</div> <div>← 2,5</div> </div>
B	$0,5 \times U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \times U_{em,N}$	Úsporná	
C	$0,75 \times U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	Vyhovující	
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \times U_{em,N}$	Nevyhovující	
E	$1,5 \times U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \times U_{em,N}$	Nehospodárná	
F	$2,0 \times U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \times U_{em,N}$	Velmi nehospodárná	
G	$U_{em} > 2,5 \times U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná	

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

<b>Typ budovy, místní označení:</b>				Hodnocení obálky budovy		
Novostavba Kina						
<b>Adresa budovy:</b>						
ul. Okružní, 396 01 Humpolec						
Celková podlahová plocha Ac =			1375,16	m <sup>2</sup>	Stávající	Doporučení
<div> <div>CI</div> <div>Velmi úsporná</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>2,0</div> <div>F</div> <div>2,5</div> <div>G</div> <div>Mimořádně ne hospodárná</div> </div> <div>0,68</div> </div>						
KLASIFIKACE					B	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U <sub>em</sub> ve W/m <sup>2</sup> K      U <sub>em</sub> = H <sub>T</sub> /A					0,249	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011      U <sub>em,n</sub> W/m <sup>2</sup> K					0,368	
Klasifikační součinitel CI a jím odpovídající hodnoty U <sub>em</sub>						
CI	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5
U <sub>em</sub>	0,16	0,23	0,31	0,47	0,62	0,78
Platnost štítku do:			Datum:		10.1.2017	
			Jméno a příjmení:		Bc. Jiří Hrůza	

## **Předběžný výpočet tepelných ztrát budovy – obálková metoda**

### **Celková měrná ztráta prostupem**

$$H_T = 926,54 \quad \text{W/K} \quad - \text{ z energetického štítku obálky budovy}$$

### **Celková ztráta prostupem**

$$Q_{Ti} = H_T \cdot (t_{i,m} - t_e) = 926,54 \cdot (21 - (-16)) = 34,28 \text{ kW}$$

### **Ztráta větráním – nucené**

$$V_{ih,0} = 4\,716,5 \quad \text{m}^3/\text{h} \quad - \text{ část objemu viz složka č.6 Vzduchotechnika}$$
$$1,31 \quad \text{m}^3/\text{s}$$

$$Q_{Vi} = 1300 \cdot V_{ih,0} \cdot (t_{i,m} - t_e) = 1300 \cdot 1,31 \cdot (21 - (-16)) = 63,01 \text{ kW}$$

- v rámci VUT jednotky je protiproudý výměník ZZT pracující s účinností až 93% - dále budeme počítat s 80% skutečné účinnosti.

$$Q_{Vi} = 63,01 \cdot (1 - 0,80) = 12,60 \text{ kW}$$

### **Celková předběžná tepelná ztráta budovy**

$$Q_i = Q_{Ti} + Q_{Vi} = 34,28 + 12,60 = \mathbf{46,88 \text{ kW}}$$