

#### **Příloha 4**

Podrobný protokol k výpočtu  $U_{em}$  optimalizované varianty BD

## PODROBNÝ PROTOKOL K VÝPOČTU $U_{em}$

### Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	BD - optimalizovaná varianta
Katastrální území:	
Parcelní číslo:	
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	/

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby $\theta_e$	[°C]	-15
Z1 - Zóna 1 - bytový dům	[°C]	20

Podíl prosklených ploch		
Parametr	jednotky	hodnota
$A_W$ : Výplně + prosklené části LOP k exteriéru se sklonem $\pm 30^\circ$ od svislé roviny	[m <sup>2</sup> ]	244,1
$A_F$ : $A_W$ + konstrukce k exteriéru se sklonem $\pm 30^\circ$ od svislé roviny	[m <sup>2</sup> ]	1 091,7
Poměr: $A_W/A_F$	[%]	22,4

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	4 184,0
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	1 739,5
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,42
Celková energeticky vztázná plocha budovy $A_e$	[m <sup>2</sup> ]	1 418,3

### Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1)	Referenční budova $\theta_i = 20\text{ °C}$				Hodnocená budova $\theta_i = 20\text{ °C}$			
	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla $U_R$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$ [W/K]	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$ [W/K]
STN-1 1-EXT Obvodová nosná zeď (typické patro) - JZ	213,4	0,21	1,00	44,82	213,4	0,15	1,00	32,65
STN-2 1-EXT Obvodová nosná zeď (typické patro) - JV	149,2	0,21	1,00	31,34	149,2	0,15	1,00	22,83
STN-3 1-EXT Obvodová nosná zeď (typické patro) - SV	213,4	0,21	1,00	44,82	213,4	0,15	1,00	32,65
STN-4 1-EXT Obvodová nosná zeď (typické patro) - SZ	186,6	0,21	1,00	39,18	186,6	0,15	1,00	28,54
STN-5 1-EXT Obvodová nosná zeď (poslední podlaží) - J	38,4	0,21	1,00	8,07	38,4	0,16	1,00	6,22
STN-6 1-EXT Obvodová nosná zeď (poslední podlaží) - SV	17,2	0,21	1,00	3,62	17,2	0,16	1,00	2,79
STN-7 1-EXT Obvodová nosná zeď (poslední podlaží) - V	29,3	0,21	1,00	6,16	29,3	0,16	1,00	4,75
STR-10 1-EXT Střecha plochá (poslední podlaží)	267,1	0,17	1,00	44,87	267,1	0,14	1,00	36,33
STR-11 1-EXT Střecha plochá (ustoupené podlaží)	25,4	0,17	1,00	4,27	25,4	0,14	1,00	3,45
VYP-12 1-EXT Okna - JZ	114,8	1,05	1,00	120,52	114,8	0,61	1,00	70,02
VYP-13 1-EXT Okna - JV	13,5	1,05	1,00	14,14	13,5	0,61	1,00	8,22
VYP-14 1-EXT Okna - SZ	27,9	1,05	1,00	29,34	27,9	0,61	1,00	17,04

### Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

VYP-15 1-EXT Okna - SV	60,4	1,05	1,00	63,40	60,4	0,61	1,00	36,83
VYP-16 1-EXT Okna - J	16,1	1,05	1,00	16,85	16,1	0,61	1,00	9,79
VYP-17 1-EXT Okna - V	7,1	1,05	1,00	7,50	7,1	0,61	1,00	4,36
VYP-18 1-EXT Dveře <sup>1)</sup>	4,4	1,17	1,00	5,13	4,4	0,65	1,00	2,84
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ [W/(m <sup>2</sup> K)] $\Delta U_{em} = 0,014 * 1$ 384,2		1,00	19,38	$\Delta U_{em} = 0,010$ [W/(m <sup>2</sup> K)] $\Delta U_{em} = 0,010 * 1$ 384,2		1,00	13,84
STN(z)-8 1-ZEM Suterénní stěna přilehlá k zemině	71,7	0,32	0,57	12,91	71,7	0,19	0,57	7,78
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ $\Delta U_{em} = 0,014 * 71,7$		0,57	0,57	$\Delta U_{em} = 0,010$ [W/(m <sup>2</sup> K)] $\Delta U_{em} = 0,010 * 71,7$		0,57	0,41
PDL(z)-9 1-ZEM Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině	283,6	0,32	0,43	38,29	283,6	0,19	0,43	22,97
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ $\Delta U_{em} = 0,014 * 283,6$		0,43	1,70	$\Delta U_{em} = 0,010$ [W/(m <sup>2</sup> K)] $\Delta U_{em} = 0,010 * 283,6$		0,43	1,22
<b>Celkem bez vlivu <math>\Delta U_{em}</math></b>	<b>1 739,5</b>	-	-	535,20	<b>1 739,5</b>	-	-	350,08
tepelné vazby <sup>2)</sup>	$\Sigma \Delta U_{em}$			21,65	$\Sigma \Delta U_{em}$			15,47
<b>celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla</b>	-	-	-	<b>556,86</b>	-	-	-	<b>365,54</b>

- 1) Hodnota referenčního součinitele prostupu tepla  $U_R$  těchto konstrukcí byla zastropena maximální hodnotou  $U_{R,max}$  v důsledku podílu zasklení obvodového pláště hodnocené budovy více jak 40%.
- 2) V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb u obalových konstrukcí stanoven přírážkou  $f_R * 0,02 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ .
- 3) V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_i$  je mimo interval  $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$ , přenásobí se (kromě činitelem  $f_R$  dle typu referenční budovy) součinitel prostupu tepla konstrukce  $U_{N,20}$  i činitelem  $e=16/\text{ABS}(\Theta_i - 4)$ . Současně platí, že  $e_{MAX}=1,75$  a  $e_{MIN}=0,75$  z důvodu generování reálných referenčních hodnot pro referenční budovu. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_i$  je v intervalu  $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$  je činitel  $e=1,00$ . V případě, že u konstrukce byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla  $U_{N,20}$  „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení požadovaného součinitele prostupu tepla  $U_{N,20}$  činitelem „e“ se neprovádí, resp.  $e=1,00$ . Stejně tak se požadavek nepřepočítává ( $e=1,00$ ), pokud u konstrukce byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci UN,20 „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do  $10^\circ\text{C}$ , resp. do  $5^\circ\text{C}$ “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.
- 4) Plocha a měrná ztráta nebo měrný zisk této vnitřní dělicí konstrukce se nezahrnují dle vyhlášky o ENB do výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla budovy.
- 5) Plocha a měrný zisk této konstrukce k sousední budově/prostoru se nezahrnují dle vyhlášky o ENB do výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla budovy (platí pro konstrukce s  $H_T \leq 0,00 \text{ W/K}$ ).
- 6) Minimální referenční měrná tepelná ztráta konstrukcí přilehlých k zemině byla omezena dle podmínky vyhlášky o ENB:  $H_{T,R,min} = \Sigma (A \cdot U_R \cdot (\Theta_i - 5) / (\Theta_i - \Theta_e))$ .
- 7) Konstrukce s adiabatickou okrajovou podmínkou se nezapočítává do výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna / budova	$U_{em,Z,R}$	$U_{em,Z}$	Poměr $U_{em}/U_{em,R}$
	W/(m <sup>2</sup> .K)	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Z1 - Zóna 1 - bytový dům	0,320	0,210	65,64 %
<b>budova celkem</b>	<b>0,320</b>	<b>0,210</b>	<b>65,64 %</b>
<b>budova splňuje požadavek <math>U_{em,R}</math> vybrané referenční budovy:</b>			<b>ANO</b>

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	$U_{em,R,class}$	$U_{em}$	Klasifikační třída
	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)	
Budova celkem	0,320	0,210	A

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} \leq 0,70 * U_{em,R,class}$	mimořádně úsporná
B	$0,70 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 0,90 * U_{em,R,class}$	velmi úsporná
C	$0,90 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 1,20 * U_{em,R,class}$	úsporná
D	$1,20 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 1,70 * U_{em,R,class}$	méně úsporná
E	$1,70 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 2,30 * U_{em,R,class}$	nehospodárná
F	$2,30 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 2,90 * U_{em,R,class}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,90 * U_{em,R,class}$	mimořádně nehospodárná

**Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala**

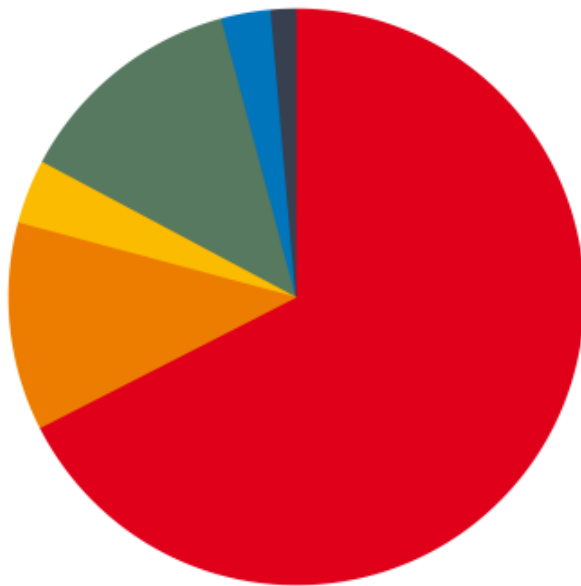
Jméno a příjmení	
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Kristýna Námisňáková
Podpis zpracovatele protokolu	

**Datum vypracování protokolu průměrného součinitele prostupu tepla**

Datum vypracování protokolu	28.04.2023
-----------------------------	------------

KLASIFIKACE PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA OBÁLKY BUDOVY		
Typ budovy:	Bytový dům	Hodnocení obálky budovy
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Duslova 2077 26601, Beroun	
Katastrální území:	602868	
Parcelní číslo:	6434	
Celková podlahová plocha $A_c = 1418,3$ [m <sup>2</sup> ]	hodnocená	doporučení
KLASIFIKACE	A	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ [W/(m <sup>2</sup> K)] $U_{em}=H_T/A$	0,210	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em,R,class}$ W/(m <sup>2</sup> .K) typu referenční budovy určené vyhláškou o ENB pro klasifikaci.	0,320	-
Platnost štítku do (datum):	28.04.2033 (nebo do změny obálky budovy)	
Jméno a příjmení:		

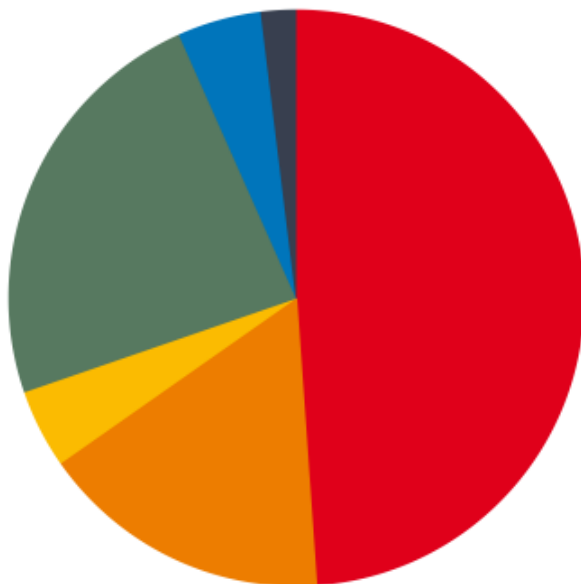
### tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání  $\phi_v = 26.68$  kW (67.59 %)
- ztráty - stěny  $\phi_t, STN = 4.57$  kW (11.57 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\phi_t, STR = 1.39$  kW (3.53 %)
- ztráty - výplně  $\phi_t, VYP = 5.22$  kW (13.22 %)
- ztráty - konstrukce k zemině  $\phi_g = 1.08$  kW (2.73 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\phi_t, \Delta U_{em} = 0.54$  kW (1.37 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu  $\theta_i = 20$  °C,  
extrémní zimní návrhová teplota  $\theta_e = -15$  °C,  
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1  $\phi_{H,nd} = 39,47$  kW

### tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu



- ztráty - větrání  $\phi_v = 26.68$  kW (48.93 %)
- ztráty - stěny  $\phi_t, STN = 8.90$  kW (16.32 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\phi_t, STR = 2.46$  kW (4.51 %)
- ztráty - výplně  $\phi_t, VYP = 12.84$  kW (23.56 %)
- ztráty - konstrukce k zemině  $\phi_g = 2.56$  kW (4.69 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\phi_t, \Delta U_{em} = 1.08$  kW (1.99 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu  $\theta_i = 20$  °C,  
extrémní zimní návrhová teplota  $\theta_e = -15$  °C,  
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1  $\phi_{H,nd} = 46,17$  kW



### Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce ( ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla $U$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_N$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{rec}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Splněno ANO / NE
STN-1 Z1-EXT Obvodová nosná zeď (typické patro) - JZ	0,15	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-2 Z1-EXT Obvodová nosná zeď (typické patro) - JV	0,15	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-3 Z1-EXT Obvodová nosná zeď (typické patro) - SV	0,15	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-4 Z1-EXT Obvodová nosná zeď (typické patro) - SZ	0,15	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-5 Z1-EXT Obvodová nosná zeď (poslední podlaží) - J	0,16	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-6 Z1-EXT Obvodová nosná zeď (poslední podlaží) - SV	0,16	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-7 Z1-EXT Obvodová nosná zeď (poslední podlaží) - V	0,16	0,30	ANO	0,25	ANO
STN(z)-8 Z1-ZEM Suterénní stěna přilehlá k zemině	0,19	0,45	ANO	0,30	ANO
PDL(z)-9 Z1-ZEM Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,19	0,45	ANO	0,30	ANO
STR-10 Z1-EXT Střecha plochá (poslední podlaží)	0,14	0,24	ANO	0,16	ANO
STR-11 Z1-EXT Střecha plochá (ustoupené podlaží)	0,14	0,24	ANO	0,16	ANO
VYP-12 Z1-EXT Okna - JZ	0,61	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-13 Z1-EXT Okna - JV	0,61	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-14 Z1-EXT Okna - SZ	0,61	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-15 Z1-EXT Okna - SV	0,61	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-16 Z1-EXT Okna - J	0,61	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-17 Z1-EXT Okna - V	0,61	1,50	ANO	1,20	ANO

VYP-18 Dveře	Z1-EXT	0,65	1,70	ANO	1,20	ANO
-----------------	--------	------	------	-----	------	-----

Zóna / budova	$U_{em,Z,R.class}$	$U_{em,Z}$	Poměr $U_{em}/U_{em,R}$
	W/(m <sup>2</sup> .K)	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Z1 - Zóna 1 - bytový dům	0,320	0,210	65,64 %
<b>budova celkem</b>	<b>0,320</b>	<b>0,210</b>	<b>65,64 %</b>

### Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	7.0.6
bližší informace	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

### Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	
----------------------------------	--