



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## RODINNÝ DŮM VE VLASATICÍCH

DETACHED HOUSE IN VLASATICE

### A.6.3 Priemerný súčiniteľ prestupu tepla

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ema Repčíková

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Sylva Bantová, Ph.D.

BRNO 2025

## PODROBNÝ PROTOKOL K VÝPOČTU $U_{em}$ dle vyhl. 264/2020 Sb.

### Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Vlasatice, Vlasatice , 691 30
Katastrální území:	783307
Parcelní číslo:	540/11
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2025
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]	-13
Z1 - Obytné priestory	[°C]	20
NZ2 - Nevykurovaná povala	[°C]	11,87

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> ]	37,2
$A_F$ : $A_W$ + konstrukce k exteriéru se sklonem $\pm 30^\circ$ od svislé roviny	[m <sup>2</sup> ]	288,9
Poměr: $A_W/A_F$	[%]	12,9

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> ]	550,5
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	509,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,93
Celková energeticky vztázná plocha budovy $A_e$	[m <sup>2</sup> ]	211,7

### 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 stena	60,9	0,30	1,00	18,28	60,9	0,17	1,00	10,24
STN-2 1-EXT Obvodová stena s keramickým obkladem	150,4	0,30	1,00	45,12	150,4	0,17	1,00	24,82
STN-3 1-EXT Obvodová stena s predstenou	27,6	0,30	1,00	8,29	27,6	0,16	1,00	4,45
STN-4 1-EXT Obvodová stena v mieste sokla	12,8	0,30	1,00	3,83	12,8	0,18	1,00	2,34
STR-7 1-EXT Šikmá strecha	80,4	0,24	1,00	19,30	80,4	0,14	1,00	11,58
VYP-9 1-EXT Okno plastové z izolačným trojsklom 1,5x0,75 m - S	1,1	1,50	1,00	1,69	1,1	0,92	1,00	1,04
VYP-10 1-EXT Okno plastové z izolačným trojsklom 1,5x1,5 m - S	2,3	1,50	1,00	3,38	2,3	0,86	1,00	1,94
VYP-11 1-EXT Okno plastové z izolačným trojsklom 0,5x0,75 m - J	0,4	1,50	1,00	0,56	0,4	1,01	1,00	0,38
VYP-12 1-EXT Okno plastové z izolačným trojsklom 0,75x0,75 m - J	0,6	1,50	1,00	0,84	0,6	0,97	1,00	0,54
VYP-13 1-EXT Terasové dvere plastové z izolačným trojsklom 3,5x2,1 m - J	7,4	1,70	1,00	12,50	7,4	0,83	1,00	6,10
VYP-14 1-EXT Okno plastové z izolačným trojsklom 1,5x1 m - Z	3,0	1,50	1,00	4,50	3,0	0,94	1,00	2,81

### Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

VYP-15 1-EXT Okno plastové z izolačným trojsklom 1,5x2,1 m - Z	6,3	1,50	1,00	9,45	6,3	0,90	1,00	5,66
VYP-16 1-EXT Okno plastové z izolačným trojsklom 1,0x0,75 m - V	1,5	1,50	1,00	2,25	1,5	0,95	1,00	1,42
VYP-17 1-EXT Okno plastové z izolačným trojsklom 1,5x1 m - V	3,0	1,50	1,00	4,50	3,0	0,94	1,00	2,81
VYP-18 1-EXT Vchodové dveře plastové s izolačným trojsklom	3,4	1,70	1,00	5,71	3,4	0,97	1,00	3,25
VYP-19 1-EXT Strešné okno drevené s izolačným trojsklom - S	4,2	1,40	1,00	5,83	4,2	0,82	1,00	3,41
VYP-20 1-EXT Strešné okno drevené s izolačným trojsklom - J	4,2	1,40	1,00	5,83	4,2	0,82	1,00	3,41
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 369,3$		1,00	7,39	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 369,3$		1,00	7,39
PDL(z)-5 1-ZEM Podlaha na zemine - keramická dlažba	63,5	0,45	0,49	22,47	63,5	0,14	0,76	10,99
PDL(z)-6 1-ZEM Podlaha na zemine - laminátová	42,3	0,45			42,3	0,14		
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 105,9$			2,12	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 105,9$			2,12
STR-8 1-2 Strop pod nevykurovanou povalou	34,2	0,30	0,14	1,44	34,2	0,14	0,25	1,18
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 34,2$		0,14	0,10	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 34,2$		0,25	0,17
Celkem bez vlivu $\Delta U_{em}$	509,3	-	-	175,77	509,3	-	-	98,37
tepelné vazby <sup>2)</sup>	$\Sigma \Delta U_{em}$			9,60	$\Sigma \Delta U_{em}$			9,67

### Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	185,37	-	-	-	108,04
--	---	---	---	--------	---	---	---	--------

Konstrukce nevytápěného prostoru (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z2)	Referenční budova $\theta_u = 15,36\text{ }^{\circ}\text{C}$				Hodnocená budova $\theta_u = 11,87\text{ }^{\circ}\text{C}$			
	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla U <sub>R</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H <sub>T</sub> [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 <sub>T</sub> [W/K]
konstrukce nevytápěného prostoru přilehlé k zónám H <sub>T,iu</sub>								
STR-8      2-1  Strop pod nevykurovanou povalou	34,2	0,30	-0,14	-1,44	34,2	0,14	-0,25	-1,18
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m <sup>2</sup> K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 34,2$		-0,14	-0,10	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m <sup>2</sup> K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 34,2$		-0,25	-0,17
větrání mezi nevytápěným prostorem a exteriérem H <sub>V,ue</sub>								
Větrání	n <sub>R</sub>	V	ρ <sub>a</sub> c <sub>p</sub>	H <sub>V,ue,R</sub>	n	V	ρ <sub>a</sub> c <sub>p</sub>	H <sub>V,ue</sub>
	(1/h)	(m <sup>3</sup> /h)	Wh/(m <sup>3</sup> .K)	(W/K)	(1/h)	(m <sup>3</sup> /h)	Wh/(m <sup>3</sup> .K)	(W/K)
	0,33	5,4	0,33	1,8	0,33	5,4	0,33	1,8

- 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% a/nebo v důsledku požadované základní hodnoty součinitele prostupu tepla pro tuto konstrukci vyšší, než platí pro výplně otvoru ve svislé obvodové stěně ( $U_{N,20} > U_{N20,W}$ ).
- 2) V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb u obalových konstrukcí stanoven přírážkou  $f_R \cdot 0,02 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ .
- 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  $e=16/ABS(\Theta_i - 4)$ . 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  $U_{N,20}$  „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do  $10^\circ\text{C}$ , resp. do  $5^\circ\text{C}$ “. Tento požadavek také není závislý na výšce 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 $U_{em}/U_{em,R}$
	$\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	$\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	
Z1 - Obytné priestory	0,364	0,212	58,28 %
<b>budova celkem</b>	<b>0,364</b>	<b>0,212</b>	<b>58,28 %</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
	$\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	$\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	
Budova celkem	0,261	0,212	B


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	Ema Repčíková
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Ema Repčíková
Podpis zpracovatele protokolu	

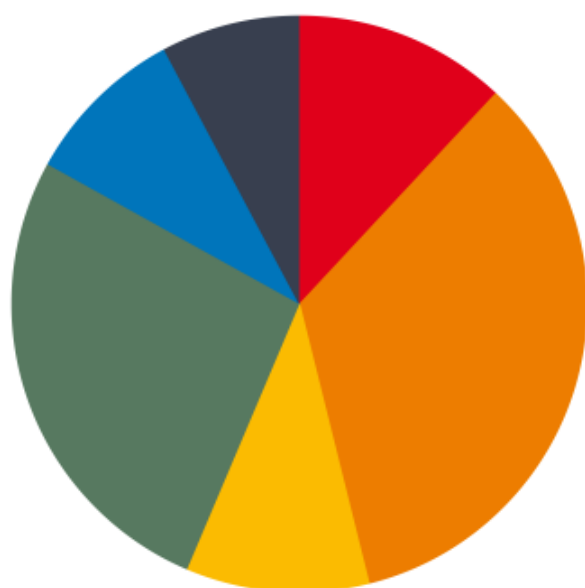
### **Datum vypracování protokolu průměrného součinitele prostupu tepla**

Datum vypracování protokolu	14.04.2025
-----------------------------	------------

KLASIFIKACE PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA OBÁLKY BUDOVY			
Typ budovy:	Rodinný dům	Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Vlasatice 691 30, Vlasatice		
Katastrální území:	783307		
Parcelní číslo:	540/11		
Celková podlahová plocha $A_c = 211,72 \text{ [m}^2\text{]}$		hodnocená	doporučení
<p>mimořádně úsporná</p>  <p>0,18</p> <p>0,23</p> <p>0,31</p> <p>0,44</p> <p>0,60</p> <p>0,76</p> <p>mimořádně ne hospodárná</p>		0,212	
KLASIFIKACE		B	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T / A$		0,212	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em,R,class}$ $\text{W/(m}^2\text{.K)}$ typu referenční budovy určené vyhláškou o ENB pro klasifikaci.		0,261	-
Platnost štítku do (datum):	14.04.2035 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:	Ema Repčíková		



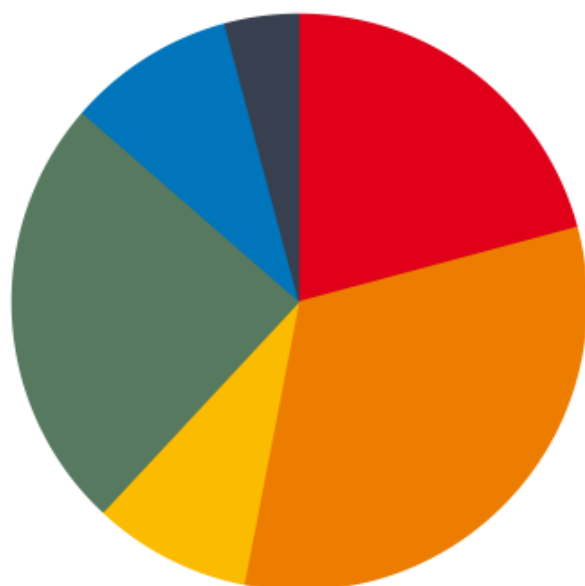
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání  $\phi_v = 0.49$  kW (12.07 %)
- ztráty - stěny  $\phi_{t,STN} = 1.38$  kW (34.05 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\phi_{t,STR} = 0.42$  kW (10.38 %)
- ztráty - výplně  $\phi_{t,VYP} = 1.08$  kW (26.68 %)
- ztráty - konstrukce k zemině  $\phi_g = 0.36$  kW (8.95 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\phi_{t,\Delta Uem} = 0.32$  kW (7.87 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu  $\theta_i = 20^\circ\text{C}$ ,  
extrémní zimní návrhová teplota  $\theta_e = -13^\circ\text{C}$ ,  
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1  $\phi_{H,nd} = 4,05$  kW

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



- ztráty - větrání  $\phi_v = 1.61$  kW (20.83 %)
- ztráty - stěny  $\phi_{t,STN} = 2.49$  kW (32.25 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\phi_{t,STR} = 0.68$  kW (8.86 %)
- ztráty - výplně  $\phi_{t,VYP} = 1.88$  kW (24.36 %)
- ztráty - konstrukce k zemině  $\phi_g = 0.74$  kW (9.60 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\phi_{t,\Delta Uem} = 0.32$  kW (4.10 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu  $\theta_i = 20^\circ\text{C}$ ,  
extrémní zimní návrhová teplota  $\theta_e = -13^\circ\text{C}$ ,  
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1  $\phi_{H,nd} = 7,73$  kW