

## PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

### Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Brno, Kachlíkova 1046/17, 63500
Katastrální území:	611778
Parcelní číslo:	7100
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2021
Vlastník nebo stavebník:	Statutární město Brno
Adresa:	Dominikánské náměstí 196/1 60200 Brno
IČ:	44992785
Tel./e-mail:	/

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby $\theta_e$	[°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období $\theta_{im}$	[°C]	20

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> ]	922,3
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	1 805,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	1,96
Celková energeticky vztažná plocha budovy $A_c$	[m <sup>2</sup> ]	512,4

## Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZONA Z1) $\theta_i = 20\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [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]
STR-1 1-EXT SCH1 Plochá střecha dvoupříčková	512,4	0,24	1,00	122,98	512,4	0,13	1,00	66,61
STN-2 1-EXT SO1 JV Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14	110,3	0,30	1,00	33,08	110,3	0,20	1,00	22,05
STN-3 1-EXT SO1 SZ Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14	110,3	0,30	1,00	33,08	110,3	0,20	1,00	22,05
STN-4 1-EXT SO2 SV Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS	60,5	0,30	1,00	18,15	60,5	0,20	1,00	12,10
STN-5 1-EXT SO2 JZ Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS	60,5	0,30	1,00	18,15	60,5	0,20	1,00	12,10
STN-6 1-EXT SO3 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	49,0	0,30	1,00	14,70	49,0	0,16	1,00	7,84
STN-7 1-EXT SO3 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	49,0	0,30	1,00	14,70	49,0	0,16	1,00	7,84
STN-8 1-EXT SO4 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	32,9	0,30	1,00	9,86	32,9	0,16	1,00	5,26
STN-9 1-EXT SO4 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	32,9	0,30	1,00	9,86	32,9	0,16	1,00	5,26
VYP-13 1-EXT OJ1 SV Okno PVC s dvojsklem 200/205	73,8	1,50	1,00	110,70	73,8	1,20	1,00	88,56

## Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

VYP-14 1-EXT OJ1 JZ Okno PVC s dvojsklem 200/205	90,2	1,50	1,00	135,30	90,2	1,20	1,00	108,24
VYP-15 1-EXT OJ3 SZ Okno PVC s dvojsklem 150/205	18,4	1,50	1,00	27,60	18,4	1,20	1,00	22,08
VYP-16 1-EXT OJ3 JZ Okno PVC s dvojsklem 150/205	12,3	1,50	1,00	18,45	12,3	1,20	1,00	14,76
VYP-17 1-EXT OJ3 JV Okno PVC s dvojsklem 150/205	15,4	1,50	1,00	23,10	15,4	1,20	1,00	18,48
VYP-18 1-EXT DO3 SZ Dveře vstup PVC s dvojsklem 120/295	17,7	1,70	1,00	30,09	17,7	1,20	1,00	21,24
VYP-19 1-EXT OJ2 SZ Okno PVC s dvojsklem 100/205	6,1	1,50	1,00	9,15	6,1	1,20	1,00	7,32
VYP-20 1-EXT OJ2 JZ Okno PVC s dvojsklem 100/205	22,5	1,50	1,00	33,75	22,5	1,20	1,00	27,00
VYP-21 1-EXT OJ2 JV Okno PVC s dvojsklem 100/205	6,1	1,50	1,00	9,15	6,1	1,20	1,00	7,32
VYP-22 1-EXT DO1 SV Dveře PVC s dvojsklem 200/295	5,9	1,70	1,00	10,03	5,9	1,20	1,00	7,08
VYP-23 1-EXT DO2 JZ Dveře PVC s dvojsklem 100/295	5,9	1,70	1,00	10,03	5,9	1,20	1,00	7,08
VYP-24 1-EXT OJ4 JZ Okno PVC s dvojsklem 50/205	1,0	1,50	1,00	1,50	1,0	1,20	1,00	1,20
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 1$ 292,9		1,00	25,86	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 1$ 292,9		1,00	25,86
PDL-10 1-2 PDL1 Podlaha nad suterénem+PUR100	180,3	0,60	0,52	56,12	180,3	0,33	0,65	38,80
PDL-11 1-2 PDL2 Podlaha nad suterénem PVC+PUR100	285,1	0,60	0,52	88,74	285,1	0,34	0,65	63,22

## Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

PDL-12 1-2 PDL3 Podlaha nad suterénem dlažba+PUR100	47,0	0,60	0,52	14,63	47,0	0,34	0,65	10,42
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 512,4$			0,52	5,32	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 512,4$		
<b>Celkem bez vlivu <math>\Delta U_{em}</math></b>	<b>1 805,3</b>	-	-	852,88	<b>1 805,3</b>	-	-	603,91
tepelné vazby <sup>2)</sup>	$\Sigma \Delta U_{em}$			31,17	$\Sigma \Delta U_{em}$			32,54
<b>celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla</b>	-	-	-	<b>884,06</b>	-	-	-	<b>636,45</b>
průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j +$ $+ \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20}$ nejvýše však: 0,45 [W/(m²K)] $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,45	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j +$ $+ \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,35
				doporučená hodnota 0,34				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,35 / 0,45 = 0,78				třída C - vyhovující			

<sup>1)</sup> Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

<sup>2)</sup> V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přirážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

<sup>3)</sup> V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{im}$  je mimo interval  $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$ , přenásobí se součinitel prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  zóny činitelem  $e = 16 / (\Theta_{im} - 4)$  dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{im}$  je v intervalu  $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$  je činitel  $e = 1,00$ . Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně  $\Theta_{im} < 8^\circ\text{C}$ . V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci  $U_{N,20}$  „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  činitelem „e“ se neprovádí, resp.  $e = 1,00$ . V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci  $U_{N,20}$  již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek  $U_{N,20}$  na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek  $U_{N,20}$  pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně 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 výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná

## Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi ne hospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně ne hospodárná

Konstrukce nevytápěného prostoru (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z2) $\theta_u = -2,83 \text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [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]
PDL-10 2-1 PDL1 Podlaha nad suterénem+PUR100	180,3	0,60	-0,52	-56,12	180,3	0,33	-0,65	-38,80
PDL-11 2-1 PDL2 Podlaha nad suterénem PVC+PUR100	285,1	0,60	-0,52	-88,74	285,1	0,34	-0,65	-63,22
PDL-12 2-1 PDL3 Podlaha nad suterénem dlažba+PUR100	47,0	0,60	-0,52	-14,63	47,0	0,34	-0,65	-10,42
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m <sup>2</sup> K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 512,4$		-0,52	-5,32	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m <sup>2</sup> K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 512,4$		-0,65	-6,68
<b>Celkem bez vlivu <math>\Delta U_{em}</math></b>	<b>512,4</b>	-	-	-159,50	<b>512,4</b>	-	-	-112,44
tepelné vazby <sup>2)</sup>	$\Sigma \Delta U_{em}$			-5,32	$\Sigma \Delta U_{em}$			-6,68
<b>celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla</b>	-	-	-	<b>-164,81</b>	-	-	-	<b>-119,13</b>


## Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny $V_j$	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,N,j}$
	[°C]		[W/(m <sup>2</sup> K)]
zóna 1 - MŠ	20,0	922	0,45

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ $(U_{em} = \sum(V_j \cdot U_{em,j}) / \sum V_j)$	Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ $(U_{em,N} = \sum(V_j \cdot U_{em,N,j}) / \sum V_j)$	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	splňuje požadavek
Budova celkem	0,35	0,45	třída C - vyhovující

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

### Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

Jméno a příjmení	Mgr. Ing. Michal Vlček
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Mgr. Ing. Michal Vlček Branky 249 66449 Ostopovice
Podpis zpracovatele protokolu	

### Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

Datum vypracování protokolu	08.01.2021
-----------------------------	------------

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Budova pro vzdělávání			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Kachlíkova 1046 63500, Brno				
Katastrální území:		611778				
Parcelní číslo:		7100				
Celková podlahová plocha $A_c = 512,4 \text{ [m}^2\text{]}$					stávající	doporučení
CI	<p>velmi úsporná</p> <p>0,50</p> <p>0,75</p> <p>1,00</p> <p>1,50</p> <p>2,00</p> <p>2,50</p> <p>mimořádně ne hospodárná</p>				0,78	
KLASIFIKACE					C	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T/A$					0,35	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,45	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,23	0,34	0,45	0,68	0,90	1,13
Platnost štítku do (datum):				08.01.2031 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:				Mgr. Ing. Michal Vlček		



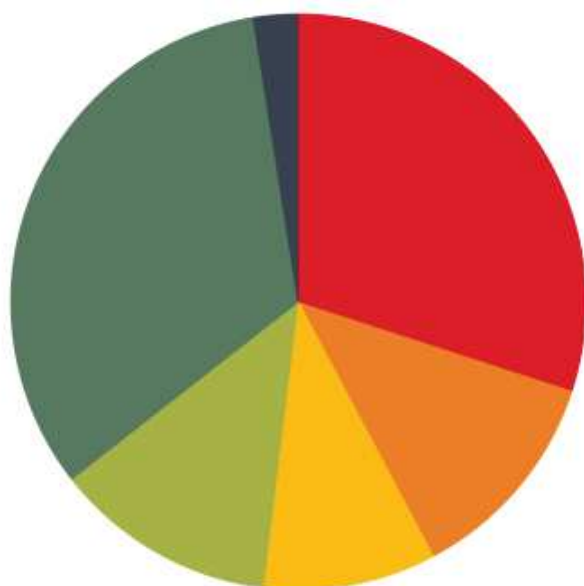
### tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání  $\phi_v = 13.34$  kW (37.46 %)
- ztráty - stěny  $\phi_t, STN = 3.31$  kW (9.28 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\phi_t, STR = 2.33$  kW (6.55 %)
- ztráty - podlahy  $\phi_t, PDL = 3.94$  kW (11.05 %)
- ztráty - výplně  $\phi_t, VYP = 11.56$  kW (32.46 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\phi_t, \Delta U_{em} = 1.14$  kW (3.20 %)

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  $\phi_{H,nd} = 35,62$  kW

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



- ztráty - větrání  $\phi_v = 13.34$  kW (30.13 %)
- ztráty - stěny  $\phi_t, STN = 5.30$  kW (11.98 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\phi_t, STR = 4.30$  kW (9.72 %)
- ztráty - podlahy  $\phi_t, PDL = 5.58$  kW (12.61 %)
- ztráty - výplně  $\phi_t, VYP = 14.66$  kW (33.10 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\phi_t, \Delta U_{em} = 1.09$  kW (2.46 %)

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  $\phi_{H,nd} = 44,29$  kW



### Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

<b>Konstrukce ( ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně <math>\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}</math></b>	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
STR-1 Z1-EXT SCH1 Plochá střecha dvouplášťová	0,13	0,24	ANO	0,16	ANO
STN-2 Z1-EXT SO1 JV Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14	0,20	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-3 Z1-EXT SO1 SZ Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14	0,20	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-4 Z1-EXT SO2 SV Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS	0,20	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-5 Z1-EXT SO2 JZ Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS	0,20	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-6 Z1-EXT SO3 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	0,16	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-7 Z1-EXT SO3 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	0,16	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-8 Z1-EXT SO4 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	0,16	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-9 Z1-EXT SO4 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	0,16	0,30	ANO	0,25	ANO
VYP-13 Z1-EXT OJ1 SV Okno PVC s dvojsklem 200/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-14 Z1-EXT OJ1 JZ Okno PVC s dvojsklem 200/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-15 Z1-EXT OJ3 SZ Okno PVC s dvojsklem 150/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-16 Z1-EXT OJ3 JZ Okno PVC s dvojsklem 150/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-17 Z1-EXT OJ3 JV Okno PVC s dvojsklem 150/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-18 Z1-EXT DO3 SZ Dveře vstup PVC s dvojsklem 120/295	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO
VYP-19 Z1-EXT OJ2 SZ Okno PVC s dvojsklem 100/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO

VYP-20	Z1-EXT	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
OJ2 JZ Okno PVC s dvojsklem 100/205						
VYP-21	Z1-EXT	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
OJ2 JV Okno PVC s dvojsklem 100/205						
VYP-22	Z1-EXT	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO
DO1 SV Dveře PVC s dvojsklem 200/295						
VYP-23	Z1-EXT	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO
DO2 JZ Dveře PVC s dvojsklem 100/295						
VYP-24	Z1-EXT	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
OJ4 JZ Okno PVC s dvojsklem 50/205						
PDL-10	Z1-Z2	0,33	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL1 Podlaha nad suterénem+PUR100						
PDL-11	Z1-Z2	0,34	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL2 Podlaha nad suterénem PVC+PUR100						
PDL-12	Z1-Z2	0,34	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL3 Podlaha nad suterénem dlažba+PUR100						

Konstrukce ( NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z2) $\theta_u = -2,83^\circ\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla $U$ [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_N$ [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{rec}$ [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
PDL-10 Z2-Z1 PDL1 Podlaha nad suterénem+PUR100	0,33	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL-11 Z2-Z1 PDL2 Podlaha nad suterénem PVC+PUR100	0,34	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL-12 Z2-Z1 PDL3 Podlaha nad suterénem dlažba+PUR100	0,34	0,60	ANO	0,40	ANO

## Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	6.0.4
bližší informace	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

## Identifikační označení protokolu

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

## PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

### Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Brno, Kachlíkova 1047/19, 63500
Katastrální území:	611778
Parcelní číslo:	7098
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2021
Vlastník nebo stavebník:	Statutární město Brno
Adresa:	Dominikánské náměstí 196/1 60200 Brno
IČ:	44992785
Tel./e-mail:	/

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby $\theta_e$	[°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období $\theta_{im}$	[°C]	20

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> ]	922,3
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	1 805,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	1,96
Celková energeticky vztažná plocha budovy $A_c$	[m <sup>2</sup> ]	512,4

## Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZONA Z1) $\theta_i = 20\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [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]
STR-1 1-EXT SCH1 Plochá střecha dvoupříčková	512,4	0,24	1,00	122,98	512,4	0,13	1,00	66,61
STN-2 1-EXT SO1 JV Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14	110,3	0,30	1,00	33,08	110,3	0,20	1,00	22,05
STN-3 1-EXT SO1 SZ Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14	110,3	0,30	1,00	33,08	110,3	0,20	1,00	22,05
STN-4 1-EXT SO2 SV Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS	60,5	0,30	1,00	18,15	60,5	0,20	1,00	12,10
STN-5 1-EXT SO2 JZ Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS	60,5	0,30	1,00	18,15	60,5	0,20	1,00	12,10
STN-6 1-EXT SO3 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	49,0	0,30	1,00	14,70	49,0	0,16	1,00	7,84
STN-7 1-EXT SO3 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	49,0	0,30	1,00	14,70	49,0	0,16	1,00	7,84
STN-8 1-EXT SO4 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	32,9	0,30	1,00	9,86	32,9	0,16	1,00	5,26
STN-9 1-EXT SO4 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	32,9	0,30	1,00	9,86	32,9	0,16	1,00	5,26
VYP-13 1-EXT OJ1 SV Okno PVC s dvojsklem 200/205	73,8	1,50	1,00	110,70	73,8	1,20	1,00	88,56

## Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

VYP-14 1-EXT OJ1 JZ Okno PVC s dvojsklem 200/205	90,2	1,50	1,00	135,30	90,2	1,20	1,00	108,24
VYP-15 1-EXT OJ3 SZ Okno PVC s dvojsklem 150/205	18,4	1,50	1,00	27,60	18,4	1,20	1,00	22,08
VYP-16 1-EXT OJ3 JZ Okno PVC s dvojsklem 150/205	12,3	1,50	1,00	18,45	12,3	1,20	1,00	14,76
VYP-17 1-EXT OJ3 JV Okno PVC s dvojsklem 150/205	15,4	1,50	1,00	23,10	15,4	1,20	1,00	18,48
VYP-18 1-EXT DO3 SZ Dveře vstup PVC s dvojsklem 120/295	17,7	1,70	1,00	30,09	17,7	1,20	1,00	21,24
VYP-19 1-EXT OJ2 SZ Okno PVC s dvojsklem 100/205	6,1	1,50	1,00	9,15	6,1	1,20	1,00	7,32
VYP-20 1-EXT OJ2 JZ Okno PVC s dvojsklem 100/205	22,5	1,50	1,00	33,75	22,5	1,20	1,00	27,00
VYP-21 1-EXT OJ2 JV Okno PVC s dvojsklem 100/205	6,1	1,50	1,00	9,15	6,1	1,20	1,00	7,32
VYP-22 1-EXT DO1 SV Dveře PVC s dvojsklem 200/295	5,9	1,70	1,00	10,03	5,9	1,20	1,00	7,08
VYP-23 1-EXT DO2 JZ Dveře PVC s dvojsklem 100/295	5,9	1,70	1,00	10,03	5,9	1,20	1,00	7,08
VYP-24 1-EXT OJ4 JZ Okno PVC s dvojsklem 50/205	1,0	1,50	1,00	1,50	1,0	1,20	1,00	1,20
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 1$ 292,9		1,00	25,86	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 1$ 292,9		1,00	25,86
PDL-10 1-2 PDL1 Podlaha nad suterénem+PUR100	180,3	0,60	0,52	56,12	180,3	0,33	0,65	38,80
PDL-11 1-2 PDL2 Podlaha nad suterénem PVC+PUR100	285,1	0,60	0,52	88,74	285,1	0,34	0,65	63,22

## Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

PDL-12 1-2 PDL3 Podlaha nad suterénem dlažba+PUR100	47,0	0,60	0,52	14,63	47,0	0,34	0,65	10,42
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 512,4$			0,52	5,32	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 512,4$		
<b>Celkem bez vlivu <math>\Delta U_{em}</math></b>	<b>1 805,3</b>	-	-	852,88	<b>1 805,3</b>	-	-	603,91
tepelné vazby <sup>2)</sup>	$\Sigma \Delta U_{em}$			31,17	$\Sigma \Delta U_{em}$			32,54
<b>celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla</b>	-	-	-	<b>884,06</b>	-	-	-	<b>636,45</b>
průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j +$ $+ \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20}$ nejvýše však: 0,45 [W/(m²K)] $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,45	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j +$ $+ \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,35
				doporučená hodnota 0,34				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,35 / 0,45 = 0,78				třída C - vyhovující			

<sup>1)</sup> Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

<sup>2)</sup> V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přirážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

<sup>3)</sup> V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{im}$  je mimo interval  $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$ , přenásobí se součinitel prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  zóny činitelem  $e = 16 / (\Theta_{im} - 4)$  dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{im}$  je v intervalu  $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$  je činitel  $e = 1,00$ . Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně  $\Theta_{im} < 8^\circ\text{C}$ . V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci  $U_{N,20}$  „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  činitelem „e“ se neprovádí, resp.  $e = 1,00$ . V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci  $U_{N,20}$  již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek  $U_{N,20}$  na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek  $U_{N,20}$  pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně 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 výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná

## Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi ne hospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně ne hospodárná

Konstrukce nevytápěného prostoru (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z2) $\theta_u = -2,83 \text{ } ^\circ\text{C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [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]
PDL-10 2-1 PDL1 Podlaha nad suterénem+PUR100	180,3	0,60	-0,52	-56,12	180,3	0,33	-0,65	-38,80
PDL-11 2-1 PDL2 Podlaha nad suterénem PVC+PUR100	285,1	0,60	-0,52	-88,74	285,1	0,34	-0,65	-63,22
PDL-12 2-1 PDL3 Podlaha nad suterénem dlažba+PUR100	47,0	0,60	-0,52	-14,63	47,0	0,34	-0,65	-10,42
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m <sup>2</sup> K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 512,4$		-0,52	-5,32	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m <sup>2</sup> K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 512,4$		-0,65	-6,68
<b>Celkem bez vlivu <math>\Delta U_{em}</math></b>	<b>512,4</b>	-	-	-159,50	<b>512,4</b>	-	-	-112,44
tepelné vazby <sup>2)</sup>	$\Sigma \Delta U_{em}$			-5,32	$\Sigma \Delta U_{em}$			-6,68
<b>celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla</b>	-	-	-	<b>-164,81</b>	-	-	-	<b>-119,13</b>

## Průměrný součinitel prostupu tepla budovy


Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny $V_j$	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,N,j}$
	[°C]		[W/(m <sup>2</sup> K)]
zóna 1 - MŠ	20,0	922	0,45



Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ $(U_{em} = \sum(V_j \cdot U_{em,j}) / \sum V_j)$	Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ $(U_{em,N} = \sum(V_j \cdot U_{em,N,j}) / \sum V_j)$	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	splňuje požadavek
Budova celkem	0,35	0,45	třída C - vyhovující

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

### Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

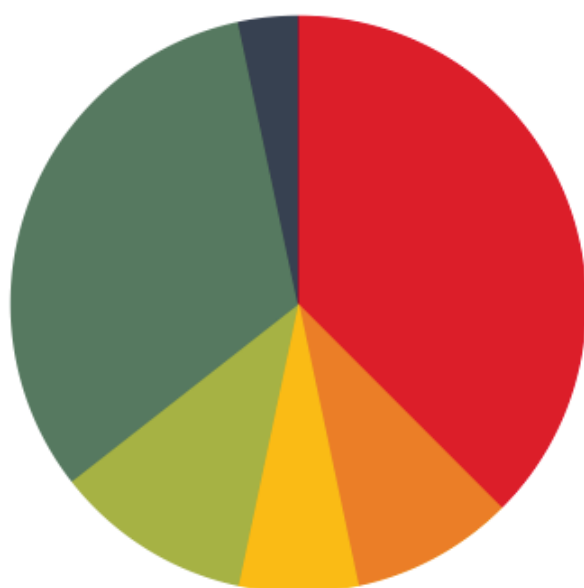
Jméno a příjmení	Mgr. Ing. Michal Vlček
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Mgr. Ing. Michal Vlček Branky 249 66449 Ostopovice
Podpis zpracovatele protokolu	

### Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

Datum vypracování protokolu	08.01.2021
-----------------------------	------------

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Budova pro vzdělávání			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Kachlíkova 1047 63500, Brno				
Katastrální území:		611778				
Parcelní číslo:		7098				
Celková podlahová plocha $A_c = 512,4$ [m²]					stávající	doporučení
CI	<p>velmi úsporná</p> <p>0,50</p> <p>0,75</p> <p>1,00</p> <p>1,50</p> <p>2,00</p> <p>2,50</p> <p>mimořádně ne hospodárná</p>				0,78	
KLASIFIKACE					C	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ [W/(m²K)] $U_{em} = H_T/A$					0,35	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ [W/(m²K)]					0,45	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,23	0,34	0,45	0,68	0,90	1,13
Platnost štítku do (datum):				08.01.2031 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:				Mgr. Ing. Michal Vlček		

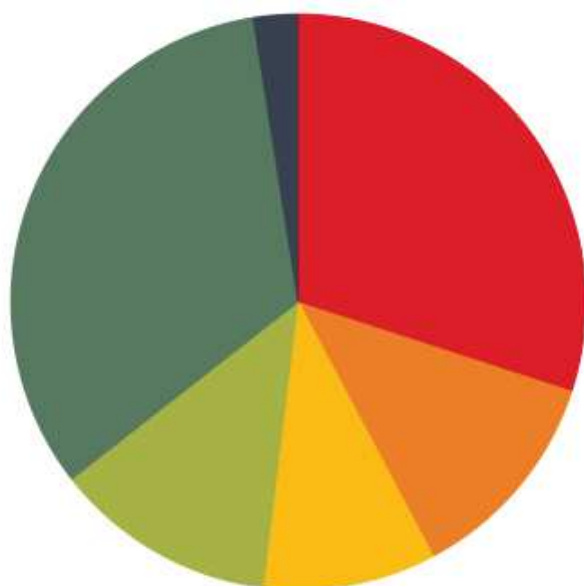
### tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání  $\phi_v = 13.34$  kW (37.46 %)
- ztráty - stěny  $\phi_{t,STN} = 3.31$  kW (9.28 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\phi_{t,STR} = 2.33$  kW (6.55 %)
- ztráty - podlahy  $\phi_{t,PDL} = 3.94$  kW (11.05 %)
- ztráty - výplně  $\phi_{t,VYP} = 11.56$  kW (32.46 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\phi_{t,\Delta U_{em}} = 1.14$  kW (3.20 %)

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  $\phi_{H,nd} = 35,62$  kW

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



- ztráty - větrání  $\phi_v = 13.34$  kW (30.13 %)
- ztráty - stěny  $\phi_{t,STN} = 5.30$  kW (11.98 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\phi_{t,STR} = 4.30$  kW (9.72 %)
- ztráty - podlahy  $\phi_{t,PDL} = 5.58$  kW (12.61 %)
- ztráty - výplně  $\phi_{t,VYP} = 14.66$  kW (33.10 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\phi_{t,\Delta U_{em}} = 1.09$  kW (2.46 %)

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  $\phi_{H,nd} = 44,29$  kW

### Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

<b>Konstrukce ( ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně <math>\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}</math></b>	<b>vypočtená hodnota</b>	<b>požadovaná hodnota</b>		<b>doporučená hodnota</b>	
	<b>Vypočtený součinitel prostupu tepla <math>U</math> [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>	<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_N</math> [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>	<b>Splněno ANO / NE</b>	<b>Doporučený součinitel prostupu tepla <math>U_{rec}</math> [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>	<b>Splněno ANO / NE</b>
STR-1 Z1-EXT SCH1 Plochá střecha dvouplášťová	0,13	0,24	ANO	0,16	ANO
STN-2 Z1-EXT SO1 JV Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14	0,20	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-3 Z1-EXT SO1 SZ Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14	0,20	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-4 Z1-EXT SO2 SV Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS	0,20	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-5 Z1-EXT SO2 JZ Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS	0,20	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-6 Z1-EXT SO3 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	0,16	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-7 Z1-EXT SO3 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	0,16	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-8 Z1-EXT SO4 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	0,16	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-9 Z1-EXT SO4 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	0,16	0,30	ANO	0,25	ANO
VYP-13 Z1-EXT OJ1 SV Okno PVC s dvojsklem 200/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-14 Z1-EXT OJ1 JZ Okno PVC s dvojsklem 200/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-15 Z1-EXT OJ3 SZ Okno PVC s dvojsklem 150/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-16 Z1-EXT OJ3 JZ Okno PVC s dvojsklem 150/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-17 Z1-EXT OJ3 JV Okno PVC s dvojsklem 150/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-18 Z1-EXT DO3 SZ Dveře vstup PVC s dvojsklem 120/295	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO
VYP-19 Z1-EXT OJ2 SZ Okno PVC s dvojsklem 100/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO

VYP-20	Z1-EXT	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
OJ2 JZ Okno PVC s dvojsklem 100/205						
VYP-21	Z1-EXT	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
OJ2 JV Okno PVC s dvojsklem 100/205						
VYP-22	Z1-EXT	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO
DO1 SV Dveře PVC s dvojsklem 200/295						
VYP-23	Z1-EXT	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO
DO2 JZ Dveře PVC s dvojsklem 100/295						
VYP-24	Z1-EXT	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
OJ4 JZ Okno PVC s dvojsklem 50/205						
PDL-10	Z1-Z2	0,33	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL1 Podlaha nad suterénem+PUR100						
PDL-11	Z1-Z2	0,34	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL2 Podlaha nad suterénem PVC+PUR100						
PDL-12	Z1-Z2	0,34	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL3 Podlaha nad suterénem dlažba+PUR100						

Konstrukce ( NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z2) θ <sub>u</sub> =-2,83°C	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U <sub>N</sub> [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U <sub>rec</sub> [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
PDL-10					

## Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	6.0.4
bližší informace	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

## Identifikační označení protokolu

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

## PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

### Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Brno, Kachlíkova 1048/21, 63500
Katastrální území:	611778
Parcelní číslo:	7095/2
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2021
Vlastník nebo stavebník:	Statutární město Brno
Adresa:	Dominikánské náměstí 196/1 60200 Brno
IČ:	44992785
Tel./e-mail:	/

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby $\theta_e$	[°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období $\theta_{im}$	[°C]	20

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> ]	922,3
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	1 805,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	1,96
Celková energeticky vztažná plocha budovy $A_c$	[m <sup>2</sup> ]	512,4

## Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZONA Z1) $\theta_i = 20\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [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]
STR-1 1-EXT SCH1 Plochá střecha dvoupříčková	512,4	0,24	1,00	122,98	512,4	0,13	1,00	66,61
STN-2 1-EXT SO1 JV Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14	110,3	0,30	1,00	33,08	110,3	0,20	1,00	22,05
STN-3 1-EXT SO1 SZ Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14	110,3	0,30	1,00	33,08	110,3	0,20	1,00	22,05
STN-4 1-EXT SO2 SV Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS	60,5	0,30	1,00	18,15	60,5	0,20	1,00	12,10
STN-5 1-EXT SO2 JZ Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS	60,5	0,30	1,00	18,15	60,5	0,20	1,00	12,10
STN-6 1-EXT SO3 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	49,0	0,30	1,00	14,70	49,0	0,16	1,00	7,84
STN-7 1-EXT SO3 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	49,0	0,30	1,00	14,70	49,0	0,16	1,00	7,84
STN-8 1-EXT SO4 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	32,9	0,30	1,00	9,86	32,9	0,16	1,00	5,26
STN-9 1-EXT SO4 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	32,9	0,30	1,00	9,86	32,9	0,16	1,00	5,26
VYP-13 1-EXT OJ1 SV Okno PVC s dvojsklem 200/205	73,8	1,50	1,00	110,70	73,8	1,20	1,00	88,56



## Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

VYP-14 1-EXT OJ1 JZ Okno PVC s dvojsklem 200/205	90,2	1,50	1,00	135,30	90,2	1,20	1,00	108,24
VYP-15 1-EXT OJ3 SZ Okno PVC s dvojsklem 150/205	18,4	1,50	1,00	27,60	18,4	1,20	1,00	22,08
VYP-16 1-EXT OJ3 JZ Okno PVC s dvojsklem 150/205	12,3	1,50	1,00	18,45	12,3	1,20	1,00	14,76
VYP-17 1-EXT OJ3 JV Okno PVC s dvojsklem 150/205	15,4	1,50	1,00	23,10	15,4	1,20	1,00	18,48
VYP-18 1-EXT DO3 SZ Dveře vstup PVC s dvojsklem 120/295	17,7	1,70	1,00	30,09	17,7	1,20	1,00	21,24
VYP-19 1-EXT OJ2 SZ Okno PVC s dvojsklem 100/205	6,1	1,50	1,00	9,15	6,1	1,20	1,00	7,32
VYP-20 1-EXT OJ2 JZ Okno PVC s dvojsklem 100/205	22,5	1,50	1,00	33,75	22,5	1,20	1,00	27,00
VYP-21 1-EXT OJ2 JV Okno PVC s dvojsklem 100/205	6,1	1,50	1,00	9,15	6,1	1,20	1,00	7,32
VYP-22 1-EXT DO1 SV Dveře PVC s dvojsklem 200/295	5,9	1,70	1,00	10,03	5,9	1,20	1,00	7,08
VYP-23 1-EXT DO2 JZ Dveře PVC s dvojsklem 100/295	5,9	1,70	1,00	10,03	5,9	1,20	1,00	7,08
VYP-24 1-EXT OJ4 JZ Okno PVC s dvojsklem 50/205	1,0	1,50	1,00	1,50	1,0	1,20	1,00	1,20
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 1$ 292,9		1,00	25,86	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 1$ 292,9		1,00	25,86
PDL-10 1-2 PDL1 Podlaha nad suterénem+PUR100	180,3	0,60	0,52	56,12	180,3	0,33	0,65	38,80
PDL-11 1-2 PDL2 Podlaha nad suterénem PVC+PUR100	285,1	0,60	0,52	88,74	285,1	0,34	0,65	63,22

## Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

PDL-12 1-2 PDL3 Podlaha nad suterénem dlažba+PUR100	47,0	0,60	0,52	14,63	47,0	0,34	0,65	10,42
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 512,4$		0,52	5,32	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 512,4$		0,65	6,68
<b>Celkem bez vlivu <math>\Delta U_{em}</math></b>	<b>1 805,3</b>	-	-	852,88	<b>1 805,3</b>	-	-	603,91
tepelné vazby <sup>2)</sup>	$\Sigma \Delta U_{em}$			31,17	$\Sigma \Delta U_{em}$			32,54
<b>celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla</b>	-	-	-	<b>884,06</b>	-	-	-	<b>636,45</b>
průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j +$ $+ \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20}$ nejvýše však: 0,45 [W/(m²K)] $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,45	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j +$ $+ \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,35
				doporučená hodnota 0,34				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,35 / 0,45 = 0,78				třída C - vyhovující			

<sup>1)</sup> Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

<sup>2)</sup> V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přirážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

<sup>3)</sup> V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{im}$  je mimo interval  $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$ , přenásobí se součinitel prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  zóny činitelem  $e = 16 / (\Theta_{im} - 4)$  dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{im}$  je v intervalu  $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$  je činitel  $e = 1,00$ . Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně  $\Theta_{im} < 8^\circ\text{C}$ . V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci  $U_{N,20}$  „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  činitelem „e“ se neprovádí, resp.  $e = 1,00$ . V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci  $U_{N,20}$  již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek  $U_{N,20}$  na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek  $U_{N,20}$  pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně 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 výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná

## Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi ne hospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně ne hospodárná

Konstrukce nevytápěného prostoru (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z2) $\theta_u = -2,83 \text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [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]
PDL-10 2-1 PDL1 Podlaha nad suterénem+PUR100	180,3	0,60	-0,52	-56,12	180,3	0,33	-0,65	-38,80
PDL-11 2-1 PDL2 Podlaha nad suterénem PVC+PUR100	285,1	0,60	-0,52	-88,74	285,1	0,34	-0,65	-63,22
PDL-12 2-1 PDL3 Podlaha nad suterénem dlažba+PUR100	47,0	0,60	-0,52	-14,63	47,0	0,34	-0,65	-10,42
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m <sup>2</sup> K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 512,4$		-0,52	-5,32	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m <sup>2</sup> K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 512,4$		-0,65	-6,68
<b>Celkem bez vlivu <math>\Delta U_{em}</math></b>	<b>512,4</b>	-	-	-159,50	<b>512,4</b>	-	-	-112,44
tepelné vazby <sup>2)</sup>	$\Sigma \Delta U_{em}$			-5,32	$\Sigma \Delta U_{em}$			-6,68
<b>celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla</b>	-	-	-	<b>-164,81</b>	-	-	-	<b>-119,13</b>


## Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny $V_j$	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,N,j}$
	[°C]		[W/(m <sup>2</sup> K)]
zóna 1 - MŠ	20,0	922	0,45

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ $(U_{em} = \sum(V_j \cdot U_{em,j}) / \sum V_j)$	Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ $(U_{em,N} = \sum(V_j \cdot U_{em,N,j}) / \sum V_j)$	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	splňuje požadavek
Budova celkem	0,35	0,45	třída C - vyhovující

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

### Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

Jméno a příjmení	Mgr. Ing. Michal Vlček
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Mgr. Ing. Michal Vlček Branky 249 66449 Ostopovice
Podpis zpracovatele protokolu	

### Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

Datum vypracování protokolu	08.01.2021
-----------------------------	------------

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Budova pro vzdělávání			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Kachlíkova 1048 63500, Brno				
Katastrální území:		611778				
Parcelní číslo:		7095/2				
Celková podlahová plocha $A_c = 512,4 \text{ [m}^2\text{]}$					stávající	doporučení
CI	<p>velmi úsporná</p> <p>0,50</p> <p>0,75</p> <p>1,00</p> <p>1,50</p> <p>2,00</p> <p>2,50</p> <p>mimořádně ne hospodárná</p>				0,78	
KLASIFIKACE					C	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T/A$					0,35	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,45	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,23	0,34	0,45	0,68	0,90	1,13
Platnost štítku do (datum):				08.01.2031 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:				Mgr. Ing. Michal Vlček		

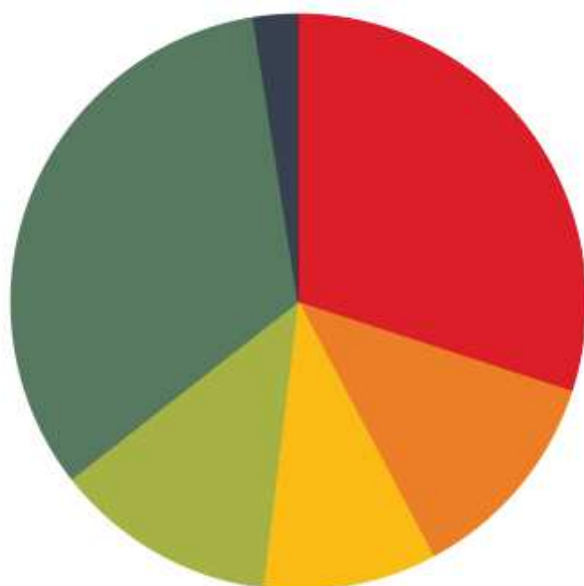
### tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání  $\phi_v = 13.34$  kW (37.46 %)
- ztráty - stěny  $\phi_t, STN = 3.31$  kW (9.28 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\phi_t, STR = 2.33$  kW (6.55 %)
- ztráty - podlahy  $\phi_t, PDL = 3.94$  kW (11.05 %)
- ztráty - výplně  $\phi_t, VYP = 11.56$  kW (32.46 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\phi_t, \Delta U_{em} = 1.14$  kW (3.20 %)

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  $\phi_{H,nd} = 35,62$  kW

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



- ztráty - větrání  $\phi_v = 13.34$  kW (30.13 %)
- ztráty - stěny  $\phi_t, STN = 5.30$  kW (11.98 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\phi_t, STR = 4.30$  kW (9.72 %)
- ztráty - podlahy  $\phi_t, PDL = 5.58$  kW (12.61 %)
- ztráty - výplně  $\phi_t, VYP = 14.66$  kW (33.10 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\phi_t, \Delta U_{em} = 1.09$  kW (2.46 %)

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  $\phi_{H,nd} = 44,29$  kW

### Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

<b>Konstrukce ( ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně <math>\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}</math></b>	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla $U$ [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_N$ [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{rec}$ [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STR-1 Z1-EXT SCH1 Plochá střecha dvouplášťová	0,13	0,24	ANO	0,16	ANO
STN-2 Z1-EXT SO1 JV Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14	0,20	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-3 Z1-EXT SO1 SZ Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14	0,20	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-4 Z1-EXT SO2 SV Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS	0,20	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-5 Z1-EXT SO2 JZ Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS	0,20	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-6 Z1-EXT SO3 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	0,16	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-7 Z1-EXT SO3 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	0,16	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-8 Z1-EXT SO4 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	0,16	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-9 Z1-EXT SO4 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm	0,16	0,30	ANO	0,25	ANO
VYP-13 Z1-EXT OJ1 SV Okno PVC s dvojsklem 200/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-14 Z1-EXT OJ1 JZ Okno PVC s dvojsklem 200/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-15 Z1-EXT OJ3 SZ Okno PVC s dvojsklem 150/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-16 Z1-EXT OJ3 JZ Okno PVC s dvojsklem 150/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-17 Z1-EXT OJ3 JV Okno PVC s dvojsklem 150/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-18 Z1-EXT DO3 SZ Dveře vstup PVC s dvojsklem 120/295	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO
VYP-19 Z1-EXT OJ2 SZ Okno PVC s dvojsklem 100/205	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO



VYP-20	Z1-EXT	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
OJ2 JZ Okno PVC s dvojsklem 100/205						
VYP-21	Z1-EXT	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
OJ2 JV Okno PVC s dvojsklem 100/205						
VYP-22	Z1-EXT	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO
DO1 SV Dveře PVC s dvojsklem 200/295						
VYP-23	Z1-EXT	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO
DO2 JZ Dveře PVC s dvojsklem 100/295						
VYP-24	Z1-EXT	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
OJ4 JZ Okno PVC s dvojsklem 50/205						
PDL-10	Z1-Z2	0,33	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL1 Podlaha nad suterénem+PUR100						
PDL-11	Z1-Z2	0,34	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL2 Podlaha nad suterénem PVC+PUR100						
PDL-12	Z1-Z2	0,34	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL3 Podlaha nad suterénem dlažba+PUR100						

Konstrukce ( NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z2) $\theta_u = -2,83^\circ\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla $U$ [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_N$ [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{rec}$ [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
PDL-10 Z2-Z1 PDL1 Podlaha nad suterénem+PUR100	0,33	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL-11 Z2-Z1 PDL2 Podlaha nad suterénem PVC+PUR100	0,34	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL-12 Z2-Z1 PDL3 Podlaha nad suterénem dlažba+PUR100	0,34	0,60	ANO	0,40	ANO

## Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	6.0.4
bližší informace	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

## Identifikační označení protokolu

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