

## Posouzení tepelné stability místnosti dle ČSN 73 0540-2

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

#### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Dům dětí a mládeže
Ulice:	Krausova 215
PSČ:	549 32
Město:	Velké Poříčí

#### Stručný popis budovy

Předmětem energetického posudku je budova domova mládeže ve Velkém Poříčí. Hlavní část je využívána jako ubytování pro studenty Střední školy propagační tvorby a polygrafie, část objektu je vyhrazena jako ubytovna, část jsou ateliéry a sklady. Hlavní část má čtyři nadzemní podlaží, je částečně podsklepena a je zastřešena mansardovou střechou. Přílehlá křídla mají dvě nadzemní podlaží, jsou bez podsklepení a zastřešena pultovou střechou. V hlavní budově jsou v přízemí sklady, v ostatních podlažích je domov mládeže. V podélném křídle jsou v přízemí společné prostory a výdejna jídel, v patře jsou ateliéry. V kolmo navazujícím křídle je ubytovna. Nosnou konstrukci objektu tvoří stěny z cihel plných pálených tl. 600, 450 a 300 mm, které budou zatepleny tepelnou izolací EPS tl. 140 mm. Vnitřní příčky jsou zděné a sádkartonové. Stropní konstrukce jsou tvořeny železobetonovými deskami, schodiště je betonové. Střešní konstrukci hlavní části tvoří dřevěný krov s plechovou střešní krytinou, šikminy budou zatepleny nadkroevní tepelnou izolací tl. 100 mm, stropní konstrukce minerální vatou celkové tl. 200 mm. Střešní konstrukce nad křídly jsou dvouplášťové, spodní vrstvu tvoří železobetonová deska, horní část je tvořena dřevěnými krokvemi s bedněním a asfaltovými pásy s posypem a budou zatepleny tepelnou izolací z EPS tl. 220 mm. Okna v objektu jsou vyměněná. Část oken byla měněna před zhruba dvěma lety, část je nově měněna.

#### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

- [1] Objednávka ze dne 28.6.2019 na základě nabídky č. D2019-035642
- [2] Vyhláška MPO č. 78/2013 Sb. O energetické náročnosti budov
- [3] ČSN 73 0540-1 (73 0540) Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie
- [4] ČSN 73 0540-2 (73 0540) Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
- [5] ČSN 73 0540-3 (73 0540) Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [6] ČSN 73 0540-4 (73 0540) Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody
- [7] ČSN EN ISO 13370 (73 0559) Tepelné chování budov - Přenos tepla zeminou - Výpočtové metody
- [8] ČSN EN ISO 13790 Energetická náročnost budov
- [9] Zákon č. 406/2000 Sb. O hospodaření energií
- [10] Projektová dokumentace "Zaměření stávajícího stavu objektu, Krausova 215, Velké Poříčí", vypracoval Ing. Radko Vondra., 08/2019.

#### Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Dekprojekt s.r.o.
Ulice:	
PSČ:	
Město zpracovatele:	

  

Datum zpracování:	30.8.2019
-------------------	-----------

### Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Komfort
Verze:	1.1.3
Bližší informace na:	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

### Nastavení výpočtu

Měrná tepelná kapacita vzduchu v letním období	$c_a$	1010	J/(kg.K)
Stanovit hustotu vzduchu	Výpočtem		
Zahrnout do výpočtu činitel solární ztráty	ANO		

<b>MIS-1 439 - Pokoj 3.NP</b>													
<b>Způsob výpočtu</b>													
Hodnocení										Letní stabilita			
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)			
<b>Základní údaje</b>													
Objem vzduchu v místnosti										Vs	63,18	m <sup>3</sup>	
Podlahová ploch místnosti										A <sub>f</sub>	16,2	m <sup>2</sup>	
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v letním období										Příčné větrání (trvale 50 %)			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[h <sup>-1</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
n	[h <sup>-1</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Typ okolní zástavby										Příměstské oblasti			
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f <sub>sa</sub>	0,1	-	
Hodnocený den										21.08			
Zeměpisná šířka										φ	50	°	
<b>Okrajové podmínky</b>													
Průběh teploty v letním období										Dle ČSN 73 0540-3			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
θ <sub>e</sub>	[°C]	16,9	16,2	16	16,2	16,9	18,1	19,5	21,2	23	24,8	26,5	27,9
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
θ <sub>e</sub>	[°C]	29,1	29,8	30	29,8	29,1	28	26,5	24,8	23	21,2	19,5	18,1
Intenzita slunečního záření v letním období										Dle ČSN 73 0540-3			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I - J	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	37	103	259	420	553	640	670
I - Z	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	37	69	95	116	132	142	145
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I - J	[W/m <sup>2</sup> ]	640	553	420	259	103	37	0	0	0	0	0	0
I - Z	[W/m <sup>2</sup> ]	353	526	637	656	549	265	0	0	0	0	0	0
<b>Vnitřní zisky</b>													
Stanovení teplot v místnosti										S vnitřními zisky			
Podíl konvektivního tepelného toku od zdroje										Φ <sub>intc</sub> / Φ <sub>int</sub>	50	%	
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Φ <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	5	5	5	5	5	5	2	2	2	0	0	0
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Φ <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	5

Konstrukce						
STN - 1						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnější		
Plocha konstrukce				A	14,9	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Z1, Z2, Z3, Z4 - stěna CPP 450 mm		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	
-	-	d	$\lambda$	c	$\rho$	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	
1	Omítka vápenná	0,0100	0,880	840	1 600	
2	Zdivo z plných pálených cihel CP (1700)	0,4500	0,780	900	1 700	
3	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790	2 000	
4	ETICS - lepicí malta k podkladu nanесena na terče 60 % plochy	0,0100	0,450	920	780	
5	EPS 70	0,1400	0,040	1 270	18	
6	ETICS - výztužná vrstva	0,0030	0,800	900	1 800	
7	ETICS - omítka silikátová	0,00200	0,800	900	1 800	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>si</sub>	-	0,13 m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>se</sub>	-	0,07 m <sup>2</sup> .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	-	0,24 W/(m <sup>2</sup> .K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	62,63	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				$\rho$	0,80	-
Orientace konstrukce				J		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				$\alpha_{sr}$	0,30	-

STN - 2						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnější		
Plocha konstrukce				A	11,23	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Z1, Z2, Z3, Z4 - stěna CPP 450 mm		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	
-	-	d	$\lambda$	c	$\rho$	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	
1	Omítka vápenná	0,0100	0,880	840	1 600	
2	Zdivo z plných pálených cihel CP (1700)	0,4500	0,780	900	1 700	
3	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790	2 000	
4	ETICS - lepicí malta k podkladu nanесena na terče 60 % plochy	0,0100	0,450	920	780	
5	EPS 70	0,1400	0,040	1 270	18	
6	ETICS - výztužná vrstva	0,0030	0,800	900	1 800	
7	ETICS - omítka silikátová	0,00200	0,800	900	1 800	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>si</sub>	-	0,13 m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>se</sub>	-	0,07 m <sup>2</sup> .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	-	0,24 W/(m <sup>2</sup> .K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	62,63	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				$\rho$	0,80	-
Orientace konstrukce				Z		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				$\alpha_{sr}$	0,30	-

<b>PDL - 3</b>					
<b>Způsob výpočtu</b>					
Typ konstrukce			Podlaha		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	16,2	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Podlaha vnitřní		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	$\lambda$	c	$\rho$
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]
1	Keramická dlažba	0,0100	1,010	840	2 000
2	Beton hutný (2100)	0,0200	1,230	1 020	2 100
3	Železobeton (2500)	0,1200	1,740	1 020	2 500
Tepelná kapacita konstrukce			C	58,86	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odráživost vnitřního povrchu			$\rho$	0,40	-

<b>STR - 4</b>					
<b>Způsob výpočtu</b>					
Typ konstrukce			Strop nebo střecha		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	16,2	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Strop vnitřní		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	$\lambda$	c	$\rho$
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]
1	Železobeton (2500)	0,1200	1,740	1 020	2 500
2	Beton hutný (2100)	0,0200	1,230	1 020	2 100
3	Keramická dlažba	0,0100	1,010	840	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	63,91	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odráživost vnitřního povrchu			$\rho$	0,80	-

VYP - 5				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	5	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Z1 - okno 0,8 J plastové nové			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U <sub>w</sub>	0,95	0,92	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U <sub>g</sub>	0,70	0,69	W/(m².K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f <sub>F</sub>	0,30	W/(m².K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,50	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ <sub>e</sub>	0,40	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ <sub>e</sub>	0,25	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' <sub>e</sub>	-	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,05	-	
Orientace výplně	J			
Zařízení protisluneční ochrany				
Stanovení vlastností zařízení protisluneční ochrany	Bez stínění			

VYP - 6				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	5	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Z1, Z4 - okno 0,8 Z plastové nové			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U <sub>w</sub>	0,95	0,92	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U <sub>g</sub>	0,70	0,69	W/(m².K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f <sub>F</sub>	0,30	W/(m².K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,50	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ <sub>e</sub>	0,40	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ <sub>e</sub>	0,25	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' <sub>e</sub>	-	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,05	-	
Orientace výplně	Z			
Zařízení protisluneční ochrany				
Stanovení vlastností zařízení protisluneční ochrany	Bez stínění			

STN - 7						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnitřní		
Plocha konstrukce				A	32,76	m²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Z3 /Z5 - stěna CPP 150 mm		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita		Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c		ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J]/(kg.K)]		[kg/m³]
1	Omítka vápenná	0,0100	0,880	840		1 600
2	Zdivo z plných pálených cihel CP (1700)	0,1500	0,780	900		1 700
3	Omítka vápenná	0,0100	0,880	840		1 600
Tepelná kapacita konstrukce				C	48,21	kJ/(m².K)
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,80	-



Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			$C_m$	5 204,61	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			$A_t$	101,29	m <sup>2</sup>
Ekvivalentní akumulční plocha			$A_m$	90,02	m <sup>2</sup>
Hodina		Centrální uzlová teplota	Teplota hmoty	Teplota vnitřního vzduchu	Operativní teplota
od	do	$\theta_s$ [°C]	$\theta_m$ [°C]	$\theta_{ai}$ [°C]	$\theta_{op}$ [°C]
0	1	31,24	30,03	27,52	29,25
1	2	30,86	29,62	27,05	28,82
2	3	30,49	29,26	26,72	28,47
3	4	30,13	28,95	26,51	28,19
4	5	29,79	28,71	26,46	28,01
5	6	29,55	28,63	26,66	28,02
6	7	29,39	28,64	26,93	28,11
7	8	29,40	28,89	27,53	28,47
8	9	29,56	29,29	28,26	28,97
9	10	29,85	29,78	29,02	29,54
10	11	30,23	30,33	29,82	30,17
11	12	30,66	30,86	30,53	30,76
12	13	31,22	31,57	31,39	31,51
13	14	31,83	32,23	32,09	32,19
14	15	32,42	32,78	32,56	32,71
15	16	32,90	33,12	32,76	33,01
16	17	33,19	33,19	32,60	33,01
17	18	33,23	32,95	32,09	32,68
18	19	33,05	32,49	31,34	32,13
19	20	32,84	32,14	30,72	31,70
20	21	32,57	31,75	30,04	31,22
21	22	32,28	31,34	29,39	30,73
22	23	31,96	30,92	28,77	30,25
23	24	31,62	30,48	28,12	29,75
Minimální hodnota		29,39	28,63	26,46	28,01
Průměrná hodnota		31,26	30,75	29,37	30,32
Maximální hodnota		33,23	33,19	32,76	33,01

<b>Posouzení s požadavky ČSN 73 0540-2</b>			
<b>Letní stabilita</b>			
Druh budovy	Nevýrobní		
Budova vybavena strojním chlazením	NE		
Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max,N}$	27	°C
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max}$	32,76	°C
Splnění výjimky v ČSN 73 0540-2 (požadovaná teplota překročena nejvíce o 2 °C na souvislou dobu nejvíce 2 hodin)	NE		
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období je vyšší než požadovaná hodnota dle ČSN 73 0540-2.		