

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

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

#### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Rodinný dům
Ulice:	Na Balkáně 340
PSČ:	53401
Město:	Holice

#### Stručný popis budovy

Jedná se o přízemní, nepodsklepený, rodinný dům s obytným podkrovím. Dům je obdélníkového půdorysu 10,2 x 8,9 m. K východní straně domu je přistavěno zádveří a vstupní hala, na které navazuje terasa. Konstrukce domu je zděná z plných cihel tl. 250 - 500 mm, zateplená KZS s EPS 70F tl. 160 mm. Střecha budovy je sedlová s dřevěným tesařským krovem. Střecha je zateplena minerální vatou v souhrnné tl. 300 mm. Výplně otvorů jsou plastové s tepelně izolačním trojsklem.  
V rámci rekonstrukce dojde k zateplení podlah na zemině a drobným dispozičním změnám v budově.

#### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

Projektová dokumentace zpracovaná projekční kanceláří BS PROJEKT Mělník v roce 2025  
Informace projektanta  
Vyhláška MPO ČR 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov  
ČSN EN ISO 13 789:2018 - Tepelné chování budov - Měrné tepelné toky prostupem tepla a větráním - Výpočtová metoda  
ČSN EN ISO 52 016-1:2019 - Energetická náročnost budov - Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení  
ČSN 73 0331-1:2018 - Energetická náročnost budov - Typické hodnoty pro výpočet  
ČSN 73 0540-3:2005 Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin  
ČSN 73 0540-4:2005 Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody  
ČSN EN ISO 13 370:2019 - Tepelné chování budov - Přenos tepla zeminou - Výpočtová metoda

#### Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Ing. Petr Kaňák
Ulice:	č.ev. 5
PSČ:	39601
Město zpracovatele:	Proseč

Datum zpracování:	18.03.2025
-------------------	------------

#### Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Komfort
Verze:	2.1.6
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		

MIS-1 Místnost 2.06 - Dětský pokoj v podkroví													
Způsob výpočtu													
Hodnocení										Letní stabilita			
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)			
Základní údaje													
Objem vzduchu v místnosti										Vs	14,79	m <sup>3</sup>	
Podlahová ploch místnosti										A <sub>f</sub>	7,93	m <sup>2</sup>	
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v letním období										Okna na 1 straně fasády (noc 50 %, den 10 %)			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[h <sup>-1</sup> ]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	0,5	0,5	0,5
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
n	[h <sup>-1</sup> ]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2,5	2,5	2,5
Typ okolní zástavby										Centrum města			
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f <sub>sa</sub>	0,1	-	
Hodnocený den										21.08			
Zeměpisná šířka										φ	50	°	
Okrajové podmínky													
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 (bez rozdělení na složky záření)			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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 - Z	[W/m <sup>2</sup> ]	353	526	637	656	549	265	0	0	0	0	0	0
Vnitřní zisky													
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	1,64	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				S3V - Stěna exteriér 300 V		
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	Vápenosádrová omítka	0,01500	0,482	850	1 250	
2	Porotherm 30 Profi	0,30000	0,180	1 000	800	
3	Omítka vápenocementová	0,01500	0,990	790	2 000	
4	ETICS - lepicí malta k podkladu plnoplošně nanесena	0,00400	0,700	920	1 300	
5	EPS 70F	0,16000	0,039	1 270	18	
6	ETICS - výztužná vrstva	0,0030	0,800	900	1 800	
7	ETICS - omítka silikonová, zrnо 1 mm	0,00200	0,700	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	-	0,18 W/(m <sup>2</sup> .K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	53,02	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				$\rho$	0,80	-
Orientace konstrukce				Z		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				$\alpha_{sf}$	0,30	-

STN - 2					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	19,56	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			S6 - Stěna vnitřní SDK		
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	Sádrokarton	0,01250	0,220	1 060	750
2	nevětraná vzduchová vrstva	0,07500	0,418	1 010	4
3	Sádrokarton	0,01250	0,220	1 060	750
Tepelná kapacita konstrukce			C	0,84	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			$\rho$	0,80	-

STR - 3						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Strop nebo střecha		
Umístění konstrukce				Vnější		
Plocha konstrukce				A	6,46	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				R1Z - Střecha Z		
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	Sádrokarton	0,01250	0,220	1 060	750	
2	PE fólie	0,0003	0,350	1 470	1 200	
3	Výrobky z minerální vlny	0,1400	0,042	950	77	
4	Výrobky z minerální vlny	0,1600	0,052	1 123	111	
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	-	0,15 W/(m <sup>2</sup> .K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	16,40	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				$\rho$	0,80	-
Orientace konstrukce				Z		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				$\alpha_{sr}$	0,60	-

STR - 4					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Strop nebo střecha		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	3,08	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			R2 - Strop k půdě		
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	Sádrokarton	0,01250	0,220	1 060	750
2	PE fólie	0,0003	0,350	1 470	1 200
3	Výrobky z minerální vlny	0,300	0,043	950	77
4	nevětraná vzduchová vrstva	0,1600	1,000	1 010	4
5	nevětraná vzduchová vrstva	0,1800	1,037	1 110	28
6	Dřevo rostlé měkké - tepelný tok kolmo k vláknům; desky z rostlého dřeva	0,0320	0,180	2 510	400
Tepelná kapacita konstrukce			C	14,62	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			$\rho$	0,80	-

VYP - 5				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	0,92	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	O2Z - Střešní okna Z			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U <sub>w</sub>	1,10	1,07	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U <sub>g</sub>	0,80	0,78	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	0,67	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ <sub>e</sub>	0,56	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ <sub>e</sub>	0,30	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' <sub>e</sub>	-	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,89	-	
Orientace výplně	Z			
Zařízení protisluneční ochrany				
Stanovení vlastností zařízení protisluneční ochrany	Typické hodnoty dle ČSN EN 13363-1			
Umístění zařízení protisluneční ochrany	Vnější			
Průsvitnost zařízení protisluneční ochrany	Neprůsvitný			
Barevnost zařízení protisluneční ochrany	Bílá			
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany	τ <sub>e,B</sub>	0,00	-	
Sluneční odrazivost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany	ρ <sub>e,B</sub>	0,70	-	
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	ρ' <sub>e,B</sub>	0,70	-	
Zařízení protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	NE			
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	ΔR	0,00	m².K/W	

Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			$C_m$	254,43	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			$A_t$	31,66	m <sup>2</sup>
Ekvivalentní akumulční plocha			$A_m$	9,22	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	23,08	22,61	22,18	22,47
1	2	22,71	22,19	21,73	22,05
2	3	22,35	21,85	21,40	21,71
3	4	22,03	21,60	21,20	21,47
4	5	21,79	21,48	21,16	21,38
5	6	21,67	21,52	21,33	21,46
6	7	21,53	21,39	21,26	21,35
7	8	21,54	21,61	21,63	21,62
8	9	21,69	21,96	22,13	22,02
9	10	21,73	21,83	21,89	21,85
10	11	21,83	21,98	22,08	22,01
11	12	21,96	22,16	22,28	22,20
12	13	22,28	22,57	22,71	22,61
13	14	22,70	23,02	23,17	23,07
14	15	23,16	23,49	23,63	23,53
15	16	23,60	23,91	24,04	23,95
16	17	23,97	24,22	24,33	24,26
17	18	24,16	24,32	24,40	24,35
18	19	24,18	24,25	24,30	24,26
19	20	24,15	24,16	24,17	24,16
20	21	24,07	24,01	23,99	24,00
21	22	23,88	23,66	23,47	23,60
22	23	23,71	23,48	23,24	23,41
23	24	23,43	23,07	22,72	22,96
Minimální hodnota		21,53	21,39	21,16	21,35
Průměrná hodnota		22,80	22,76	22,69	22,74
Maximální hodnota		24,18	24,32	24,40	24,35



Posouzení s požadavky ČSN 73 0540-2			
Letní stabilita			
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	$\theta_{ai,max}$	24,40	°C
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období splňuje požadavek dle ČSN 73 0540-2.		

Vyhodnocení tepelného komfortu dle ČSN EN ISO 7730					
Tepelná izolace oděvu		$I_{cl}$	0,5	clo	
Metabolizmus		M	1	met	
Užitečný mechanický výkon		W	0	met	
Relativní rychlost proudění vzduchu		$v_{ar}$	-	m/s	
Reletativní vlhkost		$\varphi$	60	%	
Hodina		Teplota vnitřního vzduchu	Střední radiační teplota	Index PMV	Index PPD
od	do	$\theta_{ai}$ [°C]	$\theta_r$ [°C]	[-]	[%]
0	1	22,18	22,47	-1,28	39,25
1	2	21,73	22,05	-1,45	48,12
2	3	21,40	21,71	-1,58	55,26
3	4	21,20	21,47	-1,67	60,19
4	5	21,16	21,38	-1,70	61,92
5	6	21,33	21,46	-1,67	59,94
6	7	21,26	21,35	-1,71	62,10
7	8	21,63	21,62	-1,59	56,06
8	9	22,13	22,02	-1,43	47,27
9	10	21,89	21,85	-1,50	51,09
10	11	22,08	22,01	-1,44	47,60
11	12	22,28	22,20	-1,37	43,68
12	13	22,71	22,61	-1,20	35,33
13	14	23,17	23,07	-1,02	27,17
14	15	23,63	23,53	-0,84	20,02
15	16	24,04	23,95	-0,68	14,70
16	17	24,33	24,26	-0,56	11,61
17	18	24,40	24,35	-0,53	10,81
18	19	24,30	24,26	-0,56	11,60
19	20	24,17	24,16	-0,60	12,60
20	21	23,99	24,00	-0,67	14,29
21	22	23,47	23,60	-0,83	19,47
22	23	23,24	23,41	-0,91	22,41
23	24	22,72	22,96	-1,09	29,96
Minimální hodnota		21,16	21,35	-1,71	10,81
Průměrná hodnota		22,69	22,74	-1,16	35,94
Maximální hodnota		24,40	24,35	-0,53	62,10