

# Posouzení tepelné stability místností

---

Bytový dům Šumperk - Temenice - Objekt B  
Temenická -  
Šumperk  
787 01

## Vypracoval

Ing. Vladimír Sedlák, Ph.D.  
Olomoucká 436/46  
Prostějov  
796 01

## Datum vydání

24.10.2024



Tento dokument nesmí být bez písemného souhlasu zhotovitele kopírován jinak než celý.

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

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

#### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Bytový dům Šumperk - Temenice - Objekt B
Ulice:	Temenická -
PSČ:	787 01
Město:	Šumperk

#### Stručný popis budovy

Předmětem průkazu energetické náročnosti budovy je novostavba třípodlažního bytového domu v Šumperku, část objektu B. Dům je zastřešen sedlovou střechou. Půdorysné rozměry vytápěné části domu jsou 21,00 x 8,00 m. V 1.NP posuzované části jsou tři bytové jednotky a technická místnost. Ve 2.NP jsou čtyři mezonetové bytové jednotky.

Obvodové stěny domu jsou z pórobetonových tepelněizolačních tvárnic tloušťky 500 mm s maximální hodnotou  $\lambda_0 = 0,083 \text{ W/(m.K)}$ . Podlaha na zemině je řešena s EPS 150 tloušťky 170 mm. Šikmá střecha je řešena s tepelnou izolací z PIR desek tloušťky 200 mm. Okna jsou hliníková s izolačním trojsklem s maximální hodnotou  $U_w = 0,85 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ , vstupní dveře jsou hliníkové s maximální hodnotou  $U_0 = 1,10 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ , střešní okna s izolačním trojsklem mají maximální hodnotu  $U_w = 1,10 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ . Orientační tepelná ztráta domu je 13,7 kW.

#### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

1. Projektová dokumentace: „Bytový dům Šumperk - Temenice - objekt B“, vypracoval: Ing. arch. Pavel Martinka, Ondřej Spusta MSc(A), maspart s.r.o., datum zpracování: 10/2024.
2. Informace od objednatele.
3. Vyhláška 264/2020 Sb. O energetické náročnosti budov.
4. ČSN 73 0331-1 Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet - Část 1: Obecná část a měsíční výpočtová data.
5. ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky.
6. ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin.
7. ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody.
8. ČSN EN ISO 6946 Stavební prvky a stavební konstrukce – Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla – Výpočtová metoda.
9. ČSN EN ISO 52016-1 Energetická náročnost budov - Potřeba energie na vytápění a chlazení, vnitřní teploty a citelné a latentní tepelné výkony - Část 1: Výpočtové postupy.
10. ČSN EN ISO 13 370 Tepelné chování budov - Přenos tepla zeminou - Výpočtové metody.
11. ČSN EN 15316-1 Tepelné soustavy v budovách - Výpočtová metoda pro stanovení energetických potřeb a účinností soustavy - Část 1: Všeobecné požadavky.
12. ČSN EN 15316-2 Tepelné soustavy v budovách - Výpočtová metoda pro stanovení energetických potřeb a účinností soustavy - Část 2-1: Sdílení tepla pro vytápění, Část 2-3: Rozvody tepla pro vytápění.
13. ČSN EN 15316-3 Tepelné soustavy v budovách - Výpočtová metoda pro stanovení energetických potřeb a účinností soustavy - Část 3-2: Soustavy teplé vody, rozvody a Část 3-3: Soustavy teplé vody, příprava.
14. ČSN EN 15316-4 Tepelné soustavy v budovách - Výpočtová metoda pro stanovení energetických potřeb a účinností soustavy - Část 4-1: Zdroje tepla pro vytápění, kotle, Část 4-2: Výroba tepla na vytápění, tepelná čerpadla, Část 4-4: Výroba tepla na vytápění, kombinovaná výroba elektřiny a tepla integrovaná do budovy, Část 4-5: Výroba tepla na vytápění, účinnosti a vlastnosti dálkového vytápění a soustav o velkém objemu, Část 4-6: Výroba tepla na vytápění, fotovoltaické systémy, Část 4-7: Zdroj tepla na spalování biomasy, Část 4-8: Otopné soustavy, teplovzdušné vytápění a stropní sálavé vytápění.
15. Výpočetní nástroj ENERGETIKA a TEPELNÁ TECHNIKA 1D společnosti DEK a.s.

#### Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Ing. Vladimír Sedlák, Ph.D.
Ulice:	Olomoucká 436/46
PSČ:	796 01

Město zpracovatele:	Prostějov
---------------------	-----------

Datum zpracování:	24.10.2024
-------------------	------------

**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		

<b>MIS-1 Pokoj (m. č. 201.8)</b>													
<b>Způsob výpočtu</b>													
Hodnocení										Zimní a letní stabilita			
Výpočet zimní stability										Dle ČSN 73 0540-4			
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)			
<b>Základní údaje</b>													
Objem vzduchu v místnosti										Vs	43,78	m <sup>3</sup>	
Podlahová ploch místnosti										A <sub>f</sub>	14,55	m <sup>2</sup>	
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v zimním období										n	0,3	h <sup>-1</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
Průměrný tepelný příkon chladnoucí místnosti										Q <sub>m</sub>	-	W	
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	49,97 7855 0	°	
<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										Bez vnitřních zisků			

Návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období	$\theta_e$	- 17,00	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu v zimním období	$\theta_{ai}$	20,00	°C
Tepelná kapacita vzduchu v zimním období	$c_v$	0	J/(m <sup>2</sup> .K)

Konstrukce				
VYP - 1				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	3	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	(J) Okna - 3.NP			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U <sub>w</sub>	0,85	0,83	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U <sub>g</sub>	0,50	0,49	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	0,53	-	
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>	0,25	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,05	-	
Orientace výplně	J			
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	Tmavá			
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>	0,30	-	
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	ρ' <sub>e,B</sub>	0,30	-	
Zařízení protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	ANO			
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	ΔR	-	m².K/W	

VYP - 2				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	1,092	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	(J) Střešní okna			
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>	0,50	0,49	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	0,53	-	
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>	0,25	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,05	-	
Orientace výplně	J			
Zařízení protisluneční ochrany				
Stanovení vlastností zařízení protisluneční ochrany	Typické hodnoty dle ČSN EN 13363-1			
Umístění zařízení protisluneční ochrany	Vnitřní			
Průsvitnost zařízení protisluneční ochrany	Poloprůsvitný			
Barevnost zařízení protisluneční ochrany	Pastelová			
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany	τ <sub>e,B</sub>	0,20	-	
Sluneční odrazivost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany	ρ <sub>e,B</sub>	0,40	-	
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	ρ' <sub>e,B</sub>	0,40	-	
Zařízení protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	ANO			
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	ΔR	-	m².K/W	

<b>STN - 3</b>					
<b>Způsob výpočtu</b>					
Typ konstrukce				Stěna	
Umístění konstrukce				Vnější	
Plocha konstrukce				A	8,49 m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				(J) Obvodová stěna z pórobetonových tvárnic 500 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 vápenocementová	0,0100	0,990	790	2 000
2	Pórobetonová tvárnice 500 mm	0,50000	0,083	1 000	300
3	Vnější omítka s výztužnou vrstvou	0,0100	0,180	850	500
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	0,16 W/(m <sup>2</sup> .K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	31,32 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				$\rho$	0,70 -
Orientace konstrukce				J	
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				$\alpha_{sf}$	0,30 -

STN - 4							
Způsob výpočtu							
Typ konstrukce				Stěna			
Umístění konstrukce				Vnější			
Plocha konstrukce				A	9,03	m <sup>2</sup>	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				(Z) Obvodová stěna z pórobetonových tvárnic 500 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 vápenocementová	0,0100	0,990	790	2 000		
2	Pórobetonová tvárnice 500 mm	0,50000	0,083	1 000	300		
3	Vnější omítka s výztužnou vrstvou	0,0100	0,180	850	500		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>si</sub>	0,13	0,13	m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>se</sub>	0,04	0,07	m <sup>2</sup> .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	0,16	0,16	W/(m <sup>2</sup> .K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	31,32	kJ/(m <sup>2</sup> .K)	
Odrazivost vnitřního povrchu				$\rho$	0,70	-	
Orientace konstrukce				Z			
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				$\alpha_{sf}$	0,30	-	



STR - 5						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Strop nebo střecha		
Umístění konstrukce				Vnější		
Plocha konstrukce				A	18,98	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				(J) Šikmá střecha		
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	Vnitřní omítka	0,0150	0,847	790	1 560	
2	Strop s pórobetonovými vložkami	0,20000	0,355	1 000	500	
3	Asfaltový pás s hliníkovou vložkou	0,00220	0,210	1 470	1 400	
4	PIR desky	0,20000	0,023	1 400	32	
5	Hydroizolační vrstva asfaltový pás	0,00180	0,210	1 470	1 400	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>si</sub>	0,10	0,13 m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>se</sub>	0,10	0,07 m <sup>2</sup> .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	0,13	0,13 W/(m <sup>2</sup> .K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	65,69	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				$\rho$	0,70	-
Orientace konstrukce				J		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				$\alpha_{sr}$	0,60	-

STN - 6					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	9,03	m <sup>2</sup>
Teplota za konstrukcí			$\theta_{e,m}$	20	°C
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Vnitřní stěna pórobeton 300 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	Vnitřní omítka	0,0100	0,990	790	2 000
2	Pórobetonové tvárnice	0,30000	0,115	1 000	450
3	Vnitřní omítka	0,0100	0,990	790	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	37,51	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			$\rho$	0,70	-

STN - 7					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	20,69	m <sup>2</sup>
Teplota za konstrukcí			$\theta_{e,m}$	20	°C
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Vnitřní stěna pórobeton 150 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	Vnitřní omítka	0,0100	0,990	790	2 000
2	Pórobetonové tvárnice	0,15000	0,130	1 000	500
3	Vnitřní omítka	0,0100	0,990	790	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	31,15	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			$\rho$	0,70	-

PDL - 8					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Podlaha		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	14,55	m <sup>2</sup>
Teplota za konstrukcí			$\theta_{e,m}$	20	°C
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Vnitřní strop		
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	PVC	0,0025	0,160	1 100	1 400
2	Cementový potěr	0,0750	1,160	840	2 000
3	HDPE nopová fólie	0,0002	0,350	1 470	1 200
4	EPS elastifikovaný	0,0700	0,044	1 270	14
5	Železobeton (2500)	0,0500	1,740	1 020	2 500
6	Pórobetonová vložka	0,20000	0,130	1 000	500
7	Vnitřní omítka	0,0150	0,990	790	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	119,31	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			$\rho$	0,40	-

Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			$C_m$	4 514,70	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			$A_t$	84,86	m <sup>2</sup>
Ekvivalentní akumulční plocha			$A_m$	60,13	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	25,15	24,65	23,78	24,38
1	2	25,01	24,48	23,54	24,18
2	3	24,87	24,33	23,38	24,03
3	4	24,73	24,21	23,30	23,93
4	5	24,60	24,13	23,31	23,88
5	6	24,50	24,14	23,46	23,93
6	7	24,45	24,22	23,69	24,06
7	8	24,45	24,44	24,08	24,33
8	9	24,52	24,72	24,54	24,67
9	10	24,65	25,06	25,07	25,06
10	11	24,82	25,31	25,36	25,32
11	12	24,99	25,53	25,61	25,55
12	13	25,17	25,70	25,80	25,73
13	14	25,33	25,81	25,92	25,84
14	15	25,47	25,84	25,96	25,88
15	16	25,56	25,81	25,92	25,85
16	17	25,60	25,73	25,82	25,76
17	18	25,62	25,69	25,74	25,71
18	19	25,62	25,63	25,66	25,64
19	20	25,61	25,59	25,57	25,59
20	21	25,59	25,54	25,48	25,52
21	22	25,51	25,25	24,80	25,11
22	23	25,41	25,06	24,43	24,86
23	24	25,30	24,86	24,10	24,62
Minimální hodnota		24,45	24,13	23,30	23,88
Průměrná hodnota		25,11	25,07	24,76	24,98
Maximální hodnota		25,62	25,84	25,96	25,88

### Výsledky výpočtu zimní tepelné stability

Průběh chladnutí místnosti

Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{ai}$	[°C]	18,2	17,9	17,7	17,5	17,4	17,2	17,1	17,0	16,9	16,8	16,7	16,6
$\theta_v$	[°C]	18,3	18,0	17,8	17,6	17,5	17,4	17,2	17,1	17,0	16,9	16,8	16,7
$\Delta\theta_v$	[°C]	1,7	2,0	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$\theta_{ai}$	[°C]	16,5	16,4	16,3	16,2	16,1	16,0	15,9	15,8	15,8	15,7	15,6	15,5
$\theta_v$	[°C]	16,6	16,5	16,4	16,3	16,2	16,1	16,0	16,0	15,9	15,8	15,7	15,6
$\Delta\theta_v$	[°C]	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4

### 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	$\theta_{ai,max}$	25,96	°C
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období splňuje požadavek dle ČSN 73 0540-2.		

#### Zimní stabilita

Druh budovy	S pobytem lidí po přerušení vytápění		
Druh místnosti	Vytápění kamny a podlahové vytápění		
Požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období	$\Delta\theta_{v,N}$	4	°C
Maximální doba otopné přestávky (výpadku topení)	t	19,50	h
Hodnocení:	Místnost splní požadavek na zimní stabilitu dle ČSN 73 0540-2 pro dobu otopné přestávky (výpadku topení) o maximální délce 19,50 h.		

<b>MIS-2 Obývací pokoj + KK (m. č. 201.5)</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	52,09	m <sup>3</sup>	
Podlahová ploch místnosti										A <sub>f</sub>	18,38	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										Příměstské oblasti			
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f <sub>sa</sub>	0,1	-	
Hodnocený den										21.08.			
Zeměpisná šířka										φ	49,97 7855 0	°	
<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
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
<b>Vnitřní zisky</b>													
Stanovení teplot v místnosti										Bez vnitřních zisků			

<b>Konstrukce</b>				
<b>VYP - 1</b>				
<b>Způsob výpočtu</b>				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	6,75	m <sup>2</sup>	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	(J) Okna - 2.NP			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m <sup>2</sup> .K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U <sub>w</sub>	0,85	0,83	W/(m <sup>2</sup> .K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U <sub>g</sub>	0,50	0,49	W/(m <sup>2</sup> .K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f <sub>F</sub>	0,30	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,53	-	
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>	0,25	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,05	-	
Orientace výplně	J			
<b>Zařízení protisluneční ochrany</b>				
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	Tmavá			
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>	0,30	-	
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	ρ' <sub>e,B</sub>	0,30	-	
Zařízením protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	ANO			
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	ΔR	-	m <sup>2</sup> .K/W	

STN - 2						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnější		
Plocha konstrukce				A	13,04	m²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				(J) Obvodová stěna z pórobetonových tvárnic 500 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 vápenocementová	0,0100	0,990	790	2 000	
2	Pórobetonová tvárnice 500 mm	0,50000	0,083	1 000	300	
3	Vnější omítka s výztužnou vrstvou	0,0100	0,180	850	500	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>si</sub>	-	0,13 m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>se</sub>	-	0,07 m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	-	0,16 W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	31,32	kJ/(m².K)
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,70	-
Orientace konstrukce				J		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				α <sub>sr</sub>	0,30	-



STN - 3						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnější		
Plocha konstrukce				A	13,43	m²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				(Z) Obvodová stěna z pórobetonových tvárníc 500 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 vápenocementová	0,0100	0,990	790	2 000	
2	Pórobetonová tvárnice 500 mm	0,50000	0,083	1 000	300	
3	Vnější omítka s výztužnou vrstvou	0,0100	0,180	850	500	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>si</sub>	-	0,13 m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R <sub>se</sub>	-	0,07 m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	-	0,16 W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	31,32	kJ/(m².K)
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,70	-
Orientace konstrukce				J		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				α <sub>sr</sub>	0,30	-

PDL - 4					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Podlaha		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	18,38	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Vnitřní strop		
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	PVC	0,0025	0,160	1 100	1 400
2	Cementový potěr	0,0750	1,160	840	2 000
3	HDPE nopová fólie	0,0002	0,350	1 470	1 200
4	EPS elastifikovaný	0,0700	0,044	1 270	14
5	Železobeton (2500)	0,0500	1,740	1 020	2 500
6	Pórobetonová vložka	0,20000	0,130	1 000	500
7	Vnitřní omítka	0,0150	0,990	790	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	119,31	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			$\rho$	0,40	-

STR - 5					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Strop nebo střecha		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	19,78	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Vnitřní strop		
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	PVC	0,0025	0,160	1 100	1 400
2	Cementový potěr	0,0750	1,160	840	2 000
3	HDPE nopová fólie	0,0002	0,350	1 470	1 200
4	EPS elastifikovaný	0,0700	0,044	1 270	14
5	Železobeton (2500)	0,0500	1,740	1 020	2 500
6	Pórobetonová vložka	0,20000	0,130	1 000	500
7	Vnitřní omítka	0,0150	0,990	790	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	119,31	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			$\rho$	0,40	-

STN - 6					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	12,69	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Vnitřní stěna pórobeton 150 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	Vnitřní omítka	0,0100	0,990	790	2 000
2	Pórobetonové tvárnice	0,15000	0,130	1 000	500
3	Vnitřní omítka	0,0100	0,990	790	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	31,15	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			$\rho$	0,70	-

STN - 7					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	10,51	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Vnitřní stěna pórobeton 300 mm + 75 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	Vnitřní omítka	0,0100	0,990	790	2 000
2	Pórobetonové tvárnice	0,30000	0,115	1 000	450
3	Pórobetonové tvárnice	0,07500	0,130	1 000	500
4	Vnitřní omítka	0,0100	0,990	790	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	38,31	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odráživost vnitřního povrchu			$\rho$	0,70	-

STN - 8					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	0,9	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Vnitřní stěna pórobeton 200 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	Vnitřní omítka	0,0100	0,990	790	2 000
2	Pórobetonové tvárnice	0,20000	0,130	1 000	500
3	Vnitřní omítka	0,0100	0,990	790	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	36,65	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odráživost vnitřního povrchu			$\rho$	0,70	-

Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			$C_m$	6 212,79	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			$A_t$	95,48	m <sup>2</sup>
Ekvivalentní akumulční plocha			$A_m$	64,54	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	23,48	23,04	22,31	22,81
1	2	23,39	22,90	22,10	22,65
2	3	23,29	22,80	21,99	22,55
3	4	23,20	22,72	21,95	22,48
4	5	23,12	22,70	22,01	22,48
5	6	23,05	22,74	22,19	22,56
6	7	23,02	22,83	22,43	22,70
7	8	23,02	23,01	22,80	22,95
8	9	23,07	23,24	23,22	23,24
9	10	23,15	23,42	23,47	23,44
10	11	23,24	23,59	23,68	23,61
11	12	23,34	23,73	23,85	23,77
12	13	23,45	23,84	23,99	23,89
13	14	23,54	23,91	24,07	23,96
14	15	23,62	23,93	24,10	23,98
15	16	23,68	23,91	24,07	23,96
16	17	23,72	23,87	24,00	23,91
17	18	23,74	23,84	23,94	23,87
18	19	23,75	23,80	23,87	23,82
19	20	23,75	23,77	23,80	23,78
20	21	23,74	23,73	23,71	23,72
21	22	23,71	23,54	23,26	23,45
22	23	23,65	23,37	22,91	23,23
23	24	23,58	23,21	22,60	23,02
Minimální hodnota		23,02	22,70	21,95	22,48
Průměrná hodnota		23,43	23,39	23,18	23,33
Maximální hodnota		23,75	23,93	24,10	23,98

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	$\theta_{ai,max}$	24,10	°C
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období splňuje požadavek dle ČSN 73 0540-2.		

### Souhrnná tabulka - letní stabilita

Místnost				
Ozn.	Název	$\theta_{ai,max,N}$	$\theta_{ai,max}$	Hod.
[-]	[-]	[°C]	[°C]	[-]
MIS-1	Pokoj (m. č. 201.8)	27,00	25,96	+
MIS-2	Obývací pokoj + KK (m. č. 201.5)	27,00	24,10	+
Legenda: ! ... nevyhovuje požadované hodnotě + ... vyhovuje požadované hodnotě $\theta_{ai,max,N}$ ... Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$ ... Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období				

### Souhrnná tabulka - zimní stabilita

Místnost			
Ozn.	Název	$\Delta\theta_{v,N}$	t
[-]	[-]	[°C]	[h]
MIS-1	Pokoj (m. č. 201.8)	4,00	19,50
Legenda: ! ... nevyhovuje požadované hodnotě + ... vyhovuje požadované hodnotě $\Delta\theta_{v,N}$ ... Požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období t ... Maximální doba otopné přestávky (výpadku topení)			