

## **Posouzení tepelné stability místností**

---

Coworkingové centrum, Ostrava  
U Stadiónu  
Ostrava  
70200

**Vypracoval**  
DEKPROJEKT s.r.o.  
Tiskařská 10  
Praha  
10800

**Datum vydání**  
05.11.2022

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:	Coworkingové centrum, Ostrava
Ulice:	U Stadiónu
PSČ:	70200
Město:	Ostrava

#### Stručný popis budovy

--

#### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

#### Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	DEKPROJEKT s.r.o.
Ulice:	Tiskařská 10
PSČ:	10800
Město zpracovatele:	Praha

Datum zpracování:	05.11.2022
-------------------	------------

#### Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Komfort
Verze:	2.1.4
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 Café bar														
Způsob výpočtu														
Hodnocení										Letní stabilita				
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)				
Základní údaje														
Objem vzduchu v místnosti										Vs	609,8 3	m <sup>3</sup>		
Podlahová ploch místnosti										A <sub>f</sub>	164,8 5	m <sup>2</sup>		
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v letním období										Zadat vlastní hodnoty				
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[h <sup>-1</sup> ]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
n	[h <sup>-1</sup> ]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Typ okolní zástavby										Centrum města				
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f <sub>sa</sub>	0,2	-		
Hodnocený den										21.08.				
Zeměpisná šířka										φ	49,83 6711 9	°		
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 - S	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	67	69	95	116	132	142	145	
I - J	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	37	103	259	420	553	640	670	
I - V	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	265	549	656	637	526	353	145	
I - Z	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	37	69	95	116	132	142	145	
I - H	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	92	248	415	567	687	764	790	
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
I - S	[W/m <sup>2</sup> ]	142	132	116	95	69	67	0	0	0	0	0	0	
I - J	[W/m <sup>2</sup> ]	640	553	420	259	103	37	0	0	0	0	0	0	
I - V	[W/m <sup>2</sup> ]	142	132	116	95	69	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	

I - H	[W/m²]	764	687	567	415	248	92	0	0	0	0	0	0
<b>Vnitřní zisky</b>													
Stanovení teplot v místnosti										Bez vnitřních zisků			

Konstrukce							
STN - 1							
Způsob výpočtu							
Typ konstrukce				Stěna			
Umístění konstrukce				Vnější			
Plocha konstrukce				A	27,6	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				stěna S			
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	0,0200	0,990	790	2 000		
2	YTONG Klasik	0,20000	0,137	1 000	500		
3	ETICS - lepicí malta k podkladu nanesena na terče 40 % plochy	0,0400	0,300	920	520		
4	ISOVER Unirol Profi	0,2000	0,036	840	21		
5	ETICS - lepicí malta k podkladu plnoplošně nanesena	0,00400	0,700	920	1 300		
6	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	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	-	0,15	W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	42,68	kJ/(m².K)	
Odráživost vnitřního povrchu				ρ	0,50	-	
Orientace konstrukce				S			
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				α <sub>sr</sub>	0,60	-	

STN - 2						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnější		
Plocha konstrukce				A	42,99	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				stěna J		
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	0,01500	0,990	790	2 000	
2	YTONG Klasik	0,20000	0,137	1 000	500	
3	ETICS - lepicí malta k podkladu nanесena na terče 40 % plochy	0,0400	0,300	920	520	
4	ISOVER Unirol Profi	0,2000	0,036	840	21	
5	ETICS - lepicí malta k podkladu plnoplošně nanесena	0,00400	0,700	920	1 300	
6	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	-	0,15 W/(m <sup>2</sup> .K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	38,44	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				$\rho$	0,50	-
Orientace konstrukce				J		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				$\alpha_{sr}$	0,60	-

STN - 3						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnější		
Plocha konstrukce				A	50	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				stěna 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	Omítka vápenocementová	0,01500	0,990	790	2 000	
2	YTONG Klasik	0,20000	0,137	1 000	500	
3	ETICS - lepicí malta k podkladu nanесena na terče 40 % plochy	0,0400	0,300	920	520	
4	ISOVER Unirol Profi	0,2000	0,036	840	21	
5	ETICS - lepicí malta k podkladu plnoplošně nanесena	0,00400	0,700	920	1 300	
6	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	-	0,15 W/(m <sup>2</sup> .K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	38,44	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odráživost vnitřního povrchu				$\rho$	0,50	-
Orientace konstrukce				V		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				$\alpha_{sr}$	0,60	-

STN - 4						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnější		
Plocha konstrukce				A	16,34	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				stěna 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	Omítka vápenocementová	0,01500	0,990	790	2 000	
2	YTONG Klasik	0,2000	0,137	1 000	500	
3	ETICS - lepicí malta k podkladu nanесena na terče 40 % plochy	0,0400	0,300	920	520	
4	ISOVER Unirol Profi	0,20000	0,036	840	21	
5	ETICS - lepicí malta k podkladu plnoplošně nanесena	0,00400	0,700	920	1 300	
6	ETICS - lepicí malta k podkladu plnoplošně nanесena	0,00400	0,700	920	1 300	
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	38,43	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				$\rho$	0,50	-
Orientace konstrukce				Z		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				$\alpha_{sr}$	0,60	-

PDL - 5					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Podlaha		
Umístění konstrukce			Vnější		
Plocha konstrukce			A	164,85	m <sup>2</sup>
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Podlaha		
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	Betonová mazanina	0,4000	1,300	1 020	2 200
2	MIRELON pěnový PE	0,0100	0,046	970	25
3	ISOVER EPS Grey 100	0,1400	0,032	1 270	19
4	PE fólie	0,0001	0,350	1 470	1 200
5	Asfaltový pás s Al nebo Cu fólií - tl. méně než 1 mm	0,0040	0,210	1 470	1 270
6	Betonová mazanina	0,5000	1,160	840	2 000
7	Penetrační emulze	0,0001	1,300	1 020	2 200
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.					
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	74,24	kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Odráživost vnitřního povrchu			$\rho$	0,50	-
Orientace konstrukce			H		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu			$\alpha_{sr}$	0,60	-

VYP - 6				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	31,8	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	LOP J			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U <sub>w</sub>	0,40	0,40	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U <sub>g</sub>	0,40	0,40	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	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	

<b>VYP - 7</b>				
<b>Způsob výpočtu</b>				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	2	m <sup>2</sup>	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	dveře J			
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>	0,60	0,59	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	0,50	-	
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			

VYP - 8				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	30,9	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	LOP Z			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U <sub>w</sub>	0,40	0,40	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U <sub>g</sub>	0,40	0,40	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	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	

Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			$C_m$	17 618,32	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			$A_t$	366,48	m <sup>2</sup>
Ekvivalentní akumulční plocha			$A_m$	277,07	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	27,89	27,06	25,62	26,62
1	2	27,60	26,74	25,25	26,28
2	3	27,32	26,46	24,98	26,00
3	4	27,05	26,23	24,81	25,79
4	5	26,80	26,05	24,76	25,65
5	6	26,61	25,97	24,86	25,63
6	7	26,54	26,06	25,15	25,78
7	8	26,57	26,30	25,62	26,09
8	9	26,72	26,66	26,20	26,52
9	10	26,97	27,08	26,84	27,00
10	11	27,27	27,53	27,47	27,51
11	12	27,60	27,95	28,04	27,98
12	13	27,99	28,52	28,71	28,58
13	14	28,37	28,95	29,17	29,02
14	15	28,71	29,26	29,45	29,32
15	16	28,97	29,41	29,54	29,45
16	17	29,13	29,38	29,39	29,39
17	18	29,15	29,17	29,02	29,12
18	19	29,09	28,90	28,57	28,79
19	20	28,98	28,67	28,14	28,50
20	21	28,83	28,40	27,65	28,17
21	22	28,65	28,09	27,13	27,79
22	23	28,42	27,75	26,60	27,39
23	24	28,17	27,41	26,10	27,01
Minimální hodnota		26,54	25,97	24,76	25,63
Průměrná hodnota		27,89	27,67	27,04	27,47
Maximální hodnota		29,15	29,41	29,54	29,45

Posouzení s požadavky ČSN 73 0540-2			
<b>Letní stabilita</b>			
Druh budovy	Nevýrobní		
Budova vybavena strojním chlazením	ANO		
Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max,N}$	32	°C
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max}$	29,54	°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	1,2	met	
Užitečný mechanický výkon		W	0	met	
Relativní rychlost proudění vzduchu		$v_{ar}$	1	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	25,62	26,62	-0,41	8,42
1	2	25,25	26,28	-0,56	11,50
2	3	24,98	26,00	-0,67	14,50
3	4	24,81	25,79	-0,75	17,00
4	5	24,76	25,65	-0,79	18,27
5	6	24,86	25,63	-0,78	17,68
6	7	25,15	25,78	-0,68	14,79
7	8	25,62	26,09	-0,51	10,53
8	9	26,20	26,52	-0,30	6,87
9	10	26,84	27,00	-0,06	5,07
10	11	27,47	27,51	0,19	5,72
11	12	28,04	27,98	0,41	8,45
12	13	28,71	28,58	0,68	14,71
13	14	29,17	29,02	0,88	21,17
14	15	29,45	29,32	1,00	26,17
15	16	29,54	29,45	1,05	28,20
16	17	29,39	29,39	1,00	26,21
17	18	29,02	29,12	0,87	20,82
18	19	28,57	28,79	0,69	15,16
19	20	28,14	28,50	0,54	11,09
20	21	27,65	28,17	0,36	7,72
21	22	27,13	27,79	0,17	5,59
22	23	26,60	27,39	-0,03	5,02
23	24	26,10	27,01	-0,22	6,00
Minimální hodnota		24,76	25,63	-0,79	5,02
Průměrná hodnota		27,04	27,47	0,09	13,61
Maximální hodnota		29,54	29,45	1,05	28,20