

Posouzení tepelné stability místnosti dle ČSN 73 0540-2

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Brno Pavilon 9
Ulice:	Jihlavská
PSČ:	
Město:	Brno

Stručný popis budovy

--

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Marek ŘIČICA
Ulice:	
PSČ:	
Město zpracovatele:	Praha

Datum zpracování:	15.2.2024
-------------------	-----------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Komfort
Verze:	2.1.5
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

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 pavilon 9-1.04													
Způsob výpočtu													
Hodnocení										Letní stabilita			
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)			
Základní údaje													
Objem vzduchu v místnosti										Vs	85	m ³	
Podlahová ploch místnosti										A _f	30	m ²	
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v letním období										Okna na 1 straně fasády (trvale 50 %)			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[h ⁻¹]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
n	[h ⁻¹]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Typ okolní zástavby										Příměstské oblasti			
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f _{sa}	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 _e	[°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 _e	[°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 - H	[W/m ²]	0	0	0	0	0	92	248	415	567	687	764	790
I - J	[W/m ²]	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 - H	[W/m ²]	764	687	567	415	248	92	0	0	0	0	0	0
I - J	[W/m ²]	640	553	420	259	103	37	0	0	0	0	0	0
Vnitřní zisky													
Stanovení teplot v místnosti										Bez vnitřních zisků			

Konstrukce					
STN - 1					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	14,7	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			vnitřní stěna		
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/m ³]
1	KM BETA Lícová cihla NF	0,11500	0,820	1 000	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	37,01	kJ/(m ² .K)
Odráživost vnitřního povrchu			ρ	0,30	-

STR - 2					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Strop nebo střecha		
Umístění konstrukce			Vnější		
Plocha konstrukce			A	30,789	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Střecha plochá		
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/m ³]
1	Isover EPS 150	0,3000	0,035	1 270	25
2	Železobeton (2300)	0,2400	1,430	1 020	2 300
3	Deska z orientovaných plochých třísek - OSB	0,0750	0,150	1 580	630
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)			R _{si}	-	0,13 m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)			R _{se}	-	0,07 m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)			U	-	0,11 W/(m ² .K)
Tepelná kapacita konstrukce			C	3,68	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,75	-
Orientace konstrukce			H		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu			α_{sr}	0,30	-

PDL - 3					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Podlaha		
Umístění konstrukce			Polonekonečná		
Plocha konstrukce			A	30,789	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Podlaha G		
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/m ³]
1	Železobeton (2300)	0,2000	1,430	1 020	2 300
2	Beton hutný (2100)	0,0500	1,230	1 020	2 100
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)			R _{si}	-	0,13 m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)			R _{se}	-	0,07 m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)			U	-	2,63 W/(m ² .K)
Tepelná kapacita konstrukce			C	238,65	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,30	-
Výpočet tepelného toku zeminou dle ČSN EN ISO 13370					
Tepelná vodivost zeminy			λ_s	1,5	W/(m.K)
Objemová tepelná kapacita zeminy			ρ_c	3000000	J/(K.m ³)
Exponovaný obvod podlahy			P	21	m
Celková tloušťka obvodových stěn			w	0,3	m

STN - 4						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnější		
Plocha konstrukce				A	8,25	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Pavilon 9 obvodová stěna		
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/m ³]	
1	KM BETA Lícová cihla NF	0,4500	0,800	1 000	2 000	
2	ISOVER Unirol Profi	0,2000	0,036	840	21	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R _{si}	-	0,13 m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R _{se}	-	0,07 m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	-	0,16 W/(m ² .K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	148,33	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,30	-
Orientace konstrukce				J		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				α_{sr}	0,30	-

VYP - 5				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	6,6	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Okno			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U _w	0,90	0,88	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U _g	0,60	0,59	W/(m².K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f _F	0,70	W/(m².K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,50	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ _e	0,61	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ _e	0,17	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' _e	0,17	-	
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	Bílá			
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany	τ _{e,B}	0,20	-	
Sluneční odrazivost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany	ρ _{e,B}	0,60	-	
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	ρ' _{e,B}	0,60	-	
Zařízení protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	NE			
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	ΔR	-	m².K/W	

Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			C_m	9 228,94	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			A_t	91,13	m ²
Ekvivalentní akumulční plocha			A_m	43,55	m ²
Hodina		Centrální uzlová teplota	Teplota hmoty	Teplota vnitřního vzduchu	Operativní teplota
od	do	θ_s [°C]	θ_m [°C]	θ_{ai} [°C]	θ_{op} [°C]
0	1	24,55	23,82	22,97	23,55
1	2	24,40	23,61	22,71	23,33
2	3	24,25	23,46	22,55	23,17
3	4	24,11	23,35	22,47	23,08
4	5	23,98	23,30	22,52	23,06
5	6	23,88	23,37	22,74	23,18
6	7	23,82	23,54	23,06	23,39
7	8	23,81	23,90	23,59	23,80
8	9	23,85	24,32	24,19	24,28
9	10	23,95	24,75	24,80	24,77
10	11	24,09	25,15	25,36	25,21
11	12	24,25	25,47	25,80	25,57
12	13	24,42	25,70	26,14	25,84
13	14	24,60	25,80	26,31	25,96
14	15	24,75	25,79	26,31	25,95
15	16	24,87	25,67	26,17	25,83
16	17	24,96	25,48	25,91	25,61
17	18	25,01	25,34	25,66	25,44
18	19	25,03	25,17	25,33	25,22
19	20	25,03	25,00	24,98	25,00
20	21	24,99	24,80	24,58	24,73
21	22	24,92	24,56	24,16	24,44
22	23	24,82	24,31	23,73	24,13
23	24	24,70	24,06	23,34	23,84
Minimální hodnota		23,81	23,30	22,47	23,06
Průměrná hodnota		24,46	24,57	24,39	24,52
Maximální hodnota		25,03	25,80	26,31	25,96

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	$\theta_{ai,max}$	26,31	°C
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období splňuje požadavek dle ČSN 73 0540-2.		