

AKCE: **SOS112 – SPOLEČNÉ OPERAČNÍ
STŘEDISKO IZS KARLOVARSKÉHO
KRAJE**

STUPEŇ DOKUMENTACE: DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ
STAVBY - DPS

ČÁST DOKUMENTACE: **E – PŘÍLOHOVÁ ČÁST
E.2 – STUDIE TEPELNÉHO KOMFORTU**

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO: 30080151-4

MÍSTO STAVBY: Závodní, 360 06 Karlovy Vary - Dvory
Pozemky parc. č. 527/163 k.ú. 663549 Dvory

INVESTOR A OBJEDNATEL: Karlovarský kraj, IČO 70891168
Závodní 353/88, 360 06 Karlovy Vary - Dvory

ZHOTOVITEL: INTAR a.s.
Bezručova 81/17a, 602 00 Brno
Tel: 543 422 211
e-mail: info@intar.cz

VEDOUCÍ PROJEKTU: Ing. Martin Strnad
INTAR a.s. – atelier Praha
Americká 41, 120 00 Praha 2 - Vinohrady

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: Ing. Martin Strnad

ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: Ing. Martin Strnad
autorizovaný inženýr ČKAIT

VYPRACOVAL: Ing. Pavel Hušek

DATUM ZPRACOVÁNÍ: 07 / 2024

Kopie:

.....
Ing. Martin Strnad
autorizovaný inženýr ČKAIT

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **SOS 112 - 2.002**

Zpracovatel : TT 2018

Zakázka : SOS 112

Datum : 17.07.2024

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka: 50 + 13 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h
Objem vzduchu v místnosti: 89.70 m³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 25.60 m²
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.05 W/(m²K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

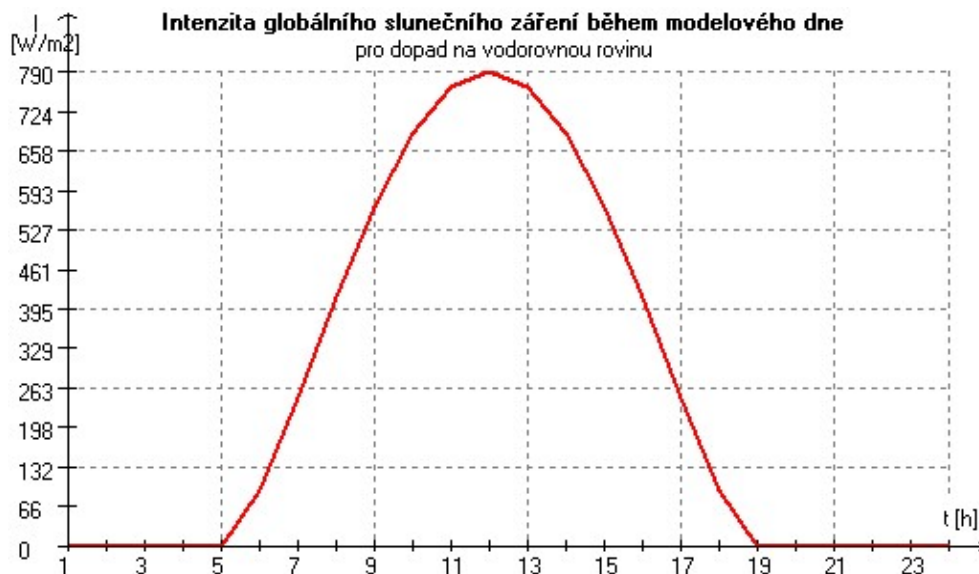
Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	2.5	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	567
10	0.5	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	687
11	0.5	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	764
12	0.5	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	0.5	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	764
14	0.5	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	687
15	0.5	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	567
16	0.5	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	415
17	0.5	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	248
18	0.5	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	0.5	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	0.5	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější dvouplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Obvodová stěna**

Plocha konstrukce: 12.60 m² Souč. prostupu tepla U: 0.11 W/(m²K)
 Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.13 m²K/W
 Orientace konstrukce: severozápad
 Pohltivost slun. záření: 0.37 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.
 Činitel větrání: 0.50

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka jílová	0.0150	0.570	800.0	1815.0
2	Ytong P2-500	0.2500	0.135	1000.0	500.0
3	Omítka vápenocemento	0.0050	0.990	790.0	2000.0
4	Isover Fassil	0.2400	0.036	800.0	50.0
5	Uzavřená vzduch. dut	0.0500	0.294	1010.0	1.2
6	Keramický obklad	0.0050	1.010	840.0	2000.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější dvouplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Obvodová stěna s oknem**

Plocha konstrukce: 24.15 m² Souč. prostupu tepla U: 0.11 W/(m²K)
 Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.13 m²K/W
 Orientace konstrukce: jihozápad
 Pohltivost slun. záření: 0.37 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.
 Činitel větrání: 0.50

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka jílová	0.0150	0.570	800.0	1815.0
2	Ytong P2-500	0.2500	0.135	1000.0	500.0
3	Omítka vápenná	0.0050	0.870	840.0	1600.0
4	Isover Fassil	0.2400	0.036	800.0	50.0

5 Uzavřená vzduch. dut	0.0500	0.294	1010.0	1.2
6 Keramický obklad	0.0050	1.010	840.0	2000.0

Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Vnitřní příčka SDK 1**

Plocha konstrukce: 24.10 m² Souč. prostupu tepla U: 0.50 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Knauf White	0.0125	0.210	1060.0	850.0
2	Knauf White	0.0125	0.210	1060.0	850.0
3	Uzavřená vzduch. dut	0.0500	0.294	1010.0	1.2
4	Isover Aku	0.0500	0.038	800.0	40.0
5	Knauf White	0.0125	0.210	1060.0	850.0
6	Knauf White	0.0125	0.210	1060.0	850.0

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Vnitřní příčka SDK 2**

Plocha konstrukce: 12.60 m² Souč. prostupu tepla U: 0.50 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Knauf White	0.0125	0.210	1060.0	850.0
2	Knauf White	0.0125	0.210	1060.0	850.0
3	Uzavřená vzduch. dut	0.0500	0.294	1010.0	1.2
4	Isover Aku	0.0500	0.038	800.0	40.0
5	Knauf White	0.0125	0.210	1060.0	850.0
6	Knauf White	0.0125	0.210	1060.0	850.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce: **Okno francouzské 2.002**

Plocha konstrukce: 16.74 m² Souč. prostupu tepla U: 0.80 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 5.40 m Výška konstrukce: 3.10 m

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.00 m²K/W

Orientace konstrukce: jihozápad

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.700

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
- 3 skla čirá bez pokovení

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně: 100.00 % plochy.

Korekční činitel clonění pohyblivým stínícím zařízením (žaluzie, rolety): 0.08

Ovládání žaluzií/rolet: elektrické s automat. kontrolou (stažené dolů při I > 200 W/m²)

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

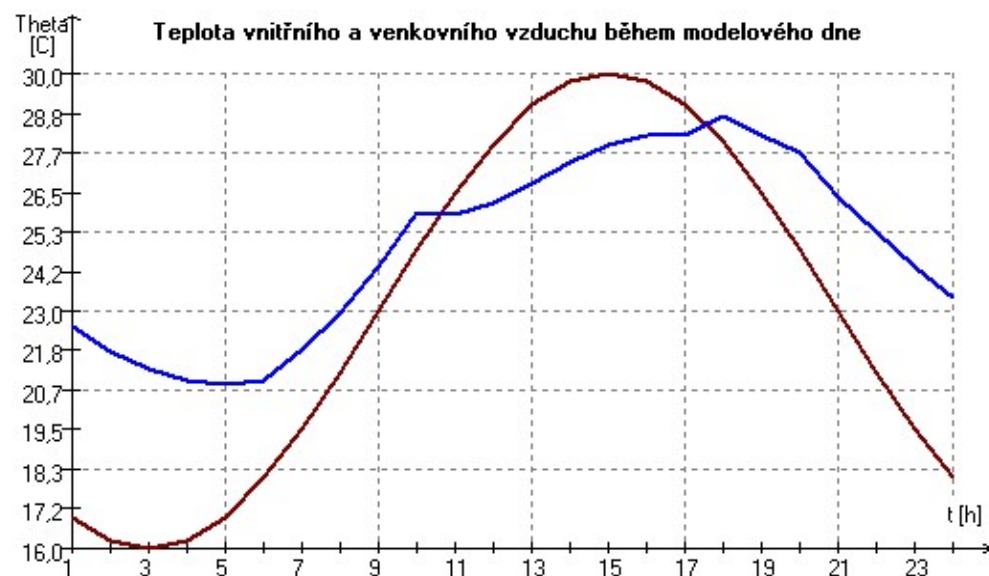
Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	22.54	24.18	23.36
2	0.0	21.82	23.50	22.66
3	0.0	21.29	22.91	22.10
4	0.0	20.94	22.43	21.69
5	0.0	20.81	22.10	21.45
6	34.2	20.97	21.98	21.48
7	492.7	21.88	22.74	22.31
8	652.0	22.97	23.62	23.29
9	847.7	24.29	24.77	24.53
10	979.6	25.94	26.11	26.02
11	90.8	25.87	25.76	25.81
12	202.7	26.19	26.07	26.13
13	348.1	26.77	26.62	26.69
14	432.1	27.40	27.22	27.31
15	424.4	27.90	27.71	27.80
16	343.0	28.18	28.00	28.09
17	197.7	28.17	28.01	28.09
18	600.7	28.76	28.74	28.75
19	0.0	28.17	28.12	28.15
20	0.0	27.68	27.75	27.71
21	0.0	26.36	27.10	26.73
22	0.0	25.32	26.40	25.86
23	0.0	24.33	25.66	24.99
24	0.0	23.41	24.92	24.16

Minimální hodnota: 20.81 21.98 21.45
Průměrná hodnota: 24.91 25.52 25.22

Maximální hodnota: 28.76 28.74 28.75



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011):

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: SOS 112 - 2.002

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2):

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 29,50\text{ C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 28,91\text{ C}$

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V ZIMNÍM OBDOBÍ (chladnutí místnosti během otopné přestávky)

podle ČSN 730540 a STN 730540

Simulace 2018

Název ulohy: **SOS 112 - 2.002**
Zakázka : SOS 112
Zpracovatel : TT 2018
Datum : 17.07.2024

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Venkovní návrhová teplota v zimním období T_e : -15.0 C
Návrhová vnitřní teplota T_i : 20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C

Počet hodnocených dnů: 1 (otopná přestávka 1 x 24 h)
Měrné objemové teplo vzduchu v místnosti C_v : 1217.0 J/(m³K)
Objem vzduchu v hodnocené místnosti V : 89.7 m³
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.05 W/(m²K)

Konstantní vnitřní tepelné zisky Q_i : 0 W
Konstantní intenzita větrání v místnosti n : 0.5 1/h

Obalové konstrukce hodnocené místnosti:

Konstrukce č. 1 ... Obvodová stěna

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 12.60 m²

Odpor při přestupu R_{si} : 0.13 m²K/W

Teplota na vnější straně T_e : -15.0 C

Odpor při přestupu R_{se} : 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sloučené vrstvy	0.2650	0.160	988.7	574.4
2	Omítka vápenocemento	0.0050	0.990	790.0	2000.0
3	Isover Fassil	0.2400	0.036	800.0	50.0

Tepelný odpor: 8.332 m²K/W

Tepelný odpor 1. vrstvy: 1.660 m²K/W

Součinitel prostupu tepla: 0.116 W/(m²K)

Tep. jínavost 1. vrstvy: 90654.7

Konstrukce č. 2 ... Obvodová stěna s oknem

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 24.15 m²

Odpor při přestupu R_{si} : 0.13 m²K/W

Teplota na vnější straně T_e : -15.0 C

Odpor při přestupu R_{se} : 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sloučené vrstvy	0.2650	0.160	988.7	574.4
2	Omítka vápenocemento	0.0050	0.990	790.0	2000.0
3	Isover Fassil	0.2400	0.036	800.0	50.0

Tepelný odpor: 8.332 m²K/W

Tepelný odpor 1. vrstvy: 1.660 m²K/W

Součinitel prostupu tepla: 0.116 W/(m²K)

Tep. jínavost 1. vrstvy: 90654.7

Konstrukce č. 3 ... Vnitřní přička SDK 1

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 24.10 m² Teplota na vnější straně Te: 21.0 C
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sloučené vrstvy	0.0250	0.210	1060.0	850.0
2	Uzavřená vzduch. dut	0.0500	0.294	1010.0	1.2
3	Isover Aku	0.0500	0.038	800.0	40.0
4	Knauf White	0.0125	0.210	1060.0	850.0
5	Knauf White	0.0125	0.210	1060.0	850.0
Tepelný odpor:		1.724 m ² K/W	Součinitel prostupu tepla:		0.504 W/(m ² K)
Tepelný odpor 1. vrstvy:		0.119 m ² K/W	Tep. jímavost 1. vrstvy:		189210.0

Konstrukce č. 4 ... Vnitřní příčka SDK 2

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 12.60 m² Teplota na vnější straně Te: 21.0 C
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sloučené vrstvy	0.0250	0.210	1060.0	850.0
2	Uzavřená vzduch. dut	0.0500	0.294	1010.0	1.2
3	Isover Aku	0.0500	0.038	800.0	40.0
4	Knauf White	0.0125	0.210	1060.0	850.0
5	Knauf White	0.0125	0.210	1060.0	850.0
Tepelný odpor:		1.724 m ² K/W	Součinitel prostupu tepla:		0.504 W/(m ² K)
Tepelný odpor 1. vrstvy:		0.119 m ² K/W	Tep. jímavost 1. vrstvy:		189210.0

Konstrukce č. 5 ... Okno francouzské 2.002

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 16.74 m² Teplota na vnější straně Te: -15.0 C
 Součinitel prostupu tepla: 0.80 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU CHLADNUTÍ MÍSTNOSTI:

Teploty vzduchu, povrchů a výsledné poklesy teploty:

Hod.:	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
Kce č.								
1	19.8	18.2	17.6	17.1	16.7	16.3	15.9	15.5
2	19.8	18.2	17.6	17.1	16.7	16.3	15.9	15.5
3	20.6	20.1	19.6	19.2	18.7	18.3	17.8	17.4
4	20.6	20.1	19.6	19.2	18.7	18.3	17.8	17.4
5	16.7	14.0	13.5	13.1	12.7	12.3	12.0	11.7
Ta,i [C]:	20.6	17.6	17.0	16.6	16.1	15.7	15.3	15.0
Tv [C]:	21.0	18.0	17.4	16.9	16.5	16.1	15.7	15.3
DTv [C]:	---	2.0	2.6	3.1	3.5	3.9	4.3	4.7

Hod.:	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00
Kce č.									
1	15.2	14.9	14.6	14.3	14.0	13.7	13.4	13.2	12.9
2	15.2	14.9	14.6	14.3	14.0	13.7	13.4	13.2	12.9
3	17.0	16.7	16.3	16.0	15.6	15.3	15.0	14.7	14.4
4	17.0	16.7	16.3	16.0	15.6	15.3	15.0	14.7	14.4
5	11.4	11.1	10.8	10.5	10.2	10.0	9.7	9.5	9.2
Ta,i [C]:	14.6	14.3	14.0	13.7	13.4	13.1	12.8	12.5	12.3

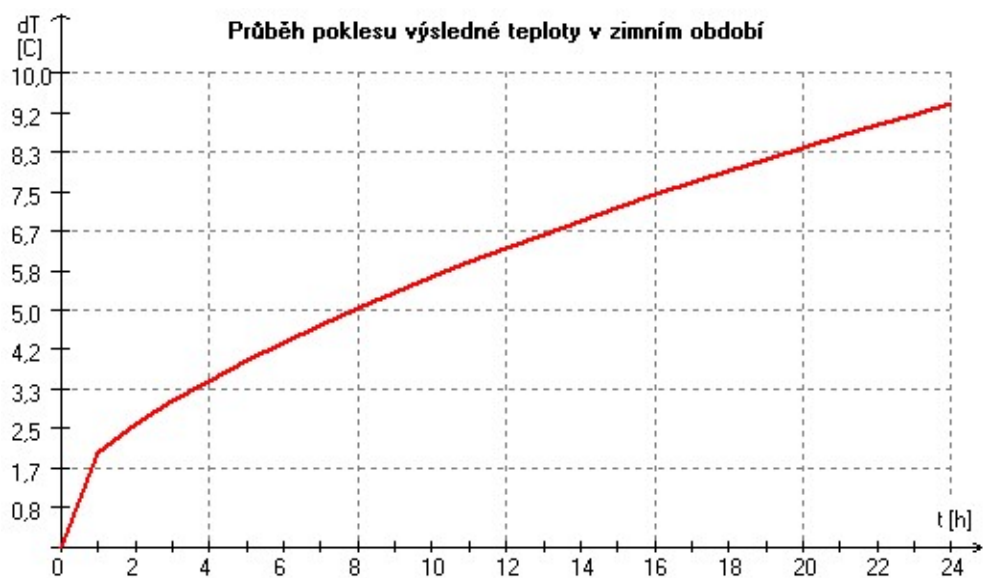
Tv [C]:	15.0	14.6	14.3	14.0	13.7	13.4	13.1	12.8	12.6
DTv [C]:	5.0	5.4	5.7	6.0	6.3	6.6	6.9	7.2	7.4

Hod.:	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00
Kce č.								
1	12.7	12.4	12.2	11.9	11.7	11.5	11.3	11.1
2	12.7	12.4	12.2	11.9	11.7	11.5	11.3	11.1
3	14.1	13.8	13.5	13.3	13.0	12.7	12.5	12.2
4	14.1	13.8	13.5	13.3	13.0	12.7	12.5	12.2
5	9.0	8.8	8.6	8.4	8.1	7.9	7.7	7.6
Ta,i [C]:	12.0	11.7	11.5	11.3	11.0	10.8	10.6	10.4
Tv [C]:	12.3	12.1	11.8	11.6	11.3	11.1	10.9	10.7
DTv [C]:	7.7	7.9	8.2	8.4	8.7	8.9	9.1	9.3

Vysvětlivky:

Ta,i je teplota vnitřního vzduchu v čase t, Tv je výsledná teplota v místnosti v čase t a DTv je pokles výsledné teploty místnosti v čase t.

Ostatní hodnoty v tabulce jsou povrchové teploty jednotlivých konstrukcí.



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: SOS 112 - 2.002

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na pokles výsl. teploty v místnosti v zimním období (čl. 8.1 ČSN 730540-2)

Požadavek: $\Delta\theta_{V,N}(t) = 3,00\text{ C}$

Výsledky výpočtu:

$\Delta\theta_{V,N}(0) = 0,00\text{ C}$
 $\Delta\theta_{V,N}(2) = 2,58\text{ C}$
 $\Delta\theta_{V,N}(4) = 3,51\text{ C}$
 $\Delta\theta_{V,N}(6) = 4,31\text{ C}$
 $\Delta\theta_{V,N}(8) = 5,03\text{ C}$
 $\Delta\theta_{V,N}(10) = 5,69\text{ C}$
 $\Delta\theta_{V,N}(12) = 6,31\text{ C}$
 $\Delta\theta_{V,N}(14) = 6,89\text{ C}$
 $\Delta\theta_{V,N}(16) = 7,43\text{ C}$
 $\Delta\theta_{V,N}(18) = 7,95\text{ C}$
 $\Delta\theta_{V,N}(20) = 8,43\text{ C}$
 $\Delta\theta_{V,N}(22) = 8,90\text{ C}$
 $\Delta\theta_{V,N}(24) = 9,35\text{ C}$

$\Delta\theta_{V,N}(2) < \Delta\theta_{V,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN pro maximální délku otopné přestávky 2 h.
Při delší otopné přestávce NEBUDE POŽADAVEK SPLNĚN.