

## Příloha č. 5 – Vnitřní prostředí budovy

### 1) Tepelná stabilita v letním období – 243 Sál bojových umění

#### Výpočet

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

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **243 Sál bojových umění**

Zpracovatel : Petr Weinlich

Zakázka : FAST VUT

Datum : 30.12.2021

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)  
Zeměpisná šířka a délka: 50 + 15 st.  
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h  
Objem vzduchu v místnosti: 393.69 m<sup>3</sup>  
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 103.06 m<sup>2</sup>  
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.02 W/(m<sup>2</sup>K)  
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m<sup>2</sup>K)

#### 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 <sup>2</sup> ]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	0.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	0.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	0.5	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	0.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	0.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	0.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	0.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	0.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	0.5	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	0.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	0.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	0.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	0.5	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:	<b>S5-Obvodová stěna J-provětrávaná fasáda</b>		
Plocha konstrukce:	18.37 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.14 W/(m2K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m2K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m2K/W
Orientace konstrukce:	jih	Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.	
Pohltivost slun. záření:	0.37		
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 <sup>3</sup> ]
1	Štuková omítka	0.0030	0.634	840.0	1550.0
2	Jádrová omítka	0.0120	0.552	790.0	1500.0
3	Spojovací můstek	0.0010	0.962	840.0	1800.0
4	Vápenopískové tvárni	0.2400	0.380	960.0	1300.0
5	Isover MULTIPLAT 35	0.2800	0.047	840.0	17.0
6	Difuzně otevřená fol	0.0004	0.390	1700.0	675.0
7	Vzduchová vrstva	0.0500	0.556	1010.0	1.2
8	Fasádní desky	0.0100	0.240	1580.0	1300.0

**Konstrukce číslo 2 ... vnější dvouplášťová konstrukce**

Označení konstrukce:	<b>S5-Obvodová stěna V-provětrávaná fasáda</b>		
Plocha konstrukce:	46.34 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.14 W/(m2K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m2K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m2K/W
Orientace konstrukce:	východ		
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 <sup>3</sup> ]
1	Štuková omítka	0.0030	0.634	840.0	1550.0
2	Jádrová omítka	0.0120	0.552	790.0	1500.0
3	Spojovací můstek	0.0010	0.962	840.0	1800.0
4	Vápenopískové tvárni	0.2400	0.380	960.0	1300.0
5	Isover MULTIPLAT 35	0.2800	0.047	840.0	17.0
6	Difuzně otevřená fol	0.0004	0.390	1700.0	675.0
7	Vzduchová vrstva	0.0500	0.556	1010.0	1.2
8	Fasádní desky	0.0100	0.240	1580.0	1300.0

**Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce**

Označení konstrukce:	<b>S4-Vnitřní nenosná stěna</b>			
Plocha konstrukce:	30.45 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	1.62 W/(m <sup>2</sup> K)	
Odpor při přestupu R <sub>si</sub> :	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu R <sub>se</sub> :	0.13 m <sup>2</sup> K/W	

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Štuková omítka	0.0030	0.634	840.0	1550.0
2	Jádrová omítka	0.0120	0.552	790.0	1500.0
3	Spojovací můstek	0.0010	0.962	840.0	1800.0
4	Vápenopískové tvárni	0.1150	0.380	960.0	1300.0
5	Spojovací můstek	0.0010	0.962	840.0	1800.0
6	Jádrová omítka	0.0120	0.552	790.0	1500.0
7	Štuková omítka	0.0030	0.634	840.0	1550.0

**Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce**Označení konstrukce: **S3-Vnitřní nosná stěna**Plocha konstrukce: 44.32 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 1.06 W/(m<sup>2</sup>K)Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Štuková omítka	0.0030	0.634	840.0	1550.0
2	Jádrová omítka	0.0120	0.552	790.0	1500.0
3	Spojovací můstek	0.0010	0.962	840.0	1800.0
4	Vápenopískové tvárni	0.2400	0.380	960.0	1300.0
5	Spojovací můstek	0.0010	0.962	840.0	1800.0
6	Jádrová omítka	0.0120	0.552	790.0	1500.0
7	Štuková omítka	0.0030	0.634	840.0	1550.0

**Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce**Označení konstrukce: **S32-Strop s podlahou (tatami)**Plocha konstrukce: 103.11 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.35 W/(m<sup>2</sup>K)Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.17 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.17 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Tatami	0.0300	0.041	1000.0	35.0
2	Samonivelační hmota	0.0030	1.380	830.0	1780.0
3	Betonová mazanina	0.0620	1.230	1020.0	2100.0
4	Isover T-P	0.0400	0.040	800.0	148.0
5	Liapor	0.0700	0.140	1150.0	16.0
6	Předpjatý panel duti	0.2500	1.200	840.0	1200.0

**Konstrukce číslo 6 ... vnější jednovrstevná konstrukce**Označení konstrukce: **S38-Jednovrstevná vegetační střecha**Plocha konstrukce: 103.11 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.14 W/(m<sup>2</sup>K)Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.10 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace konstrukce: horizont

Pohltivost slun. záření: 0.60

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

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 <sup>3</sup> ]
1	Předpjatý panel duti	0.2500	1.200	840.0	1200.0
2	Glastek Al 40 Minera	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
3	Isover EPS 150-Spádo	0.0400	0.035	1270.0	25.0
4	Isover EPS 150	0.2000	0.035	1270.0	25.0
5	Glastek 30 Sticker P	0.0030	0.210	1470.0	1200.0
6	Glastek 40 Special M	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
7	Elastek 50 Garden	0.0050	0.210	1470.0	1200.0

**Konstrukce číslo 7 ... vnitřní konstrukce**Označení konstrukce: **D11-Vnitřní dveře**Plocha konstrukce: 2.02 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 2.07 W/(m<sup>2</sup>K)Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Dveře	0.0400	0.180	1500.0	800.0

**Konstrukce číslo 8 ... vnitřní konstrukce**Označení konstrukce: **D12-Vnitřní dveře**Plocha konstrukce: 2.02 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 2.07 W/(m<sup>2</sup>K)Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Dveře	0.0400	0.180	1500.0	800.0

### Zadané vnější průsvitné konstrukce:

#### Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce:	<b>O16 J</b>		
Plocha konstrukce:	14.10 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.67 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	5.00 m	Výška konstrukce:	2.82 m
Odpor při přestupu R <sub>si</sub> :	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu R <sub>se</sub> :	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace konstrukce:	jih		

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

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.530

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): 0.78

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

Poloha stínícího zařízení: vnější strana zasklení

Součinitel prostupu tepla zasklení U<sub>g</sub>: 0.50 W/(m<sup>2</sup>K)

Činitel prostupu stínícího zařízení Tau<sub>E,b</sub>: 0.02

Odrazivost stínícího zařízení Ro<sub>E,b</sub>: 0.69 (na vnější straně)

Ovládání žaluzií/rolet: elektrické s manuální kontrolou (stažené dolů při I > 300 W/m<sup>2</sup>)

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	25.48	26.01	25.75
2	0.0	25.35	25.94	25.64
3	0.0	25.26	25.87	25.56
4	0.0	25.21	25.81	25.51
5	0.0	25.19	25.77	25.48
6	141.0	25.27	25.79	25.53
7	300.1	25.40	25.85	25.62
8	631.0	25.62	26.00	25.81
9	67.3	25.69	25.90	25.79
10	111.8	25.82	25.93	25.88
11	145.2	25.98	25.99	25.99
12	159.8	26.13	26.06	26.10
13	154.9	26.28	26.13	26.20
14	132.1	26.39	26.19	26.29
15	95.3	26.46	26.23	26.35
16	1287.2	26.81	26.67	26.74
17	594.5	26.80	26.62	26.71
18	236.7	26.69	26.54	26.61
19	0.0	26.51	26.44	26.48
20	0.0	26.35	26.39	26.37
21	0.0	26.18	26.33	26.26
22	0.0	26.00	26.26	26.13
23	0.0	25.82	26.18	26.00
24	0.0	25.65	26.10	25.88
Minimální hodnota:		25.19	25.77	25.48
Průměrná hodnota:		25.93	26.12	26.03
<b>Maximální hodnota:</b>		<b>26.81</b>	<b>26.67</b>	<b>26.74</b>

## Posouzení

### Textové

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

Název úlohy: **243 Sál bojových umění**

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)

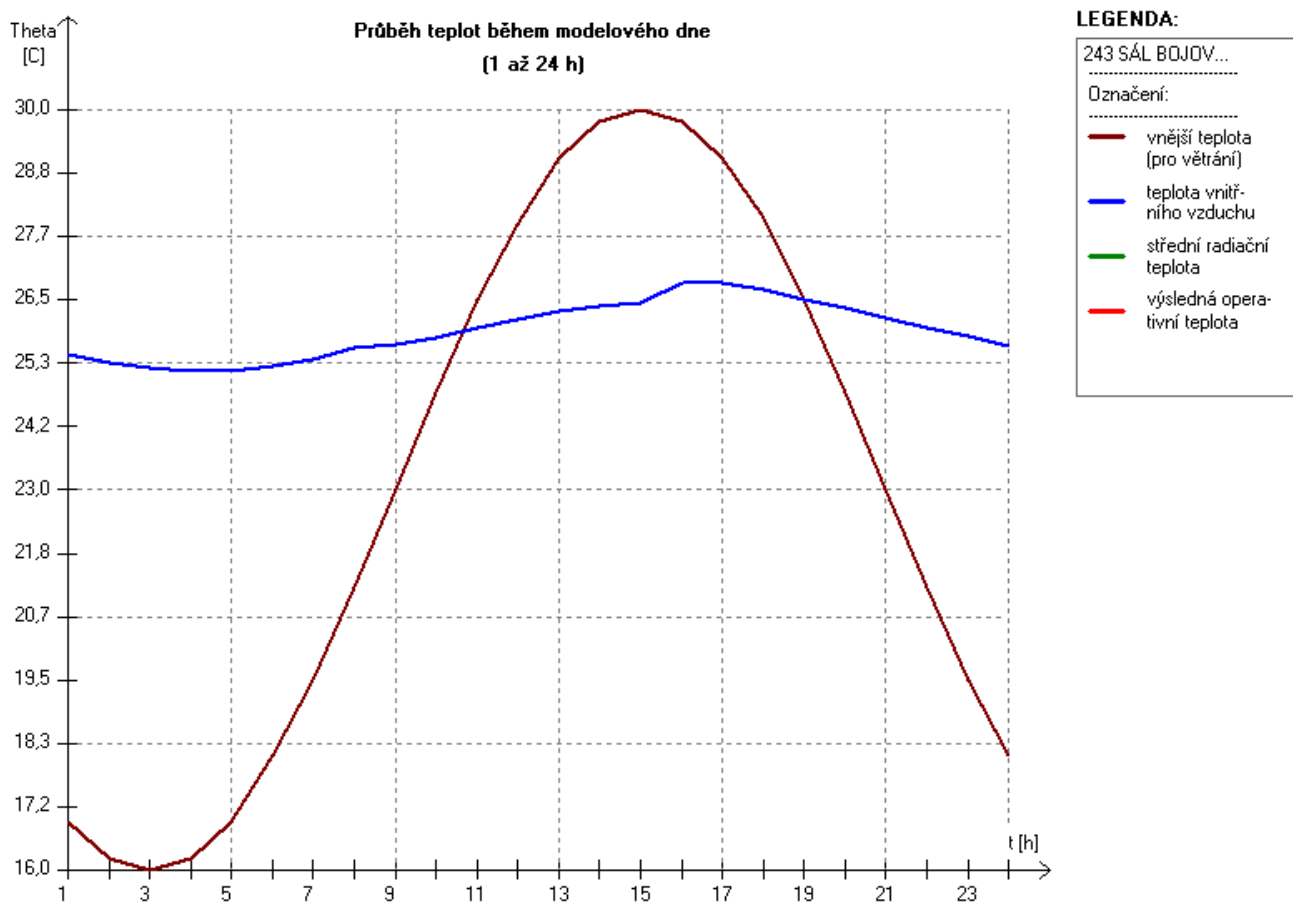
Požadavek:  $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočtená hodnota:  $T_{ai,max} = 26,81\text{ }^{\circ}\text{C}$

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

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

### Grafické



### Závěr

Pro stínění okna sálu bojového umění, jsou dostačující navržené venkovní žaluzie. Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období byl splněn. Výpočet byl zpracován se stíněním v podobě úplného zatažení venkovních žaluzií. Místnost bude v letním období strojně chlazená systémem VZT, kde je požadavek na maximální vnitřní teplotu  $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Místnost je vyhovující i bez strojního chlazení.

# 1) Tepelná stabilita v zimním období – 224 Sál TRX

## Výpočet

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

podle ČSN 730540 a STN 730540

#### Simulace 2018

Název ulohy: **224-Sál TRX**  
Zakázka : FAST VUT  
Zpracovatel : Petr Weinlich  
Datum : 30.12.2021

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

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

Počet hodnocených dnů: 1 (otopná přestávka 1 x 24 h)  
Měrné objemové teplo vzduchu v místnosti  $C_v$ : 1217.0 J/(m<sup>3</sup>K)  
Objem vzduchu v hodnocené místnosti  $V$ : 233.7 m<sup>3</sup>  
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.02 W/(m<sup>2</sup>K)

Vnitřní zisky v místnosti jsou časově proměnné.  
Přehled zadaných hodnot vnitřních zisků je uveden v závěrečné tabulce s výsledky.

Konstantní intenzita větrání v místnosti  $n$ : 0.5 1/h

#### Obalové konstrukce hodnocené místnosti:

##### Konstrukce č. 1 ... S5-Obvodová stěna-provětrávaná fasáda

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 27.36 m<sup>2</sup> Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15.0 C  
Odpor při přestupu  $R_{si}$ : 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu  $R_{se}$ : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Sloučené vrstvy	0.2560	0.393	950.2	1314.3
2	Isover MULTIPLAT 35	0.2800	0.047	840.0	17.0
3	Difuzně otevřená fol	0.0004	0.390	1700.0	675.0

Tepelný odpor: 6.609 m<sup>2</sup>K/W Součinitel prostupu tepla: 0.146 W/(m<sup>2</sup>K)  
Tepelný odpor 1. vrstvy: 0.651 m<sup>2</sup>K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 491149.2

##### Konstrukce č. 2 ... S4-Vnitřní nenosná stěna

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 17.38 m<sup>2</sup> Teplota na vnější straně  $T_e$ : 20.0 C  
Odpor při přestupu  $R_{si}$ : 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu  $R_{se}$ : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Sloučené vrstvy	0.1310	0.406	940.8	1327.9
2	Spojovací můstek	0.0010	0.962	840.0	1800.0
3	Jádrová omítka	0.0120	0.552	790.0	1500.0
4	Štuková omítka	0.0030	0.634	840.0	1550.0

Tepelný odpor: 0.350 m<sup>2</sup>K/W Součinitel prostupu tepla: 1.639 W/(m<sup>2</sup>K)

Tepelný odpor 1. vrstvy: 0.323 m<sup>2</sup>K/W

Tep. jímavost 1. vrstvy: 507196.2

**Konstrukce č. 3 ... S4-Vnitřní nenosná stěna**

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 18.44 m<sup>2</sup>

Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Teplota na vnější straně T<sub>e</sub>: 15.0 C

Odpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Sloučené vrstvy	0.1310	0.406	940.8	1327.9
2	Spojovací můstek	0.0010	0.962	840.0	1800.0
3	Jádrová omítka	0.0120	0.552	790.0	1500.0
4	Štuková omítka	0.0030	0.634	840.0	1550.0
Tepelný odpor:			Součinitel prostupu tepla:		
Tepelný odpor 1. vrstvy:			Tep. jímavost 1. vrstvy:		
0.350 m <sup>2</sup> K/W			1.639 W/(m <sup>2</sup> K)		
0.323 m <sup>2</sup> K/W			507196.2		

**Konstrukce č. 4 ... S4-Vnitřní nenosná stěna**

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 5.06 m<sup>2</sup>

Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Teplota na vnější straně T<sub>e</sub>: 15.0 C

Odpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Sloučené vrstvy	0.1310	0.406	940.8	1327.9
2	Spojovací můstek	0.0010	0.962	840.0	1800.0
3	Jádrová omítka	0.0120	0.552	790.0	1500.0
4	Štuková omítka	0.0030	0.634	840.0	1550.0
Tepelný odpor:			Součinitel prostupu tepla:		
Tepelný odpor 1. vrstvy:			Tep. jímavost 1. vrstvy:		
0.350 m <sup>2</sup> K/W			1.639 W/(m <sup>2</sup> K)		
0.323 m <sup>2</sup> K/W			507196.2		

**Konstrukce č. 5 ... S4-Vnitřní nenosná stěna**

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 19.95 m<sup>2</sup>

Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Teplota na vnější straně T<sub>e</sub>: 15.0 C

Odpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Sloučené vrstvy	0.1310	0.406	940.8	1327.9
2	Spojovací můstek	0.0010	0.962	840.0	1800.0
3	Jádrová omítka	0.0120	0.552	790.0	1500.0
4	Štuková omítka	0.0030	0.634	840.0	1550.0
Tepelný odpor:			Součinitel prostupu tepla:		
Tepelný odpor 1. vrstvy:			Tep. jímavost 1. vrstvy:		
0.350 m <sup>2</sup> K/W			1.639 W/(m <sup>2</sup> K)		
0.323 m <sup>2</sup> K/W			507196.2		

**Konstrukce č. 6 ... S4-Vnitřní nenosná stěna**

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 10.70 m<sup>2</sup>

Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Teplota na vnější straně T<sub>e</sub>: 15.0 C

Odpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Sloučené vrstvy	0.1310	0.406	940.8	1327.9
2	Spojovací můstek	0.0010	0.962	840.0	1800.0
3	Jádrová omítka	0.0120	0.552	790.0	1500.0
4	Štuková omítka	0.0030	0.634	840.0	1550.0
Tepelný odpor:			Součinitel prostupu tepla:		
Tepelný odpor 1. vrstvy:			Tep. jímavost 1. vrstvy:		
0.350 m <sup>2</sup> K/W			1.639 W/(m <sup>2</sup> K)		
0.323 m <sup>2</sup> K/W			507196.2		

**Konstrukce č. 7 ... S4-Vnitřní nenosná stěna**

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 5.06 m<sup>2</sup>

Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Teplota na vnější straně T<sub>e</sub>: 15.0 C

Odpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Sloučené vrstvy	0.1310	0.406	940.8	1327.9

2	Spojovací můstek	0.0010	0.962	840.0	1800.0
3	Jádrová omítka	0.0120	0.552	790.0	1500.0
4	Štuková omítka	0.0030	0.634	840.0	1550.0
Tepelný odpor:		0.350 m2K/W	Součinitel prostupu tepla:	1.639 W/(m2K)	
Tepelný odpor 1. vrstvy:		0.323 m2K/W	Tep. jínavost 1. vrstvy:	507196.2	

#### Konstrukce č. 8 ... S3-Vnitřní nosná stěna

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce:	10.12 m2	Teplota na vnější straně Te:	10.0 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/m3]
1	Sloučené vrstvy	0.2560	0.393	950.2	1314.3
2	Spojovací můstek	0.0010	0.962	840.0	1800.0
3	Jádrová omítka	0.0120	0.552	790.0	1500.0
4	Štuková omítka	0.0030	0.634	840.0	1550.0
Tepelný odpor:		0.678 m2K/W	Součinitel prostupu tepla:	1.046 W/(m2K)	
Tepelný odpor 1. vrstvy:		0.651 m2K/W	Tep. jínavost 1. vrstvy:	491149.2	

#### Konstrukce č. 9 ... S33-Strop s podlahou (gumová podlaha)

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce:	61.18 m2	Teplota na vnější straně Te:	10.0 C
Odpor při přestupu Rsi:	0.17 m2K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.17 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Sloučené vrstvy	0.0700	1.048	1077.0	1932.0
2	Isover T-P	0.0400	0.040	800.0	148.0
3	Liapor	0.0700	0.140	1150.0	16.0
4	Předpjatý panel duti	0.2500	1.200	840.0	1200.0
Tepelný odpor:		1.775 m2K/W	Součinitel prostupu tepla:	0.453 W/(m2K)	
Tepelný odpor 1. vrstvy:		0.067 m2K/W	Tep. jínavost 1. vrstvy:	2180343.5	

#### Konstrukce č. 10 ... S38-Jednoplášťová vegetační střecha

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce:	61.18 m2	Teplota na vnější straně Te:	-15.0 C
Odpor při přestupu Rsi:	0.10 m2K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.04 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Předpjatý panel duti	0.2500	1.200	840.0	1200.0
2	Glastek Al 40 Minera	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
3	Isover EPS 150-Spádo	0.0400	0.035	1270.0	25.0
4	Isover EPS 150	0.2000	0.035	1270.0	25.0
5	Glastek 30 Sticker P	0.0030	0.210	1470.0	1200.0
6	Glastek 40 Special M	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
7	Elastek 50 Garden	0.0050	0.210	1470.0	1200.0
Tepelný odpor:		7.142 m2K/W	Součinitel prostupu tepla:	0.137 W/(m2K)	
Tepelný odpor 1. vrstvy:		0.208 m2K/W	Tep. jínavost 1. vrstvy:	1209600.0	

#### Konstrukce č. 11 ... Vnitřní dveře

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce:	1.62 m2	Teplota na vnější straně Te:	15.0 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/m3]
1	Dveře	0.0400	0.180	1500.0	800.0
Tepelný odpor:		0.222 m2K/W	Součinitel prostupu tepla:	2.074 W/(m2K)	
Tepelný odpor 1. vrstvy:		0.222 m2K/W	Tep. jínavost 1. vrstvy:	216000.0	



**Konstrukce č. 12 ... Vnitřní dveře**

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 1.62 m<sup>2</sup>Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/WTeplota na vnější straně T<sub>e</sub>: 15.0 COdpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Dveře	0.0400	0.180	1500.0	800.0
Tepelný odpor:			Součinitel prostupu tepla:		
Tepelný odpor 1. vrstvy:			Tep. jímavost 1. vrstvy:		

**Konstrukce č. 13 ... D11-Vnitřní dveře**

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 2.02 m<sup>2</sup>Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/WTeplota na vnější straně T<sub>e</sub>: 15.0 COdpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Dveře	0.0400	0.180	1500.0	800.0
Tepelný odpor:			Součinitel prostupu tepla:		
Tepelný odpor 1. vrstvy:			Tep. jímavost 1. vrstvy:		

**Konstrukce č. 14 ... O12 S**

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 4.94 m<sup>2</sup>Součinitel prostupu tepla: 0.70 W/(m<sup>2</sup>K)Teplota na vnější straně T<sub>e</sub>: -15.0 C**Konstrukce č. 15 ... O12 S**

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 4.94 m<sup>2</sup>Součinitel prostupu tepla: 0.70 W/(m<sup>2</sup>K)Teplota na vnější straně T<sub>e</sub>: -15.0 C**Konstrukce č. 16 ... O12 S**

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 4.94 m<sup>2</sup>Součinitel prostupu tepla: 0.70 W/(m<sup>2</sup>K)Teplota na vnější straně T<sub>e</sub>: -15.0 C**Konstrukce č. 17 ... O12 S**

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 4.94 m<sup>2</sup>Součinitel prostupu tepla: 0.70 W/(m<sup>2</sup>K)Teplota na vnější straně T<sub>e</sub>: -15.0 C

## 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	14.4	13.8	13.5	13.3	13.1	12.9	12.7	12.6
2	16.1	15.1	14.7	14.4	14.1	13.8	13.6	13.4
3	15.0	14.4	14.1	13.9	13.7	13.4	13.2	13.0
4	15.0	14.4	14.1	13.9	13.7	13.4	13.2	13.0
5	15.0	14.4	14.1	13.9	13.7	13.4	13.2	13.0
6	15.0	14.4	14.1	13.9	13.7	13.4	13.2	13.0
7	15.0	14.4	14.1	13.9	13.7	13.4	13.2	13.0
8	14.3	13.7	13.4	13.1	13.0	12.8	12.6	12.4
9	14.6	14.3	14.1	13.9	13.7	13.5	13.3	13.1
10	14.5	14.0	13.7	13.5	13.4	13.2	13.0	12.8
11	15.0	14.1	13.7	13.4	13.1	12.9	12.7	12.5
12	15.0	14.1	13.7	13.4	13.1	12.9	12.7	12.5
13	15.0	14.1	13.7	13.4	13.1	12.9	12.7	12.5
14	12.2	10.8	10.5	10.3	10.1	10.0	9.8	9.6
15	12.2	10.8	10.5	10.3	10.1	10.0	9.8	9.6
16	12.2	10.8	10.5	10.3	10.1	10.0	9.8	9.6
17	12.2	10.8	10.5	10.3	10.1	10.0	9.8	9.6
Qi [W]:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ta,i [C]:	15.0	13.4	13.2	12.9	12.7	12.5	12.3	12.2
Tv [C]:	15.3	13.7	13.5	13.2	13.0	12.8	12.6	12.4
DTv [C]:	---	1.3	1.5	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6

Hod.:	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00
Kce č.									
1	12.4	12.3	12.1	12.0	11.8	11.7	11.6	11.4	11.3
2	13.1	12.9	12.7	12.5	12.4	12.2	12.0	11.9	11.7
3	12.8	12.7	12.5	12.3	12.1	12.0	11.8	11.7	11.5
4	12.8	12.7	12.5	12.3	12.1	12.0	11.8	11.7	11.5
5	12.8	12.7	12.5	12.3	12.1	12.0	11.8	11.7	11.5
6	12.8	12.7	12.5	12.3	12.1	12.0	11.8	11.7	11.5
7	12.8	12.7	12.5	12.3	12.1	12.0	11.8	11.7	11.5
8	12.3	12.1	12.0	11.8	11.7	11.5	11.4	11.3	11.1
9	12.9	12.8	12.6	12.4	12.3	12.1	12.0	11.8	11.7
10	12.7	12.5	12.4	12.2	12.1	11.9	11.8	11.6	11.5
11	12.3	12.1	11.9	11.8	11.6	11.4	11.3	11.1	11.0
12	12.3	12.1	11.9	11.8	11.6	11.4	11.3	11.1	11.0
13	12.3	12.1	11.9	11.8	11.6	11.4	11.3	11.1	11.0
14	9.5	9.3	9.2	9.0	8.9	8.8	8.6	8.5	8.4
15	9.5	9.3	9.2	9.0	8.9	8.8	8.6	8.5	8.4
16	9.5	9.3	9.2	9.0	8.9	8.8	8.6	8.5	8.4
17	9.5	9.3	9.2	9.0	8.9	8.8	8.6	8.5	8.4
Qi [W]:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ta,i [C]:	12.0	11.8	11.7	11.5	11.4	11.2	11.1	10.9	10.8
Tv [C]:	12.3	12.1	11.9	11.8	11.6	11.5	11.3	11.2	11.0
DTv [C]:	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	4.0

Hod.:	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00
Kce č.								
1	11.2	11.0	10.9	10.8	10.7	10.6	10.4	10.3
2	11.5	11.4	11.2	11.1	10.9	10.8	10.6	10.5
3	11.4	11.2	11.1	10.9	10.8	10.6	10.5	10.4
4	11.4	11.2	11.1	10.9	10.8	10.6	10.5	10.4
5	11.4	11.2	11.1	10.9	10.8	10.6	10.5	10.4
6	11.4	11.2	11.1	10.9	10.8	10.6	10.5	10.4
7	11.4	11.2	11.1	10.9	10.8	10.6	10.5	10.4
8	11.0	10.9	10.8	10.6	10.5	10.4	10.3	10.2
9	11.5	11.4	11.3	11.1	11.0	10.8	10.7	10.6
10	11.3	11.2	11.1	10.9	10.8	10.7	10.5	10.4
11	10.8	10.7	10.6	10.4	10.3	10.2	10.0	9.9
12	10.8	10.7	10.6	10.4	10.3	10.2	10.0	9.9
13	10.8	10.7	10.6	10.4	10.3	10.2	10.0	9.9
14	8.2	8.1	8.0	7.9	7.8	7.6	7.5	7.4
15	8.2	8.1	8.0	7.9	7.8	7.6	7.5	7.4
16	8.2	8.1	8.0	7.9	7.8	7.6	7.5	7.4
17	8.2	8.1	8.0	7.9	7.8	7.6	7.5	7.4
Qi [W]:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ta,i [C]:	10.6	10.5	10.4	10.2	10.1	10.0	9.8	9.7
Tv [C]:	10.9	10.8	10.6	10.5	10.4	10.2	10.1	10.0
DTv [C]:	4.1	4.2	4.4	4.5	4.6	4.8	4.9	5.0

Vysvětlivky:

Ta,i je teplota vnitřního vzduchu v čase t, Tv je výsledná teplota v místnosti v čase t

n je intenzita větrání, Qi je velikost vnitřních zisků

a DTv je pokles výsledné teploty místnosti v čase t.

Ostatní hodnoty v tabulce jsou povrchové teploty jednotlivých konstrukcí.

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

## Posouzení

### Textové

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

Název úlohy: **224-Sál TRX**

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: DeltaThetaV,N (t) = 3,00 C

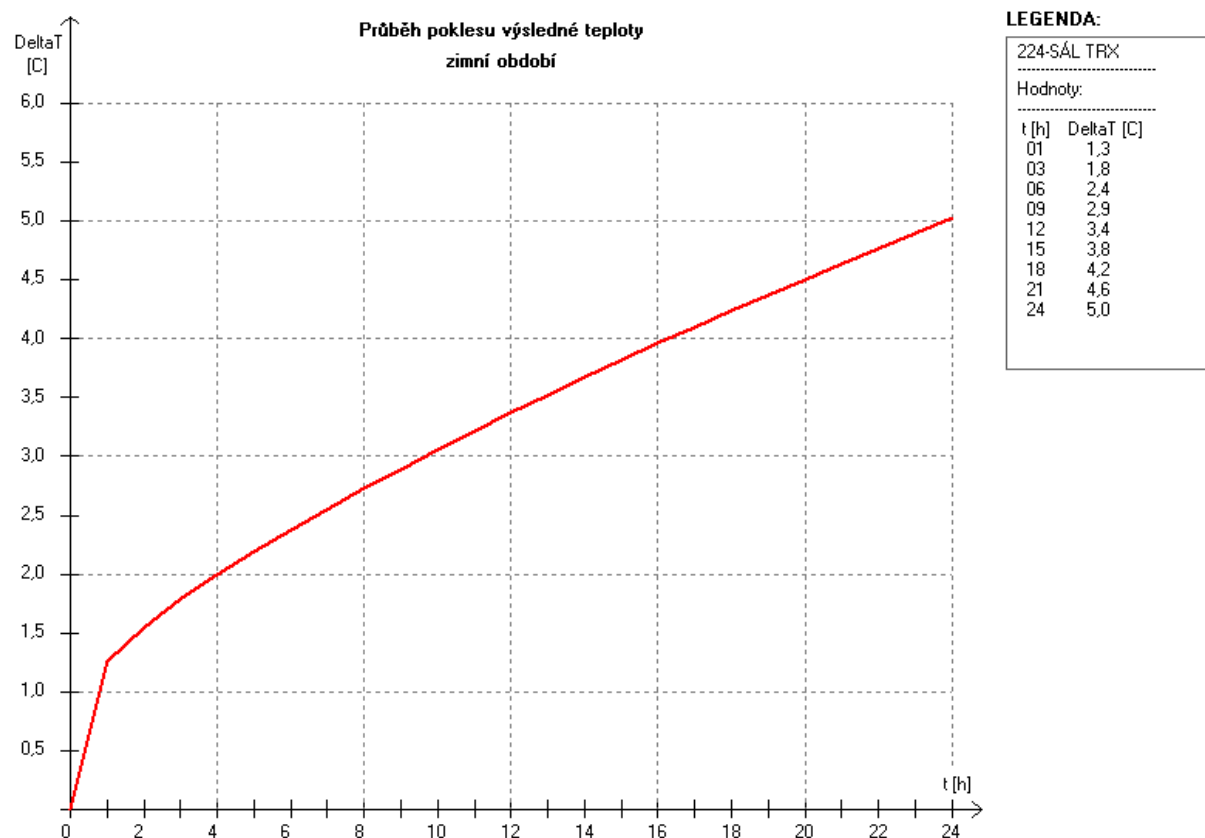
Výsledky výpočtu:

DeltaThetaV (0) = 0,00 C  
DeltaThetaV (2) = 1,55 C  
DeltaThetaV (4) = 1,99 C  
DeltaThetaV (6) = 2,37 C  
DeltaThetaV (8) = 2,72 C  
DeltaThetaV (10) = 3,05 C  
DeltaThetaV (12) = 3,37 C  
DeltaThetaV (14) = 3,67 C  
DeltaThetaV (16) = 3,96 C  
DeltaThetaV (18) = 4,24 C  
DeltaThetaV (20) = 4,51 C  
DeltaThetaV (22) = 4,77 C  
DeltaThetaV (24) = 5,02 C

**DeltaThetaV (9) < DeltaThetaV,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN** pro maximální délku otopné přestávky 9 h.  
**Při delší otopné přestávce NEBUDE POŽADAVEK SPLNĚN.**

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

## Grafické



## Závěr

Teplota vnitřního vzduchu v místnosti 224 Sál TRX poklesne při přerušení vytápění o 3 °C za 9 hodin. Požadavek na tepelnou stabilitu v zimním období byl splněn.