

**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ**

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

**PŘÍLOHA Č.3 – TEPELNÁ STABILITA V LETNÍM A ZIMNÍM  
OBDOBÍ**

PENZION V JAMNÉM NAD ORLICÍ

PENSION IN JAMNÉ NAD ORLICÍ

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**BC. MIROSLAV PECHÁČEK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**ING. RADIM SMOLKA, PH.D.**

**BRNO 2025**

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

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **Pokoj 4b**

Zpracovatel : TT 2018

Zakázka :

Datum : 21.11.2023

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)  
Zeměpisná šířka a délka: 50 + 16 st.  
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h  
Objem vzduchu v místnosti: 70.57 m3  
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 24.98 m2  
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.02 W/(m2K)  
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m2K)

### Okrajové podmínky výpočtu:

Čas	Intenzita větrání		Teplota větr. vzduchu		Vnitřní zisk	Chladicí výkon	Venkovní teplota		Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu	
[h]	[1/h]		[C]		[W]	[W]	[C]		[W/m2]	
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	0.3	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	0.3	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	0.3	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	0.3	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	0.3	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	0.3	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	0.3	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	0.3	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	0.3	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	567
10	0.3	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	687
11	0.3	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	764
12	0.3	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	0.3	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	764
14	0.3	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	687
15	0.3	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	567
16	0.3	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	415
17	0.3	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	248
18	0.3	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	0.3	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	0.3	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	0.3	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	0.3	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	0.3	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	0.3	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 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Vnitřní nenosná příčka**

Plocha konstrukce: 26.63 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 1.19 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	Silikátový interiéro	0.0003	0.716	840.0	1600.0
2	Vnitřní štuková omít	0.0025	0.470	790.0	1800.0
3	Jádrová omítka s výz	0.0200	0.830	790.0	2000.0
4	Porotherm 14 Profi D	0.1400	0.270	1000.0	850.0
5	Jádrová omítka s výz	0.0200	0.830	790.0	2000.0
6	Baumit štuková omítk	0.0025	0.470	790.0	1800.0
7	Cemix VT - Silikátov	0.0003	0.716	840.0	1600.0

##### Konstrukce číslo 2 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce: **Obvodová stěna**

Plocha konstrukce: 23.38 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.17 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>: 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Orientace konstrukce: jihovýchod

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	Silikátový interiéro	0.0003	0.716	840.0	1600.0
2	Vnitřní štuková omít	0.0025	0.470	790.0	1800.0
3	Jádrová omítka s výz	0.0200	0.830	790.0	2000.0
4	Porotherm 30 Profi D	0.3000	0.180	1000.0	800.0
5	Lepicí stěrka na báz	0.0050	0.800	920.0	1400.0
6	Isover EPS GreyWall	0.2000	0.050	1270.0	15.0
7	Lepicí stěrka na báz	0.0050	0.800	920.0	1400.0
8	Silikonová zatíraná	0.0020	0.868	840.0	1750.0

##### Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Dveře**

Plocha konstrukce: 1.62 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 2.05 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/m3]
1	Dřevo tvrdé (tok kol	0.0500	0.220	2510.0	600.0

#### Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:	<b>Podlaha</b>		
Plocha konstrukce:	24.98 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.31 W/(m2K)
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	PVC ohebný	0.0040	0.140	1100.0	1200.0
2	Potěr cementový	0.0640	1.160	840.0	2000.0
3	Isover EPS 200S	0.0500	0.037	1270.0	30.0
4	Isover EPS 150	0.0300	0.035	1270.0	25.0
5	Dutinový panel	0.3200	1.200	840.0	1200.0
6	Omítka vápenocemento	0.0200	0.990	790.0	2000.0
7	Uzavřená vzduch. dut	0.4870	1.765	1010.0	1.2
8	Rigips RB/RBI/RF/MA	0.0130	0.210	960.0	750.0

#### Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:	<b>Strop</b>		
Plocha konstrukce:	24.98 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.32 W/(m2K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.10 m2K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.10 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	PVC ohebný	0.0040	0.140	1100.0	1200.0
2	Potěr cementový	0.0640	1.160	840.0	2000.0
3	Isover EPS 200S	0.0500	0.037	1270.0	30.0
4	Isover EPS 150	0.0300	0.035	1270.0	25.0
5	Dutinový panel	0.3200	1.200	840.0	1200.0
6	Omítka vápenocemento	0.0200	0.990	790.0	2000.0
7	Uzavřená vzduch. dut	0.4870	1.765	1010.0	1.2
8	Rigips RB/RBI/RF/MA	0.0130	0.210	960.0	750.0

#### Zadané vnější průsvitné konstrukce:

##### Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce:	<b>O1</b>		
Plocha konstrukce:	3.00 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.74 W/(m2K)
Šířka konstrukce:	2.00 m	Výška konstrukce:	1.50 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m2K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.04 m2K/W
Orientace konstrukce:	jihovýchod		

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

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

##### Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce:	<b>O2</b>		
Plocha konstrukce:	1.88 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.74 W/(m2K)
Šířka konstrukce:	1.25 m	Výška konstrukce:	1.50 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m2K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.04 m2K/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: 0.700

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  
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

## VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

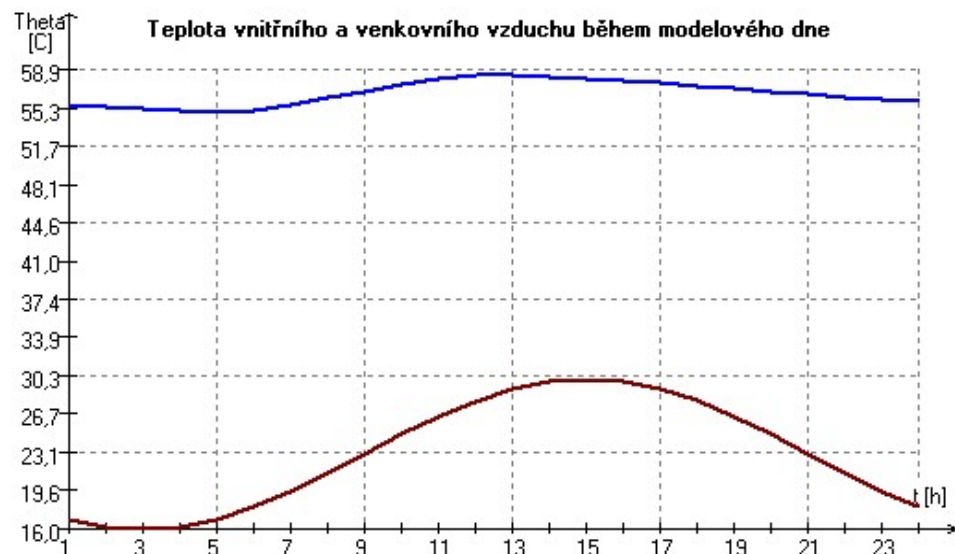
Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

### 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	55.63	56.72	56.17
2	0.0	55.42	56.53	55.97
3	0.0	55.23	56.35	55.79
4	0.0	55.06	56.18	55.62
5	0.0	54.91	56.01	55.46
6	297.6	55.03	56.06	55.55
7	989.9	55.63	56.52	56.07
8	1276.3	56.22	56.96	56.59
9	1547.4	56.86	57.48	57.17
10	1705.4	57.49	58.01	57.75
11	1714.5	58.02	58.48	58.25
12	1504.8	58.33	58.77	58.55
13	1123.5	58.37	58.85	58.61
14	758.4	58.24	58.79	58.52
15	572.6	58.11	58.71	58.41
16	388.1	57.92	58.57	58.24
17	234.8	57.68	58.39	58.04
18	103.1	57.41	58.17	57.79
19	0.0	57.10	57.93	57.51
20	0.0	56.84	57.72	57.28
21	0.0	56.59	57.52	57.05
22	0.0	56.34	57.32	56.83
23	0.0	56.09	57.12	56.61
24	0.0	55.86	56.92	56.39

Minimální hodnota: 54.91 56.01 55.46  
 Průměrná hodnota: 56.68 57.50 57.09

**Maximální hodnota: 58.37 58.85 58.61**



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

Název úlohy: Pokoj 4b

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:  $T_{ai,max} = 58,37\text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$  ... **POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

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

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

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

### Simulace 2018

Název úlohy : **Pokoj 4b**

Zpracovatel : TT 2018

Zakázka :

Datum : 21.11.2023

### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek:	21. 8. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka:	50 + 16 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT):	1 h
Objem vzduchu v místnosti:	70.57 m <sup>3</sup>
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů):	24.98 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:

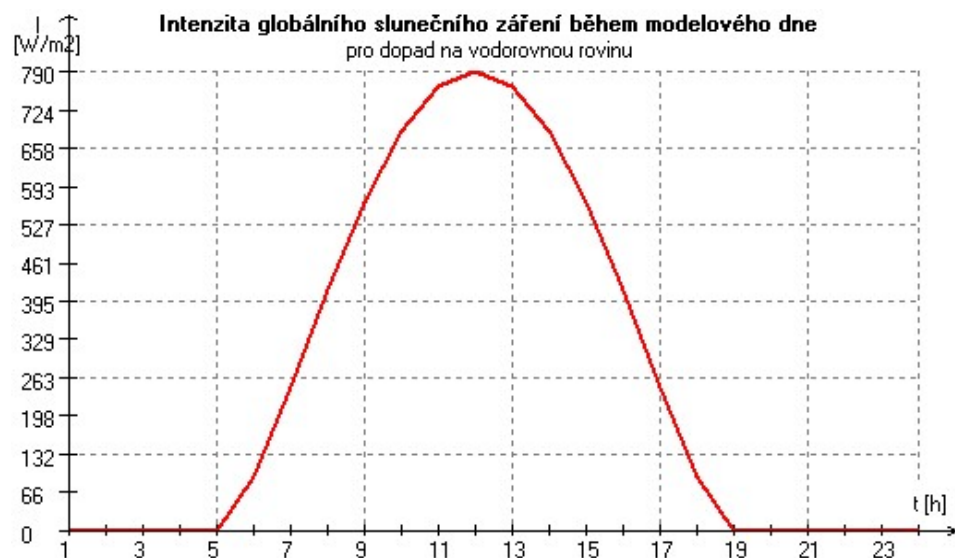
Čas	Intenzita větrání	Teplota větr. vzduchu	Vnitřní zisk	Chladicí výkon	Venkovní teplota	Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu
[h]	[1/h]	[ $^{\circ}\text{C}$ ]	[W]	[W]	[ $^{\circ}\text{C}$ ]	[W/m <sup>2</sup> ]

	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	0.9	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	0.9	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	0.9	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	0.9	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	0.9	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	0.9	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	0.9	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	0.9	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	0.9	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	567
10	0.9	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	687
11	0.9	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	764
12	0.9	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	0.9	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	764
14	0.9	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	687
15	0.9	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	567
16	0.9	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	415
17	0.9	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	248
18	0.9	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	0.9	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	0.9	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	0.9	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	0.9	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	0.9	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	0.9	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** ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Vnitřní nenosná příčka**

Plocha konstrukce: 26.63 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 1.19 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	Silikátový interiéro	0.0003	0.716	840.0	1600.0
2	Vnitřní štuková omít	0.0025	0.470	790.0	1800.0
3	Jádrová omítka s výz	0.0200	0.830	790.0	2000.0
4	Porotherm 14 Profi D	0.1400	0.270	1000.0	850.0

5	Jádrová omítka s výz	0.0200	0.830	790.0	2000.0
6	Baumit štuková omítk	0.0025	0.470	790.0	1800.0
7	Cemix VT - Silikátov	0.0003	0.716	840.0	1600.0

#### Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Obvodová stěna**

Plocha konstrukce: 23.38 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.17 W/(m<sup>2</sup>K)

Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu Rse: 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Orientace konstrukce: jihovýchod

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	Silikátový interiéro	0.0003	0.716	840.0	1600.0
2	Vnitřní štuková omít	0.0025	0.470	790.0	1800.0
3	Jádrová omítka s výz	0.0200	0.830	790.0	2000.0
4	Porotherm 30 Profi D	0.3000	0.180	1000.0	800.0
5	Lepící stěrka na báz	0.0050	0.800	920.0	1400.0
6	Isover EPS GreyWall	0.2000	0.050	1270.0	15.0
7	Lepící stěrka na báz	0.0050	0.800	920.0	1400.0
8	Silikonová zatíraná	0.0020	0.868	840.0	1750.0

#### Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Dveře**

Plocha konstrukce: 1.62 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 2.05 W/(m<sup>2</sup>K)

Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu Rse: 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	Dřevo tvrdé (tok kol	0.0500	0.220	2510.0	600.0

#### Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Podlaha**

Plocha konstrukce: 24.98 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.31 W/(m<sup>2</sup>K)

Odpor při přestupu Rsi: 0.17 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu Rse: 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	PVC ohebný	0.0040	0.140	1100.0	1200.0
2	Potěr cementový	0.0640	1.160	840.0	2000.0
3	Isover EPS 200S	0.0500	0.037	1270.0	30.0
4	Isover EPS 150	0.0300	0.035	1270.0	25.0
5	Dutinový panel	0.3200	1.200	840.0	1200.0
6	Omítka vápenocemento	0.0200	0.990	790.0	2000.0
7	Uzavřená vzduch. dut	0.4870	1.765	1010.0	1.2
8	Rigips RB/RBI/RF/MA	0.0130	0.210	960.0	750.0

#### Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Strop**

Plocha konstrukce: 24.98 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U: 0.32 W/(m<sup>2</sup>K)

Odpor při přestupu Rsi: 0.10 m<sup>2</sup>K/W Odpor při přestupu Rse: 0.10 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	PVC ohebný	0.0040	0.140	1100.0	1200.0
2	Potěr cementový	0.0640	1.160	840.0	2000.0
3	Isover EPS 200S	0.0500	0.037	1270.0	30.0
4	Isover EPS 150	0.0300	0.035	1270.0	25.0
5	Dutinový panel	0.3200	1.200	840.0	1200.0
6	Omítka vápenocemento	0.0200	0.990	790.0	2000.0
7	Uzavřená vzduch. dut	0.4870	1.765	1010.0	1.2
8	Rigips RB/RBI/RF/MA	0.0130	0.210	960.0	750.0



### Zadané vnější průsvitné konstrukce:

#### **Konstrukce číslo 1**

Označení konstrukce:	O1		
Plocha konstrukce:	3.00 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.74 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	2.00 m	Výška konstrukce:	1.50 m
Odpor při přestupu R <sub>si</sub> :	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu R <sub>se</sub> :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
Orientace konstrukce:	jihovýchod		

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.

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>: 0.00

Odráživost stínícího zařízení Ro<sub>E,b</sub>: 0.70 (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.

#### **Konstrukce číslo 2**

Označení konstrukce:	O2		
Plocha konstrukce:	1.88 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.74 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	1.25 m	Výška konstrukce:	1.50 m
Odpor při přestupu R <sub>si</sub> :	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu R <sub>se</sub> :	0.04 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: 0.700

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.

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>: 0.00

Odráživost stínícího zařízení Ro<sub>E,b</sub>: 0.70 (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.

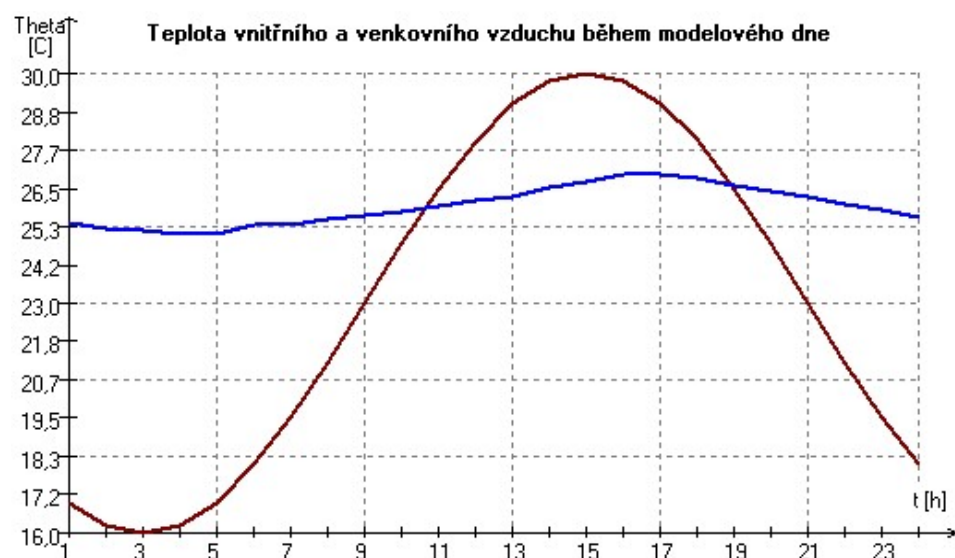
## **VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:**

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	25.46	26.11	25.78
2	0.0	25.31	26.02	25.67
3	0.0	25.21	25.93	25.57
4	0.0	25.14	25.86	25.50
5	0.0	25.12	25.80	25.46
6	297.6	25.39	25.96	25.67
7	66.7	25.41	25.89	25.65
8	135.1	25.57	25.95	25.76

9	28.8	25.67	25.93	25.80
10	31.8	25.82	25.95	25.88
11	31.9	25.98	25.99	25.99
12	28.0	26.13	26.04	26.09
13	20.9	26.27	26.09	26.18
14	237.4	26.55	26.29	26.42
15	198.8	26.69	26.39	26.54
16	388.1	26.92	26.62	26.77
17	234.8	26.93	26.67	26.80
18	103.1	26.81	26.64	26.73
19	0.0	26.62	26.57	26.59
20	0.0	26.44	26.52	26.48
21	0.0	26.25	26.46	26.35
22	0.0	26.05	26.38	26.21
23	0.0	25.84	26.30	26.07
24	0.0	25.65	26.21	25.93
<hr/>				
Minimální hodnota:		25.12	25.80	25.46
Průměrná hodnota:		25.97	26.19	26.08
<b>Maximální hodnota:</b>		<b>26.93</b>	<b>26.67</b>	<b>26.80</b>



Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

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

**Název úlohy:** Pokoj 4b

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

Vypočtená hodnota:  $T_{ai,max} = 26,93\text{ C}$

**$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$  ... 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: **Pokoj 1a**

Zakázka :

Zpracovatel : TT 2018

Datum : 07.12.2023

## 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  $T_{ai}$ : 20.0 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  $V$ : 77.7 m<sup>3</sup>  
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.00 W/(m<sup>2</sup>K)  
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 ... Vnitřní nenosná příčka

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 28.05 m<sup>2</sup>

Odpor při přestupu  $R_{si}$ : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Teplota na vnější straně  $T_e$ : 20.0 C

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	0.0228	0.789	790.7	1972.8
2	Porotherm 14 Profi D	0.1400	0.270	1000.0	850.0
3	Jádrová omítka s výz	0.0200	0.830	790.0	2000.0
4	Baumit štuková omítk	0.0025	0.470	790.0	1800.0
5	Cemix VT - Silikátov	0.0003	0.716	840.0	1600.0

Tepelný odpor: 0.577 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla: 1.194 W/(m<sup>2</sup>K)

Tepelný odpor 1. vrstvy: 0.029 m<sup>2</sup>K/W

Tep. jínavost 1. vrstvy: 1230735.6

#### Konstrukce č. 2 ... Obvodová stěna

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 25.16 m<sup>2</sup>

Odpor při přestupu  $R_{si}$ : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15.0 C

Odpor při přestupu  $R_{se}$ : 0.04 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	0.0228	0.789	790.7	1972.8
2	Porotherm 30 Profi D	0.3000	0.180	1000.0	800.0
3	Lepicí stěrka na báz	0.0050	0.800	920.0	1400.0
4	Isover EPS GreyWall	0.2000	0.050	1270.0	15.0
5	Lepicí stěrka na báz	0.0050	0.800	920.0	1400.0
6	Silikonová zatíraná	0.0020	0.868	840.0	1750.0

Tepelný odpor: 5.710 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla: 0.170 W/(m<sup>2</sup>K)

Tepelný odpor 1. vrstvy: 0.029 m<sup>2</sup>K/W

Tep. jínavost 1. vrstvy: 1230735.6

#### Konstrukce č. 3 ... Dveře

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 1.62 m2  
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m2K/W

Teplota na vnější straně Te: 20.0 C  
 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	Dřevo tvrdé (tok kol	0.0500	0.220	2510.0	600.0

Tepelný odpor: 0.227 m2K/W  
 Tepelný odpor 1. vrstvy: 0.227 m2K/W

Součinitel prostupu tepla: 2.052 W/(m2K)  
 Tep. jínavost 1. vrstvy: 331320.0

#### Konstrukce č. 4 ... Podlaha

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 27.50 m2

Odpor při přestupu Rsi: 0.17 m2K/W

Teplota na vnější straně Te: 20.0 C

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	0.0680	1.100	855.3	1952.9
2	Isover EPS 200S	0.0500	0.037	1270.0	30.0
3	Isover EPS 150	0.0300	0.035	1270.0	25.0
4	Dutinový panel	0.3200	1.200	840.0	1200.0
5	Omítka vápenocemento	0.0200	0.990	790.0	2000.0
6	Uzavřená vzduch. dut	0.4870	1.765	1010.0	1.2
7	Rigips RB/RBI/RF/MA	0.0130	0.210	960.0	750.0

Tepelný odpor: 2.895 m2K/W  
 Tepelný odpor 1. vrstvy: 0.062 m2K/W

Součinitel prostupu tepla: 0.309 W/(m2K)  
 Tep. jínavost 1. vrstvy: 1837372.9

#### Konstrukce č. 5 ... Strop

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 27.50 m2

Odpor při přestupu Rsi: 0.10 m2K/W

Teplota na vnější straně Te: 20.0 C

Odpor při přestupu Rse: 0.10 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Sloučené vrstvy	0.0680	1.100	855.3	1952.9
2	Isover EPS 200S	0.0500	0.037	1270.0	30.0
3	Isover EPS 150	0.0300	0.035	1270.0	25.0
4	Dutinový panel	0.3200	1.200	840.0	1200.0
5	Omítka vápenocemento	0.0200	0.990	790.0	2000.0
6	Uzavřená vzduch. dut	0.4870	1.765	1010.0	1.2
7	Rigips RB/RBI/RF/MA	0.0130	0.210	960.0	750.0

Tepelný odpor: 2.895 m2K/W  
 Tepelný odpor 1. vrstvy: 0.062 m2K/W

Součinitel prostupu tepla: 0.323 W/(m2K)  
 Tep. jínavost 1. vrstvy: 1837372.9

#### Konstrukce č. 6 ... O1

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 3.00 m2

Součinitel prostupu tepla: 0.74 W/(m2K)

Teplota na vnější straně Te: -15.0 C

#### Konstrukce č. 7 ... O2

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 1.50 m2

Součinitel prostupu tepla: 0.74 W/(m2K)

Teplota na vnější straně Te: -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	20.0	19.8	19.6	19.4	19.3	19.2	19.1	19.0
2	19.2	18.8	18.5	18.4	18.3	18.2	18.1	18.0
3	20.0	19.5	19.3	19.1	19.0	18.9	18.9	18.8
4	20.0	20.0	20.0	19.9	19.9	19.9	19.8	19.8
5	20.0	20.0	20.0	19.9	19.9	19.9	19.8	19.8

6	16.6	15.8	15.6	15.6	15.5	15.4	15.4	15.3
7	16.6	15.8	15.6	15.6	15.5	15.4	15.4	15.3
<b>Ta,i [C]:</b>	20.0	19.0	18.9	18.8	18.7	18.7	18.6	18.6
<b>Tv [C]:</b>	20.3	19.3	19.2	19.1	19.0	18.9	18.9	18.8
<b>DTv [C]:</b>	---	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2

<b>Hod.:</b>	<b>8.00</b>	<b>9.00</b>	<b>10.00</b>	<b>11.00</b>	<b>12.00</b>	<b>13.00</b>	<b>14.00</b>	<b>15.00</b>	<b>16.00</b>
<b>Kce č.</b>									
1	18.9	18.9	18.8	18.7	18.7	18.6	18.6	18.5	18.5
2	17.9	17.9	17.8	17.8	17.7	17.7	17.6	17.6	17.6
3	18.7	18.7	18.6	18.5	18.5	18.4	18.4	18.4	18.3
4	19.8	19.7	19.7	19.7	19.7	19.6	19.6	19.6	19.5
5	19.8	19.7	19.7	19.7	19.7	19.6	19.6	19.6	19.5
6	15.3	15.2	15.2	15.2	15.1	15.1	15.0	15.0	15.0
7	15.3	15.2	15.2	15.2	15.1	15.1	15.0	15.0	15.0
<b>Ta,i [C]:</b>	18.5	18.5	18.4	18.4	18.3	18.3	18.2	18.2	18.2
<b>Tv [C]:</b>	18.8	18.7	18.7	18.6	18.6	18.5	18.5	18.5	18.4
<b>DTv [C]:</b>	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6

<b>Hod.:</b>	<b>17.00</b>	<b>18.00</b>	<b>19.00</b>	<b>20.00</b>	<b>21.00</b>	<b>22.00</b>	<b>23.00</b>	<b>24.00</b>
<b>Kce č.</b>								
1	18.4	18.4	18.4	18.3	18.3	18.2	18.2	18.1
2	17.5	17.5	17.4	17.4	17.4	17.3	17.3	17.2
3	18.3	18.2	18.2	18.2	18.1	18.1	18.0	18.0
4	19.5	19.5	19.4	19.4	19.4	19.3	19.3	19.3
5	19.5	19.5	19.4	19.4	19.4	19.3	19.3	19.3
6	14.9	14.9	14.9	14.9	14.8	14.8	14.8	14.7
7	14.9	14.9	14.9	14.9	14.8	14.8	14.8	14.7
<b>Ta,i [C]:</b>	18.1	18.1	18.1	18.0	18.0	18.0	17.9	17.9
<b>Tv [C]:</b>	18.4	18.4	18.3	18.3	18.3	18.2	18.2	18.1
<b>DTv [C]:</b>	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9

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:** Pokoj 1a

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:**

$\Delta\theta_{V,N}(0) = 0,00\text{ C}$   
 $\Delta\theta_{V,N}(2) = 0,83\text{ C}$   
 $\Delta\theta_{V,N}(4) = 1,00\text{ C}$   
 $\Delta\theta_{V,N}(6) = 1,13\text{ C}$   
 $\Delta\theta_{V,N}(8) = 1,23\text{ C}$   
 $\Delta\theta_{V,N}(10) = 1,33\text{ C}$   
 $\Delta\theta_{V,N}(12) = 1,41\text{ C}$   
 $\Delta\theta_{V,N}(14) = 1,49\text{ C}$   
 $\Delta\theta_{V,N}(16) = 1,57\text{ C}$   
 $\Delta\theta_{V,N}(18) = 1,64\text{ C}$   
 $\Delta\theta_{V,N}(20) = 1,71\text{ C}$   
 $\Delta\theta_{V,N}(22) = 1,78\text{ C}$   
 $\Delta\theta_{V,N}(24) = 1,85\text{ C}$

Po 24 h otopné přestávky je pokles výsledné teploty v místnosti menší než požadovaný.

**$\Delta\theta_{V,N}(24) < \Delta\theta_{V,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN** pro délku otopné přestávky 24 h.