

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**



**Příloha č.9
Tepelná stabilita**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Posouzení a optimalizace návrhu bytového domu z pohledu resilience ve variantách

Posuzované miestnosti



Legenda Schéma 1

- Posuzovaná miestnosť 1
- Posuzovaná miestnosť 2
- Posuzovaná miestnosť 3
- Posuzovaná miestnosť 4



Legenda Schéma 1

- Posuzovaná miestnosť 5
- Posuzovaná miestnosť 6
- Posuzovaná miestnosť 7
- Posuzovaná miestnosť 8

Výpočet letní přehřívání

Pro zjištění nevyšší denní teploty v místnosti byl nejprve určen průběh venkovní teploty podle vztahu:

$$\theta_e = \theta_{e,mean} - \theta_{e,amp} * \sin(2\pi * \frac{t+3}{24})$$

Kde: t čas v h (1 až 24 h).

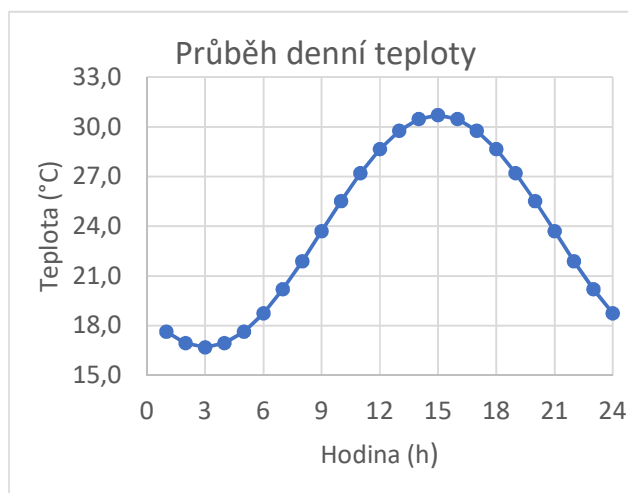
$\theta_{e,amp}$ je amplituda denního kmitu venkovní teploty ve °C, $\theta_{e,amp} = 7,0$ °C

$\theta_{e,mean}$ je průměrná denní teplota venkovního vzduchu ve °C

Průměrná denní teplota venkovního vzduchu $\theta_{e,mean}$ v závislosti na nadmořské výšce byla použita hodnota pro Prahu $h \leq 300$ m n. m. $\theta_{e,mean} = 23,7$ °C

Průběh venkovní teploty

Hodina (h)	Teplota (°C)	Hodina (h)	Teplota (°C)
1	17,6	13	29,8
2	16,9	14	30,5
3	16,7	15	30,7
4	16,9	16	30,5
5	17,6	17	29,8
6	18,8	18	28,6
7	20,2	19	27,2
8	21,9	20	25,5
9	23,7	21	23,7
10	25,5	22	21,9
11	27,2	23	20,2
12	28,6	24	18,8



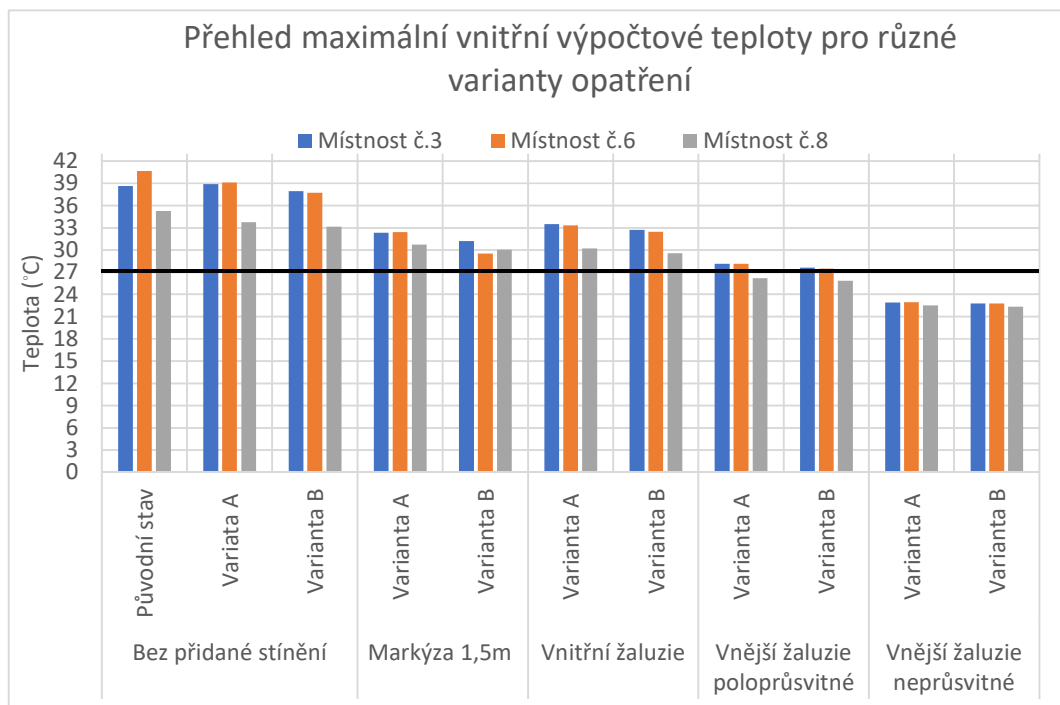
Souhrnná tabulka - letní stabilita

Místnost				
Ozn.	Název	$\theta_{e,max,W}$	$\theta_{e,max}$	Hod.
[-]	[-]	[°C]	[°C]	[-]
MIS-1	Místnost Č.1 Původní stav	27,00	28,85	!
MIS-2	Místnost Č.2 Původní stav	27,00	30,29	!
MIS-3	Místnost Č.3 Původní stav	27,00	38,65	!
MIS-4	Místnost Č.4 Původní stav	27,00	34,87	!
MIS-5	Místnost Č.5 Původní stav	27,00	38,64	!
MIS-6	Místnost Č.6 Původní stav	27,00	40,65	!
MIS-7	Místnost Č.7 Původní stav	27,00	32,15	!
MIS-8	Místnost Č.8 Původní stav	27,00	35,25	!
MIS-9	Místnost Č.3 Varianta A Bez opatření	27,00	38,88	!
MIS-10	Místnost Č.6 Varianta A Bez opatření	27,00	39,13	!
MIS-11	Místnost Č.8 Varianta A Bez opatření	27,00	33,77	!
MIS-12	Místnost Č.3 Varianta B Bez opatření	27,00	37,92	!
MIS-13	Místnost Č.6 Varianta B Bez opatření	27,00	37,75	!
MIS-14	Místnost Č.8 Varianta B Bez opatření	27,00	33,14	!
MIS-15	Místnost Č.3 Varianta A markýza 1,5m	27,00	32,34	!
MIS-16	Místnost Č.6 Varianta A markýza 1,5m	27,00	32,41	!
MIS-17	Místnost Č.8 Varianta A markýza 1,5m	27,00	30,71	!
MIS-18	Místnost Č.3 Varianta B markýza 1,5m	27,00	31,20	!
MIS-19	Místnost Č.6 Varianta B markýza 1,5m	27,00	29,54	!
MIS-20	Místnost Č.8 Varianta B markýza 1,5m	27,00	30,04	!
MIS-21	Místnost Č.3 Varianta A vnitřní žaluzie	27,00	33,47	!
MIS-22	Místnost Č.6 Varianta A vnitřní žaluzie	27,00	33,33	!
MIS-23	Místnost Č.8 Varianta A vnitřní žaluzie	27,00	30,18	!
MIS-24	Místnost Č.3 Varianta B vnitřní žaluzie	27,00	32,71	!
MIS-25	Místnost Č.6 Varianta B vnitřní žaluzie	27,00	32,46	!
MIS-26	Místnost Č.8 Varianta B vnitřní žaluzie	27,00	29,59	!
MIS-27	Místnost Č.3 Varianta A žaluzie vnější poloprůsvitné	27,00	28,12	!
MIS-28	Místnost Č.6 Varianta A žaluzie vnější poloprůsvitné	27,00	28,10	!
MIS-29	Místnost Č.8 Varianta A žaluzie vnější poloprůsvitné	27,00	26,19	+
MIS-30	Místnost Č.3 Varianta B žaluzie vnější poloprůsvitné	27,00	27,63	!
MIS-31	Místnost Č.6 Varianta B žaluzie vnější poloprůsvitné	27,00	27,50	!
MIS-32	Místnost Č.8 Varianta B žaluzie vnější poloprůsvitné	27,00	25,83	+
MIS-33	Místnost Č.3 Varianta A žaluzie vnější neprůsvitné	27,00	22,93	+

MIS-34	Místnost Č.6 Varianta A žaluzie vnější neprůsvitné	27,00	22,96	+
MIS-35	Místnost Č.8 Varianta A žaluzie vnější neprůsvitné	27,00	22,50	+
MIS-36	Místnost Č.3 Varianta B žaluzie vnější neprůsvitné	27,00	22,74	+
MIS-37	Místnost Č.6 Varianta B žaluzie vnější neprůsvitné	27,00	22,74	+
MIS-38	Místnost Č.8 Varianta B žaluzie vnější neprůsvitné	27,00	22,35	+

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě
+ ... vyhovuje požadované hodnotě
 $\theta_{i,max,R}$... Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období
 $\theta_{i,max}$... Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období

Přehled splnění požadavku kritické místnosti



Výpočet chlazení místnosti při výpadku tepla

Objem vzduchu	V_a	38	m^3	Počáteční teplota (v čase $t = 0$ h)	T_0	22,1	$^{\circ}C$
Podlahová plocha	P	15	m^2				
Přiráž. na tep. mosty a vazby do ext	ΔU	0,02	$W/(m^2 \cdot K)$				

Původní návrh

Stavební konstrukce a okna:

Konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Měrný tepel. tok prostup.	Plošná tepelná kapacita	Celková tepelná kapacita
	A m^2	U $W/(m^2 \cdot K)$	H W/K	κ $kJ/(m^2 \cdot K)$	C MJ/K
Ext	19	0,25	4,6	671	12,4
Int–Adb	53	0,72	38,3	457	24,2
Int–Int	–	–	–	–	–
Floor	–	–	–	–	–
Win	9,6	1,00	9,6	–	–
CELKEM	81				36,6

Okna, stínění a solární zisky pro jednotlivé orientace:

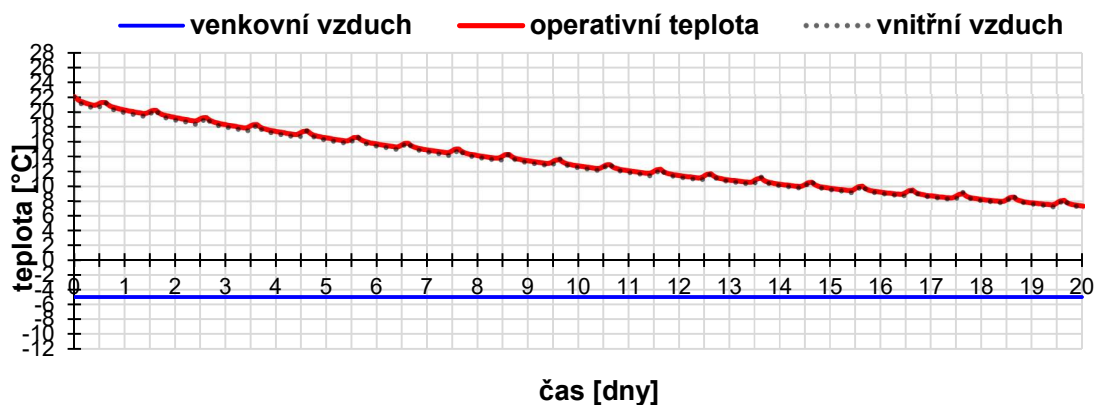
Orientace	Plocha zasklení	Energet. propust. zasklení	Činitel stínění	Redukce solárních zisků	Solární zisky za 24 h
	A_{gl} m^2	g –	F_{sh} –	%	E_{sol} kWh
Sever	1,97	0,75	1,00	28,8	0,42
Východ	–	–	–	–	–
Jih	1,7	0,52	1,00	51	0,6
Západ	3,6	0,52	1,00	51	0,6
CELKEM	7,3				1,6

Tepelné zisky za 24 h:

Solární		Vnitřní		Celkové	
E_{sol}		E_i		E_g	
MJ	kWh	MJ	kWh	MJ	kWh
5,9	1,6	0,0	0,0	5,9	1,6

Větrání:

Denní (7 – 22 h)		Noční (23 – 06 h)	
Násobnost	Obj. tok	Násobnost	Obj. tok
n	V	n	V
h^{-1}	m^3/h	h^{-1}	m^3/h
0,5	19	0,5	19



Varianta A

Stavební konstrukce a okna:

Konstrukce	Plocha A m^2	Součinitel prostupu tepla	Měrný tepelný tok prostup.	Plošná tepelná kapacita κ $kJ/(m^2 \cdot K)$	Celková tepelná kapacita C MJ/K
		U $W/(m^2 \cdot K)$	H W/K		
Ext	19	0,13	2,5	148	2,7
Int-Adb	53	0,45	23,9	127	6,7
Int-Int	–	–	–	–	–
Floor	–	–	–	–	–
Win	9,6	0,83	8,0	–	–
CELKEM	81				9,5

Okna, stínění a solární zisky pro jednotlivé orientace:

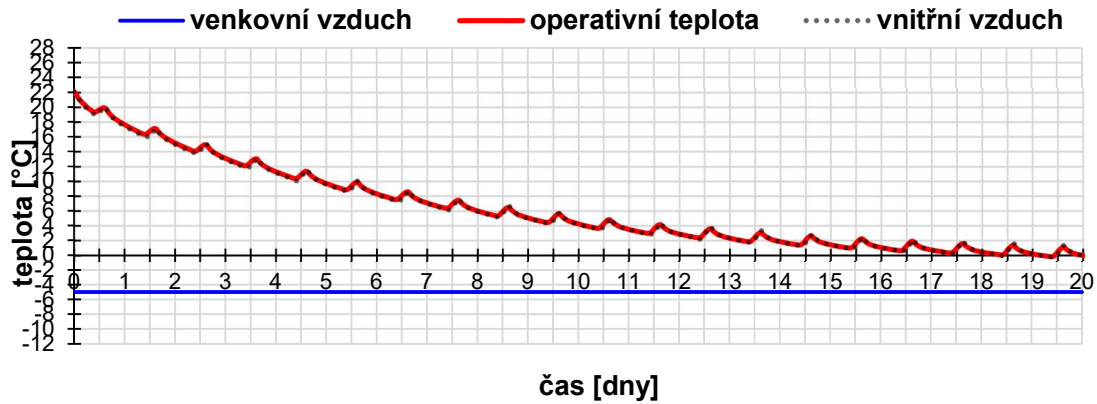
Orientace	Plocha zasklení	Energet. propust. zasklení	Činitel stínění	Redukce solárních zisků	Solární zisky za 24 h
	A_{gl} m^2	g –	F_{sh} –	%	E_{sol} kWh
Sever	1,97	0,58	1,00	44,9	0,32
Východ	–	–	–	–	–
Jih	1,7	0,52	1,00	51	0,6
Západ	3,6	0,52	1,00	51	0,6
CELKEM	7,3				1,5

Tepelné zisky za 24 h:

Solární E_{sol}		Vnitřní E_i		Celkové E_g	
MJ	kWh	MJ	kWh	MJ	kWh
5,5	1,5	0,0	0,0	5,5	1,5

Větrání:

Denní (7 – 22 h)		Noční (23 – 06 h)	
Násobnost n h^{-1}	Obj. tok V m^3/h	Násobnost n h^{-1}	Obj. tok V m^3/h
0,5	19	0,5	19



Varianta B

Stavební konstrukce a okna:

Konstrukce	Plocha <i>A</i> m ²	Součinitel prostupu tepla <i>U</i> W/(m ² ·K)	Měrný tepelný tok prostup. <i>H</i> W/K	Plošná tepelná kapacita <i>κ</i> kJ/(m ² ·K)	Celková tepelná kapacita <i>C</i> MJ/K
Ext	19	0,14	2,6	248	4,6
Int–Adb	53	0,45	23,9	440	23,3
Int–Int	–	–	–	–	–
Floor	–	–	–	–	–
Win	9,6	0,83	8,0	–	–
CELKEM	81				27,9

Okna, stínění a solární zisky pro jednotlivé orientace:

Orientace	Plocha zasklení <i>A_{gl}</i> m ²	Energet. propust. zasklení <i>g</i>	Činitel stínění <i>F_{sh}</i>	Redukce solárních zisků %	Solární zisky za 24 h <i>E_{sol}</i> kWh
Sever	1,97	0,56	1,00	46,8	0,31
Východ	–	–	–	–	–
Jih	1,7	0,52	1,00	51	0,6
Západ	3,6	0,52	1,00	51	0,6
CELKEM	7,3				1,5

Tepelné zisky za 24 h:

Solární <i>E_{sol}</i>		Vnitřní <i>E_i</i>		Celkové <i>E_g</i>	
MJ	kWh	MJ	kWh	MJ	kWh
5,5	1,5	0,0	0,0	5,5	1,5

Větrání:

Denní (7 – 22 h)		Noční (23 – 06 h)	
Násobnost <i>n</i> h ⁻¹	Obj. tok <i>V</i> m ³ /h	Násobnost <i>n</i> h ⁻¹	Obj. tok <i>V</i> m ³ /h
0,5	19	0,5	19

