

## Příloha 3

### Stanovení průtoku větracího vzduchu

Prostup tepla konvekci:

$$Q_{ok} = u_o \cdot s_o (t_e - t_i) = 0,5 \cdot 37,99 (30 - 22) = 151,96 \text{ W}$$

UO – součinitel prostupu tepla ( W/m<sup>2</sup>.K )

SO – plocha okna včetně rámu ( m<sup>2</sup> )

( t<sub>e</sub> – t<sub>i</sub> ) – rozdíl teplot na vnější a vnitřní straně zasklení ( K )

Plocha oken

$$S_{sz} = 7,3 \text{ m}^2$$

$$S_{sv} = 0,91 \text{ m}^2$$

$$S_{jv} = 16,14 \text{ m}^2$$

$$S_{jz} = 13,64 \text{ m}^2$$

Celkem plocha oken 37,99 m<sup>2</sup>

#### Tepelné zisky sluneční radiací oknem

$$Q_{or,i} = [ S_o \cdot I_o \cdot c_o ] S$$

Kde

Q<sub>or,i</sub> – dílčí tepelné zisky radiací za stanovenou dobu provozu v daném období

S<sub>o</sub> – osluněný povrch okna ( m<sup>2</sup> )

I<sub>o</sub> – celková intenzita sluneční radiace procházející standardním jednoduchým zasklením ( W/m<sup>2</sup> )

c<sub>o</sub> – korekce na čistotu atmosféry. RD je na Smíchově což je městská část tzn c<sub>o</sub> = 0,85

s – stínící součinitel pro vnější žaluzie s = 0,15

Výpočet provádím pro 21. Června, výsledky jsou v tabulce č. 1 *intenzita sluneční radiace*.

Tabulka č. 1 *intenzity sluneční radiace pro 21 června*

t	I <sub>i</sub>				Q <sub>or,i</sub>			
	SZ	SV	JV	JZ	SZ	SV	JV	JZ
5:00	33	157	62	33	27.64	16.4	114.8	431.6
6:00	60	336	192	60	50.3	35	355.6	784.7
7:00	84	393	333	84	70.4	41	617	1099
8:00	105	346	440	105	88	36.1	815	1373.2
9:00	122	238	492	122	102.2	24.9	911	1595.5
10:00	134	145	482	134	112.3	15.7	892.7	1752
11:00	142	142	411	174	119	14.83	761.2	2276
12:00	145	145	293	293	121.5	15.14	543	3832
13:00	142	142	174	411	119	14.83	322.3	5375.1
14:00	145	134	134	482	121.5	13.99	248.2	6303.6
15:00	238	122	122	492	199.4	12.74	225.9	6434.4
16:00	346	105	105	440	289.8	10.96	194.5	5754
17:00	393	84	84	333	329.21	8.77	155.6	2035
18:00	336	60	60	192	281.5	6.26	111	1451.7
19:00	157	33	33	62	131.51	3.45	114.83	1502
					2163.26	2163.3	6382.63	42000
CELKEM					52709.2			

$$Q_{or,m} = \Sigma Q_{ori} / n = 52709,2 / 15 = 3514 \text{ W/h}$$

$$Q_{or,max} = \max ( Q_{or,i} ) = 6434,4 \text{ W}$$

Kde

Q<sub>orm</sub> – průměrné tepelné zisky radiací za dobu provozu

Q<sub>ori</sub> – dílčí tepelné zisky radiací za 21 června, v období od 5:00 do 19:00

n – počet hodin provozu řešeného prostoru

#### Vliv akumulace stavebních konstrukcí

$$\Delta Q = 0,05 \text{ m } \Delta t$$

ΔQ – snížená maximální hodnoty tepelných zisků od oslunění ( W )

M – hmotnosti poloviny obvodových stěn, podlahy a stropu, které přicházejí v úvahu pro akumulaci

Δt – maximální přípustné požadované překročené teploty v klimatizovaném prostoru

$$M_{\text{podlaha/strop}} = h \cdot \rho = 0,13 \cdot 490 \cdot 2 = 127,4 \text{ Kg/m}^2$$

$$M_{\text{stěna}} = 0,42 \cdot 490 \cdot 4 = 823,2 \text{ Kg/m}^2$$

$$Q = 0,05 \cdot (823,2 + 127,4) \cdot (30 - 26) = 190,12 \text{ W}$$

$$Q_{\text{or}} = \max(Q_{\text{or, max}} - \Delta Q; Q_{\text{or, m}}) = 6149 \text{ W}$$

Tepelné zisky stěnami

Stěny RD jsou 84 mm to znamená že jsou středně těžké (80-450 mm)

$$Q = U_{\text{st}} \cdot S_{\text{st}} [(t_{\text{r},i} - t_i) + m (t_{\text{r},i} - t_{\text{r},i})]$$

kde  $t_r$  .....rovnocenná sluneční teplota venkovního vzduchu [°C]

$t_{\text{r},m}$  .....průměrná rovnicenná sluneční teplota vzduchu za 24 hodin [°C]

dle tabulky č. 2 *rovnicenné sluneční teploty*

$t_{\text{r},\psi}$  .....rovnicenná sluneční teplota v době o y dřívější [°C]

$m$  .....součinitel zmenšení teplotního kolísání při prostupu tepla stěnou [-]

$\Psi$  .....fázové posunutí teplotních kmitů [-]

Tabulka č. 2 *rovnicenné sluneční teploty*

Denní doba (h)	Teplota vzduchu $t_e$ (°C)	Rovnicenné sluneční teploty $t_r$ (°C) pro orientaci stěny								
		H	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
1	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
2	16,9	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,9	16,2
3	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0
4	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2
5	16,9	19,1	19,3	20,9	20,8	19,1	18,1	18,1	18,1	18,1
6	18,1	25,1	23,5	31,5	32,9	27,2	20,9	20,6	20,6	20,6
7	19,5	32,6	23,9	36,8	41,7	35,8	23,2	23,2	23,2	23,2
8	21,2	40,8	25,9	37,9	46,8	42,8	29,3	25,9	25,9	25,9
9	23,0	48,4	28,5	36,0	47,2	47,4	36,6	28,5	28,5	28,5
10	24,8	54,7	30,9	32,4	45,0	49,4	43,0	30,9	30,9	30,9
11	26,5	59,3	33,0	33,0	40,6	48,7	47,7	38,1	33,0	33,0
12	27,9	61,7	34,6	34,6	34,6	45,6	52,0	45,6	34,6	34,6
13	29,1	61,8	35,8	35,6	35,6	40,6	50,3	51,3	43,1	35,6
14	29,8	59,6	35,9	35,9	35,9	35,9	47,9	54,4	50,0	37,3
15	30,0	55,4	35,5	35,5	35,5	35,5	43,6	54,4	54,2	43
16	29,8	49,4	34,4	34,4	34,4	34,4	37,9	51,3	54,9	46,4
17	29,1	42,3	33,5	32,7	32,7	32,7	32,7	45,3	51,3	46,4
18	27,9	35,0	33,4	30,5	30,5	30,5	30,5	37,1	42,8	41,3
19	26,5	28,7	28,9	27,6	27,6	27,6	27,6	28,7	30,4	30,4
20	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
21	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0
22	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2
23	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
24	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1
trm	23,0	33,6	26,2	27,8	29,7	30,2	29,6	30,2	29,7	29,8
trm ... průměrná hodnota za hodin										

$$t_r = (t_e + \epsilon_i) / \alpha_e = (30 + 0,5 \cdot 706) / 15 = 53,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Psi = 32d - 0,5 = 32 \cdot 0,84 - 0,5 = 26,38 \rightarrow 26 \text{ hodin}$$

$$m = (1 + 7,6d) / 2500^d = (1 + 7,6 \cdot 0,84) / 2500^{0,84} = 0,01$$

kde  $\epsilon_i$ ..... Součinitel poměrné tepelné pohltivosti pro sluneční radiaci. V tom to případě  $\epsilon_i = 0,5$

$\alpha_e$ ..... součinitel přestupu tepla na vnější straně  $\alpha_e = 15 \text{ [W/m}^2\text{K]}$

d..... tloušťka stěny  $d = 84 \text{ mm}$

SZ stěna:

$$t_{rm} = 27,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{r\psi} = 28,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$S_{stěny} = 77,55 \text{ m}^2$$

$$Q_{sz} = 0,5 \cdot 77,55 [(27,8 - 20) + 0,01 (28,5 - 27,8)] = 302,72 \text{ W}$$

SV stěna:

$$t_{rm} = 27,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{r\psi} = 36 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$S_{stěny} = 81 \text{ m}^2$$

$$Q_{sz} = 0,5 \cdot 81 [(27,8 - 20) + 0,01 \cdot (36 - 27,8)] = 319,22 \text{ W}$$

JV stěna:

$$t_{rm} = 30,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{r\psi} = 47,4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$S_{stěny} = 77,58 \text{ m}^2$$

$$Q_{sz} = 0,5 \cdot 77,58 [(30,2 - 20) + 0,01 (47,4 - 30,2)] = 402,33 \text{ W}$$

JZ stěna:

$$t_{rm} = 30,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{r\psi} = 28,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$S_{stěny} = 80,96 \text{ m}^2$$

$$Q_{sz} = 0,5 \cdot 80,96 [(30,2 - 20) + 0,01 (28,5 - 30,2)] = 412,21 \text{ W}$$

$$\Sigma Q_{stěny} = 302,72 + 319,22 + 402,33 + 412,21 = 1436,5 \text{ W}$$

Tepelné zisky od lidí

$$Q_L = i \cdot 6,2 (36 - t_i) = 4 \cdot 6,2 (36 - 20) = 397 \text{ W}$$

i..... počet lidí

### Tepelné zisky od svítidel

$$Q_{\text{svítidla}} = P \cdot c_1 \cdot c_2 = 825 \cdot 1 \cdot 1 = 825 \text{ W}$$

P.....celkový příkon: 33 svítidel x 25 (w/m<sup>2</sup>) = 825 W/m<sup>2</sup>

c1..... součinitel současnosti chodu, velká možnost že všechna svítidla budou zapnuta ve stejnou dobu → 100%

c2..... odvodní potrubí, u podlahy 1, u stropu 0,7

### Tepelné zisky technologií

$$Q_m = \sum c_{1,i} \cdot c_{2,i} \cdot P_i$$

$$Q_m = 7,35_{\text{(drtič)}} + 9,8_{\text{(počítač)}} \cdot 4 + 19,6_{\text{(scanner)}} + 122,5_{\text{(tiskarna)}} + 39,2_{\text{(TV)}} \cdot 2 + 1176_{\text{(pračka)}} + 196_{\text{(digestoř)}} + 147_{\text{(chladnička kombi)}} + 784_{\text{(mv trouba)}} + 784_{\text{(myčka)}} + 1225_{\text{(varna deska)}} = 4580 \text{ W}$$

### Tepelná zátěž VZT klimatického zařízení

$$Q_1 = V_e \cdot \rho \cdot c_e$$

V<sub>e</sub> – přívod čerstvého vzduchu (m<sup>3</sup>/s)

ρ<sub>i</sub> – hustota vzduchu (kg/m<sup>3</sup>)

c<sub>i</sub> – měrná tepelná kapacita vzduchu (J/kg.K)

$$Q_1 = (155/3600) \cdot 1,2 \cdot 1,01 (30 - 20) = 522 \text{ W}$$

$$\Sigma Q = 152 + 6150 + 1436,5 + 397 + 825 + 4580 + 522 = 14063 \text{ W}$$

### Stanovení množství větracího vzduchu

Odvod tepelné zátěže

$$V = Q_{\text{zatěž}} / (\rho \cdot c_v (t_i - t_p)) = 14063 / (1,2 \cdot 1,01 (26 - 20)) = 1934 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V = G / \rho (x_i - x_p) = 160 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{předpoklad letní stav})$$

$$\Sigma V = 2094 \text{ m}^3/\text{h}$$