



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

OBECNÍ DŮM V SUCHONICÍCH

MUNICIPAL HOUSE IN SUCHONICE

D.2.6 – CHLAZENÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Petr Přidal

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. MILAN OSTRÝ, Ph.D.

BRNO 2024

Návrh chlazení

Koncepce – Chladicí soustava dvoutrubková protiproudá, nucený oběh chladicí vody. Teplotní spád je 7/12 °C. Navrženy jsou dvě větve, jedna větev pro chlazení/vytápění sálu, další větev pro chlazení výčepu. Fancoily v sále, budou využívány pro chlazení nebo pro vytápění.

Jako zdroj chladu budou využity dvě tepelná čerpadla vzduch/voda, tyto čerpadla jsou v létě využívány na chlazení, v zimě jsou využívány na vytápění.

1. Výkon chladičů ve VZT jednotkách

Výkon chladičů ve VZT jednotkách			
Druh	Spotřeba celkem [kW]	1. část objektu [kW]	2. část objektu [kW]
Chlazení	11,99	6,53	5,46

Tab. 1: Výkon chladičů ve VZT jednotkách

2. Tepelná zátěž od radiace okny, osobami, technologickými zařízeními

Výpočet tepelné zátěže od radiace okny, od osob a od technologických zařízení																					
Číslo místnost i	Účel místnost i	Plocha místnost i	Světlová strana	Plocha oken	Součinitel zastínění s		Výpočet tepelné zátěže radiací - Q _r [W]											Zátěž osobami		Technologick zařízení	
		[m ²]		[m ²]	Druh	[-]	Čas [hod]	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Poče t	Q _o [W]	Techn.	Q _t [W]	
tabulkové hodnoty							JV	230	335	409	435	409	335	230	100	78	1	80	-		
							SZ	117	130	139	141	139	135	217	321	361					
							SV	217	135	139	141	139	130	117	100	78					
							JZ	117	130	185	316	437	506	511	452	335					
130	Sál	146	JZ	41,8	Exteriér. žaluzie	0,15	I _{D,SV} =	734	815	1160	1981	2740	3173	3204	2834	2100	60	80	-	0	
celk.																	4800				
102	Výčep	82	JV	17,8	Exteriér. Žaluzie	0,15	I _{D,SV} =	614	894	1092	1161	1092	894	614	267	208	40	80	1xPC	100	
			SZ	1,5	Exteriér žaluzie	0,15		26,3	29,3	31,3	31,7	31,3	30,4	48,8	72,2	81,2			1xTV	150	
celk.																	3200				

Tab. 2: Tepelná zátěž od radiace okny, osobami, technologickými zařízeními

3. Tepelná zátěž od radiace stavebních konstrukcí

Výpočet tepelné zátěže od radiace stavebních konstrukcí				
Plocha stěn	Tepelný zisk stěnou	Plocha střechy	Tepelný zisk střechou	Celková zátěž
[m ²]	[W]	[m ²]	[W]	$Q_r + Q_o + Q_t$ [kW]
-	-	-	-	-
59,0	230,1	148,0	740,0	8,97
24,0	91,2	-	-	4,80
5	14	-	-	
			celk.	13,77

Tab. 3: Tepelná zátěž od radiace stavebních konstrukcí

4. Výkon zdroje chladu

Návrh výkonu zdroje chladu

$$Q_{zdroj} = (Q_{VZT} + Q_{mist}) \cdot s \quad (\text{kW}) \quad (1)$$

Kde Q_{zdroj} potřebný výkon pro zdroj chladu
 Q_{VZT} výkon chladiče ve VZT jednotkách
 Q_{mist} výkony fancoilů
 s součinitel současnosti = 1

$$Q_{zdroj} = (Q_{VZT} + Q_{mist}) \cdot s = (9,79 + 35,4) \cdot 1 = 45,19 \text{ kW}$$

Výkon zdroje chladu (VZT + Fan coil)					
	Q_{VZT} [kW]	Q_{mist} [kW]	s	Výpočet	Q_{zdroj} [kW]
1. část objektu - výčep	6,53	5,52	1	$(Q_{VZT} + Q_{mistnost}) \cdot s$	12,048
2. část objektu - sál	5,46	9,03	1		14,487
				celk.	26,535

Tab. 4: Potřebný výkon pro chlazení

Návrh chlazení - fan coil				
Typ jednotek	Výkon pro chlazení	Kusy	Celkový výkon pro chlazení	Potřebný výkon pro chlazení
	[kW]	ks	[kW]	[kW]
Fancoil	-	-	-	-
SF-500 C2M	3,01	3	9,03	8,97
SF-400 C2M	2,76	2	5,52	4,80
		celk.	14,55	13,77

Tab. 5: Návrh chlazení

5. Návrh jednotek

Navržen Fan Coil SF-500C2M – sál – chlazení/vytápění

- Čtyřcestná kazetová jednotka
- Výkon pro chlazení 3,01 kW, výkon pro topení 3,84 kW
- 2 trubkový
- Teplotní spád 7/12 °C
- 1 samostatná větev pro sál, nucený oběh chladicí vody, protiproudá soustava
- Vytápění/chlazení



Obr. 1: Kazetová jednotka Fan Coil, 2 trubková

Napájení	Typ	220 - 240 / 1 / 50	V / Ph / Hz
Průtok vzduchu	(H/M/L)	781 / 611 / 494	m ³ /h
Průtok vzduchu	(H/M/L)	459 / 359 / 290	CFM
Chlazení	Výkon (H/M/L)	4,20 / 3,48 / 3,01	kW
Chlazení	Průtok vody	0,75 / 0,61 / 0,54	m ³ / h
Chlazení	Tlaková ztráta	12,32 / 8,62 / 7,40	kPa
Topení	Výkon (H/M/L)	5,76 / 4,69 / 3,84	kW
Topení	Průtok vody	12,68 / 6,40 / 4,92	m ³ / h
Napájení	Příkon	43,0	W
Hladina akustického tlaku v 1 m	(H/M/L)	43 / 38 / 32	db(A)
Motor ventilátoru	Typ	DC motor	-
Motor ventilátoru	Počet	1	-
Ventilátor	Typ	Radiální s dopředu zahnutými lopatkami	-
Ventilátor	Počet	1	-
Výměník	Počet řad	2	-
Výměník	Max. provozní tlak	1,6	MPa
Výměník	Průměr	7,0	mm
Vnější rozměry	Panel	647 x 50 x 647	mm
Rozměry balení	Panel	715 x 123 x 715	mm
Hmotnost netto	Panel	2,5	kg
Hmotnost brutto	Panel	4,5	kg
Vnější rozměry	Jednotka	575 x 261 x 575	mm
Rozměry balení	Jednotka	670 x 290 x 670	mm
Hmotnost netto	Jednotka	16,5	kg
Hmotnost brutto	Jednotka	22,5	kg
Připojovací potrubí	Vstup / výstup vody	G3/4	inch
Připojovací potrubí	Odvod kondenzátu	25	mm

Tab. 6: Technická specifikace Fan Coil, 2 trubkový

Navržen Fan Coil SF-400C2M – výčep – chlazení

- Čtyřcestná kazetová jednotka
- Výkon pro chlazení 2,76 kW
- 2 trubkový
- Teplotní spád 7/12 °C
- 1 samostatná větev pro výčep, nucený oběh chladicí vody, protiproudá soustava
- Chlazení



Obr. 2: Kazetová jednotka Fan Coil, 2 trubková

Napájení	Typ	220 - 240 / 1 / 50	V / Ph / Hz
Průtok vzduchu	(H/M/L)	610 / 477 / 381	m3/h
Průtok vzduchu	(H/M/L)	359 / 281 / 224	CFM
Chlazení	Výkon (H/M/L)	3,96 / 3,26 / 2,76	kW
Chlazení	Průtok vody	0,70 / 0,58 / 0,51	m3 / h
Chlazení	Tlaková ztráta	11,48 / 8,20 / 6,54	kPa
Topení	Výkon (H/M/L)	5,40 / 4,34 / 3,57	kW
Topení	Průtok vody	16,68 / 6,40 / 4,92	m3 / h
Napájení	Příkon	28,0	W
Hladina akustického tlaku v 1 m	(H/M/L)	42 / 36 / 30	db(A)
Motor ventilátoru	Typ	DC motor	-
Motor ventilátoru	Počet	1	-
Ventilátor	Typ	Radiální s dopředu zahnutými lopatkami	-
Ventilátor	Počet	1	-
Výměník	Počet řad	2	-
Výměník	Max. provozní tlak	1,6	MPa
Výměník	Průměr	7	mm
Vnější rozměry	Panel	647 x 50 x 647	mm
Rozměry balení	Panel	715 x 123 x 715	mm
Hmotnost netto	Panel	2,5	kg
Hmotnost brutto	Panel	4,5	kg
Vnější rozměry	Jednotka	575 x 261 x 575	mm
Rozměry balení	Jednotka	670 x 290 x 670	mm
Hmotnost netto	Jednotka	16,5	kg
Hmotnost brutto	Jednotka	22,5	kg
Připojovací potrubí	Vstup / výstup vody	G3/4	inch
Připojovací potrubí	Odvod kondenzátu	25	mm

Tab. 7: Technická specifikace Fan Coil, 2 trubkový

6. Závěr

Podle výpočtu tepelné zátěže od radiace okny, stěn a střechy, zatížení od osob a technologií, vyšla 13,77 kW pro chlazení fancoily. Navrženy jsou fancoily o celkovém výkonu 14,55 kW.

Potřebný výkon pro chladiče ve VZT jednotce je 12 kW. Celkový výkon potřebný pro chlazení daných místností je 26,6 kW. Tohle pokryjí tepelná čerpadla. Celkový výkon tepelných čerpadel je 65 kW.

7. Přílohy

Výkres D.2.6.1_PŮDORYS SCHÉMA CHLAZENÍ 1 NP