



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

OBCHODNÝ DOM V BRNĚ

DEPARTMENT STORE IN BRNO

B.5.1 NÁVRH CHLADENIA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ján Habrún

VEDÚCI PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.

BRNO 2026

Obsah

1	Koncepcia	2
2	Tepelná záťaž predajnej plochy	2
2.1	Výpočet	2
2.2	Návrh chladenia	2
3	Tepelná záťaž ostatných miestností.....	3
3.1	Hodnoty záťaže	3
3.2	Návrh chladenia	3
4	Záver	4
5	Zoznam použitých zdrojov.....	5
6	Zoznam obrázkov a tabuliek.....	5

1 Konceptcia

Navrhovaný systém chladenia v objekte je riešený formou centrálnej vzduchotechnickej jednotky (VZT 1), ktorá v letných mesiacoch chladí dominantnú časť objektu – predajnú plochu. Ostatné miestnosti zázemia zamestnancov sú v letných mesiacoch chladené dvojtrubkovými kazetovými fan-coil jednotkami umiestnenými v podhlade. Zdrojom chladu je dvojica tepelných čerpadiel vzduch-voda, viď. príloha B.5.1 – Návrh zdroja tepla a chladu.

2 Tepelná záťaž predajnej plochy

2.1 Výpočet

Výpočtom bola stanovená tepelná záťaž predajnej plochy, ktorá zahŕňa tepelné zisky LOP umiestneným na severovýchodnej fasáde, tepelné zisky obvodovým plášťom, strechou, tepelné zisky od prítomnosti osôb (130 osôb) a tepelné zisky od osvetlenia. Konkrétne číselne hodnoty sú uvedené v tabuľke nižšie.

Tabuľka 1: Tepelná záťaž predajnej plochy

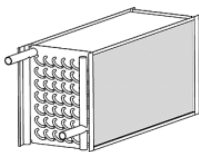
Severozápadná fasáda																					
Číslo miestnosti	Účel miestnosti	Plocha miestnosti [m ²]	Plocha okna [m ²]	Tienaci súčiniteľ s	Čas				Tepelný zisk okien [W]	Plocha konštrukcie [m ²]	Hodnota pre obvodový plášť [W/m ²]	Tepelný zisk vonkajšej steny [W]	Plocha strechy [m ²]	Hodnota pre strechu so štromi [W/m ²]	Tepelný zisk stíeňného plášťa [W]	Počet osôb	Hodnota pre osoby chodiace, prechádzajúce [W/m ²]	Tepelný zisk osvetlením [W]	Hodnota pre LED osvetlenie [W/m ²]	Tepelný zisk osvetlenia [W]	Celkový tepelný zisk miestnosti [W]
101	Predajná plocha	1300	-	-	-	-	-	-	-	319,74	5	1598,70	1290	5	6450	130	16	20800	8	10400	39248,70
																					39248,70
Severovýchodná fasáda																					
Číslo miestnosti	Účel miestnosti	Plocha miestnosti [m ²]	Plocha okna [m ²]	Tienaci súčiniteľ s	Čas				Tepelný zisk okien [W]	Plocha konštrukcie [m ²]	Hodnota pre obvodový plášť [W/m ²]	Tepelný zisk vonkajšej steny [W]	Plocha strechy [m ²]	Hodnota pre strechu so štromi [W/m ²]	Tepelný zisk stíeňného plášťa [W]	Počet osôb	Hodnota pre osoby chodiace, prechádzajúce [W/m ²]	Tepelný zisk osvetlením [W]	Hodnota pre LED osvetlenie [W/m ²]	Tepelný zisk osvetlenia [W]	Celkový tepelný zisk miestnosti [W]
					7	8	9	10													
101	Predajná plocha	1300	120	0,3	361	321	217	135	12996,000	130,32	5	651,59	-	-	-	-	-	-	-	-	13647,59
																					13647,59
Juhozápadná fasáda																					
Číslo miestnosti	Účel miestnosti	Plocha miestnosti [m ²]	Plocha okna [m ²]	Tienaci súčiniteľ s	Čas				Tepelný zisk okien [W]	Plocha konštrukcie [m ²]	Hodnota pre obvodový plášť [W/m ²]	Tepelný zisk vonkajšej steny [W]	Plocha strechy [m ²]	Hodnota pre strechu so štromi [W/m ²]	Tepelný zisk stíeňného plášťa [W]	Počet osôb	Hodnota pre osoby chodiace, prechádzajúce [W/m ²]	Tepelný zisk osvetlením [W]	Hodnota pre LED osvetlenie [W/m ²]	Tepelný zisk osvetlenia [W]	Celkový tepelný zisk miestnosti [W]
101	Predajná plocha	1300	-	-	-	-	-	-	-	207,685	7	1453,80	-	-	-	-	-	-	-	-	1453,80
																					1453,80
																				Celkom [W]	54350,08

Celková záťaž predajnej plochy je stanovená hodnotou **54,4 kW**.

2.2 Návrh chladenia

Predajná plocha je v letných mesiacoch chladená centrálnym systémom núteného vetrania, konkrétne vzduchotechnickou jednotkou č. 1. Pre tento účel bol navrhnutý vodný chladič (výparník). Výkon je stanovený tak, aby pokryl vypočítanú hodnotu tepelnej záťaže. Navrhnutý je prostredníctvom programu SystemairCAD, kde bola navrhnutá celá jednotka VZT 1, viď. príloha C.1 – VZT 1 s rotačným výmenníkom.

Tabuľka 2: Parametre navrhnutého chladiča

Kombinovaný výmenník			
		Ohrev	Chlazení
	Průtok vzduchu	20300	20300 m ³ /h
	Tlaková ztráta	17	17 Pa
	Teplota vzduchu před/za	20.0/27.1	23.0/15.0 °C
	Relativní vlhkost vzduchu před/za	40/26	40/66 %
	Celkový výkon	48.11	55.11 kW
	činitel citeiného tepla		100 %
	Průřezová rychlost		1.72 m/s
	Kondenzát		0.0 l/min
	Typ kapaliny	Voda	
	Přívodní teplota vody vstup/výstup	40.0/27.8	7.0/14.0 °C
		Průtok vody na vstupu	1.89 l/s
		Teplota vody ve výměníku vstup/výstup	34.0/27.8 °C
		Objemový průtok vody výměníku	1.89 l/s
		Tlaková ztráta výměníku na straně vody	22.9 kPa
		Průtok kapaliny ve výměníku	0.87 m/s
		Objem výměníku	42.5 l
		Připojovací strana	Servisní strana
		Připojovací rozměr vstup/výstup	1 1/2" / 1 1/2"
		Materiál trubek	Cu
		Materiál lamel	Al
		Šířka lamely	0.11 mm
		Rozteč lamel	3.0 mm
		Počet řad	3
		Materiál vaničky kondenzátu	Nerezová ocel
		Kód výměníku	GXHK-29-W-4-3-20-1230-265 -3.0-CU-AI11-H-1 1/2
		Vstup pro umístění ponorného čidla protimrazové ochrany	1 kusy
		Eliminátor kapek	14 Pa
		ventil pro výměník ohřev /chlazení.	3-cestný ventil, Kvs 16.0, DN32 Vnitřní závit
		Vypočítaná tlaková ztráta ventilu	18 kPa

Výkon navrhnutého chladiča je stanovený na **55,11 kW**.

Distribúcia chladného vzduchu prostredníctvom jednotky VZT 1 je evidentná z výkresu B.3.2 – Konceptia núteného vetrania.

3 Tepelná záťaž ostatných miestností

3.1 Hodnoty záťaže

Na základe predchádzajúceho výpočtu boli stanovené hodnoty tepelnej záťaže pre dve miestnosti zázemia zamestnancov – miestnosť č. 107 (kuchynka) a miestnosť č. 112 (kancelária).

Miestnosť č. 107 – Kuchynka
Miestnosť č. 112 – Kancelária

tepelná záťaž = 300 W
tepelná záťaž = 300 W

3.2 Návrh chladenia

Tepelná záťaž je v riešených miestnostiach pokrývaná dvojtrubkovými kazetovými fan-coil jednotkami s teplotným spádom 7/14 °C od výrobcu Fläkt-group s chladiacim výkonom 1,4 kW.

Tabuľka 3: Parametre pre navrhnutý fan-coil

Podhľadový panel	Typ elektromotoru	Výkonová rada	Stupeň otáčok	Množství vzduchu m³/h	Výkonová řada 1				Výkonová řada 2				E-Topení		Akustický výkon dB(A)	Akustický tlak * dB(A)
					Chladicí výkon	Tlaková ztráta	Topný výkon	Tlaková ztráta	Chladicí výkon	Tlaková ztráta	Topný výkon	Tlaková ztráta	Topný výkon Stupeň 1	Topný výkon Stupeň 2		
					Q _K kW	Δp _K kPa	Q _H kW	Δp _H kPa	Q _K kW	Δp _K kPa	Q _H kW	Δp _H kPa	Q _H kW	Q _H kW		
SWIRL	AC	1	1	270	1,8	1,5	3,5	0,5	-	-	-	-	0,75	-	33	24
			2	390	2,5	2,6	4,9	0,8	-	-	-	-	0,75	-	43	34
			3	530	3,2	4,1	6,4	1,3	-	-	-	-	0,75	-	52	43
		2	1	410	-	-	-	-	2,6	2,8	5,1	0,9	0,75	1,5	45	36
			2	580	-	-	-	-	3,5	4,7	6,9	1,5	0,75	1,5	55	46
			3	670	-	-	-	-	3,9	5,8	7,8	1,9	0,75	1,5	59	50
	EC	1	1	210	1,4	1,0	2,8	0,3	-	-	-	-	0,75	-	28	<20
			2	270	1,8	1,5	3,5	0,5	-	-	-	-	0,75	-	34	25
			3	390	2,5	2,6	4,9	0,8	-	-	-	-	0,75	1,5	44	35
			4	530	3,2	4,1	6,4	1,3	-	-	-	-	0,75	1,5	52	43
			5	670	3,9	5,8	7,8	1,9	-	-	-	-	0,75	1,5	59	50



Obrázok č. 1: Fläkt-group Cassete-Geko

4 Záver

Pre riešený objekt je navrhnutý systém chladenia v podobe centrálnej vzduchotechnickej jednotky s výmenníkom, ktorý v letných mesiacoch v režime chladenia dodáva chlad pre predajnú plochu. V rámci zázemia zamestnancov sú riešenie dve miestnosti, ktoré sú v letných mesiacoch chladené prostredníctvom dvojtrubkových kazetových fan-coil jednotiek o výkone 1,4 kW umiestnených v podhlade.

5 Zoznam použitých zdrojov

Elektronické zdroje

- [1] Fläkt-group Cassete-Geko. <https://www.flaktgroup.com> [online]. 2026 FläktGroup [cit. 2025-04-16]. Dostupné z: <https://www.flaktgroup.com/cs/products/air-diffusion/klimatizacni-jednotky/klimatizacni-jednotky-bez-pripojeni-na-vzduchotechnicky-system/kazetove-jednotky-cassette-geko>

6 Zoznam obrázkov a tabuliek

Obrázky

Obrázok č. 1: Fläkt-group Cassete-Geko4

Tabuľky

Tabuľka 1: Tepelná záťaž predajnej plochy2

Tabuľka 2: Parametre navrhnutého chladiča3

Tabuľka 3: Parametre pre navrhnutý fan-coil4