



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.2.3 – NUCENÉ VĚTRÁNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Petr Přidal

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. MILAN OSTRÝ, Ph.D.

BRNO 2024

Technický popis vzduchotechnického zařízení

1. Průtoky vzduchu v místnostech:

| PRŮTOKY VZDUCHU - VZT Sál | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------|--------------------|--------------------------|------------------|-------------------------|------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|
| Údaje o místnosti | | | | | | | Parametry větrání | | |
| Podlaží | Ozn. M. | Účel místnosti | Plocha [m ²] | Světlá výška [m] | Objem [m ³] | Počet osob | Výměna [x/h] | Přívod [m ³ /h] | Odvod [m ³ /h] |
| 1 NP | 123 | Zádveří | 6,1 | 2,8 | 17,08 | 0 | 0,0 | 0 | 0 |
| 1 NP | 124 | VZT + technická m. | 13,58 | 3,2 | 43,46 | 0 | 0,0 | 0 | 0 |
| 1 NP | 125 | Předsálí | 22,11 | 2,8 | 61,91 | 0 | 0,8 | 50 | 0 |
| 1 NP | 126 | WC muži | 5,98 | 3,2 | 19,14 | 0 | 3,9 | 75 | 75 |
| 1 NP | 127 | WC ženy | 7,87 | 3,2 | 25,18 | 0 | 4,0 | 100 | 100 |
| 1 NP | 128 | Úklidová m. | 0,9 | 3,2 | 2,88 | 0 | 17,4 | 0 | 50 |
| 1 NP | 129 | Bezbariérové WC | 4,69 | 3,2 | 15,01 | 0 | 3,3 | 50 | 50 |
| 1 NP | 130 | Sál | 145,45 | 4,4 | 639,98 | 60 | 3,8 | 2400 | 2400 |
| | | Celkem | 206,68 | | 824,63 | | | 2675 | 2675 |

Tab. 1: Průtoky vzduchu pro Sál + zázemí

Intenzita větrání: Sál = 40 m³/h/os, pisoár = 25 m³/h, WC kabina = 50 m³/h, Výlevka = 50 m³/h

2. Distribuční prvky:

Sál:

Výust' s vířivým výtokem vzduchu



Obr. 1: Výust' s vířivým výtokem vzduchu

Charakteristiky:

| Jmenovitý rozměr | 300 8 lamel | 400, 500, 600, 625 16 lamel | 500 24 lamel | 600, 625 24 lamel | 600, 625 48 lamel | 625 54 lamel | 825 72 lamel |
|--------------------------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------|----------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| \dot{V}_{\max} [m ³ /h] | 180 | 320 | 420 | 660 | 850 | 950 | 1200 |
| \dot{V}_{\min} [m ³ /h] | 55 | 100 | 140 | 200 | 360 | 400 | 560 |
| L _W max [dB(A)] | 39 | 40 | 39 | 40 | 40 | 43 | 40 |
| L _W min [dB(A)] | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| S _{ef} [m ²] | 0,007 | 0,014 | 0,021 | 0,295 | 0,420 | 0,473 | 0,715 |

Tab. 2: Charakteristické hodnoty vířivé výustě

WC, předsálí:

Talířové ventily



Obr. 2: Talířový ventil (zleva pro přívod, zprava pro odvod)

Charakteristiky:

| Jm. rozměr | 80 | 100 | 125 | 150 | 160 | 200 |
|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| V_{\max} [m ³ .h ⁻¹] | 60 | 90 | 150 | 200 | 200 | 250 |

Tab. 3: Charakteristiky talířového ventilu

Sání a výfuk na fasádě:

Protidešťová žaluzie pro sání/výfuk



Obr. 4: Protidešťová žaluzie s pevnými lamelami

Charakteristiky:

| PDZM 70 | | | | |
|---------------|----------------|---|-----------------------------|--|
| A x B [mm] | Počet lamel | Efektivní plocha S _{ef} [m²] | Hmotnost žaluzie [kg] | Hmotnost žaluzie s upevňovacím rámem [kg] |
| 400 x 560 | 7 | 0,1360 | 4,3 | 6 |
| x 630 | 8 | 0,1579 | 4,7 | 6,5 |
| x 710 | 9 | 0,1828 | 5,2 | 7,1 |
| x 800 | 10 | 0,2109 | 5,6 | 7,7 |
| x 900 | 11 | 0,2421 | 6,1 | 8,4 |
| x 1000 | 12 | 0,2733 | 6,6 | 9,1 |
| x 1120 | 14 | 0,3108 | 7,5 | 10,1 |
| x 1250 | 16 | 0,3513 | 8,3 | 11,2 |
| x 1400 | 18 | 0,3981 | 9,2 | 12,3 |
| x 1600 | 20 | 0,4605 | 10,2 | 13,6 |
| x 1800 | 22 | 0,5229 | 11,2 | 15 |
| x 2000 | 24 | 0,5853 | 12,2 | 16,3 |
| 450 x 200 | 3 | 0,0268 | 2,6 | 3,7 |
| x 250 | 3 | 0,0444 | 2,7 | 3,9 |
| x 280 | 4 | 0,0549 | 3,1 | 4,4 |
| x 315 | 4 | 0,0672 | 3,1 | 4,5 |
| x 355 | 5 | 0,0813 | 3,5 | 5 |
| x 400 | 5 | 0,0972 | 3,6 | 5,1 |
| x 450 | 6 | 0,1148 | 4,1 | 5,7 |
| x 500 | 6 | 0,1324 | 4,2 | 5,8 |
| x 550 | 7 | 0,1500 | 4,6 | 6,4 |
| x 560 | 7 | 0,1535 | 4,6 | 6,4 |
| x 630 | 8 | 0,1781 | 5,1 | 7 |
| x 710 | 9 | 0,2063 | 5,6 | 7,6 |
| x 800 | 10 | 0,2380 | 6,1 | 8,3 |
| x 900 | 11 | 0,2732 | 6,6 | 9 |
| x 1000 | 12 | 0,3084 | 7,2 | 9,7 |
| x 1120 | 14 | 0,3506 | 8,1 | 10,8 |
| x 1250 | 16 | 0,3964 | 9 | 11,9 |
| x 1400 | 18 | 0,4492 | 10 | 13,2 |
| x 1600 | 20 | 0,5196 | 11,1 | 14,6 |
| x 1800 | 22 | 0,5900 | 12,1 | 16 |
| x 2000 | 24 | 0,6604 | 13,2 | 17,4 |
| 500 x 200 | 3 | 0,0298 | 2,8 | 4,1 |
| x 250 | 3 | 0,0494 | 2,9 | 4,2 |
| x 280 | 4 | 0,0612 | 3,3 | 4,7 |
| x 315 | 4 | 0,0749 | 3,4 | 4,9 |
| x 355 | 5 | 0,0906 | 3,8 | 5,4 |
| x 400 | 5 | 0,1082 | 3,9 | 5,5 |
| x 450 | 6 | 0,1278 | 4,4 | 6,1 |
| x 500 | 6 | 0,1474 | 4,5 | 6,3 |
| x 550 | 7 | 0,1670 | 5 | 6,8 |

Tab. 4: Charakteristiky protidešťové žaluzie s pevnými lamelami

3. Dimenze potrubí:

| Odvodní potrubí | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------|-------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------|-------|-------|------------------|-----------|
| Č. úseku | V | L | Předběžná rychlost v' | Předběžná rychlost v' | S | d' | d | v | v | Δp~4 Pa/m |
| | m ³ /h | m | m/s | m/h | m ² | m | m | m/h | m/s | Pa |
| 1 | 1200 | 14,50 | 3,7 | 13320 | 0,090 | 0,339 | 0,355 | 12124 | 3,37 | 58 |
| 2 | 2400 | 18,00 | 4,2 | 15120 | 0,159 | 0,450 | 0,450 | 15090 | 4,19 | 72 |
| 3 | 2675 | 14,00 | 4,7 | 16920 | 0,158 | 0,449 | 0,450 | 16819 | 4,67 | 56 |
| | Σ | 46,50 | | | | | | | Δp příslušenství | 110 |
| | | | | | | | | | Σ | 296,4 |

Tab. 5: Dimenze odvodního potrubí pro sál + zázemí

| Přívodní potrubí | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------------|-------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------|-------|-------|------------------|-----------|
| Č. úseku | V | L | Předběžná rychlost v' | Předběžná rychlost v' | S | d' | d | v | v | Δp~4 Pa/m |
| | m ³ /h | m | m/s | m/h | m ² | m | m | m/h | m/s | Pa |
| 1 | 400 | 4,30 | 3,0 | 10800 | 0,037 | 0,217 | 0,200 | 12732 | 3,54 | 17,2 |
| 2 | 800 | 4,30 | 3,1 | 11160 | 0,072 | 0,302 | 0,280 | 12992 | 3,61 | 17,2 |
| 3 | 1200 | 10,30 | 3,3 | 11880 | 0,101 | 0,359 | 0,315 | 15398 | 4,28 | 41,2 |
| 4 | 2400 | 8,20 | 4,0 | 14400 | 0,167 | 0,461 | 0,450 | 15090 | 4,19 | 32,8 |
| 5 | 2675 | 14,00 | 4,2 | 15120 | 0,177 | 0,475 | 0,450 | 16819 | 4,67 | 56,0 |
| | Σ | 41,10 | | | | | | | Δp příslušenství | 110 |
| | | | | | | | | | Σ | 274,4 |

Tab. 6: Dimenze přívodního potrubí pro sál + zázemí

4. Výběr vzduchotechnické jednotky:

Sál + WC, předsálí: Navržena parapetní jednotka DUPLEX 3500 Multi-V

Přívod V_{max} = 4500 m³

Odvod V_{max} = 4450 m³

| ZÁKLADNÍ PARAMETRY | | | | | | | | |
|--|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| DUPLEX Multi-V | | 1500 | 2500 | 3500 | 5000 | 6500 | 8000 | |
| přiváděný vzduch – max. ¹⁾ | m ³ h ⁻¹ | 2 050 | 3 050 | 4 500 | 6 600 | 7 400 | 9 600 | |
| odváděný vzduch – max. ¹⁾ | m ³ h ⁻¹ | 1 800 | 2 700 | 4 450 | 5 800 | 7 100 | 8 600 | |
| max. nominální průtok vzduchu dle ErP 2018 ²⁾ | m ³ h ⁻¹ | 1 600 | 2 350 | 2 750 | 4 000 | 4 750 | 5 500 | |
| účinnost rekuperace ²⁾ | % | až 93 % | | | | | | |
| počet provedení a poloh | – | 2 | | | | | | |
| hmotnost ³⁾ | kg | 210–290 | 300–380 | 330–400 | 380–460 | 490–570 | 590–680 | |
| max. elektrický příkon | kW | 1,2 | 2,3 | 4,9 | 6,2 | 7,5 | 10,3 | |
| napětí | V | 230 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | |
| frekvence | Hz | 50 | | | | | | |
| počet otáček – max. | min ⁻¹ | 2 920 | 3 000 | 2 980 | 2 700 | 2 820 | 2 560 | |
| topný výkon E základní – max. | kW | 2,1 | 4,2 | 7,2 | 7,2 | 9,9 | 9,9 | |
| topný výkon E výkonný – max. | kW | 4,2 | 8,4 | 10,8 | 12,6 | 14,7 | 14,7 | |
| topný výkon T – max. ⁴⁾ | kW | 22 | 30 | 42 | 51 | 71 | 88 | |
| chladicí výkon CHW – max. ⁴⁾ | kW | 16 | 22 | 30 | 42 | 56 | 62 | |
| chladicí výkon CHF – max. ⁴⁾ | kW | 10 | 13 | 25 | 37 | 41 | 50 | |

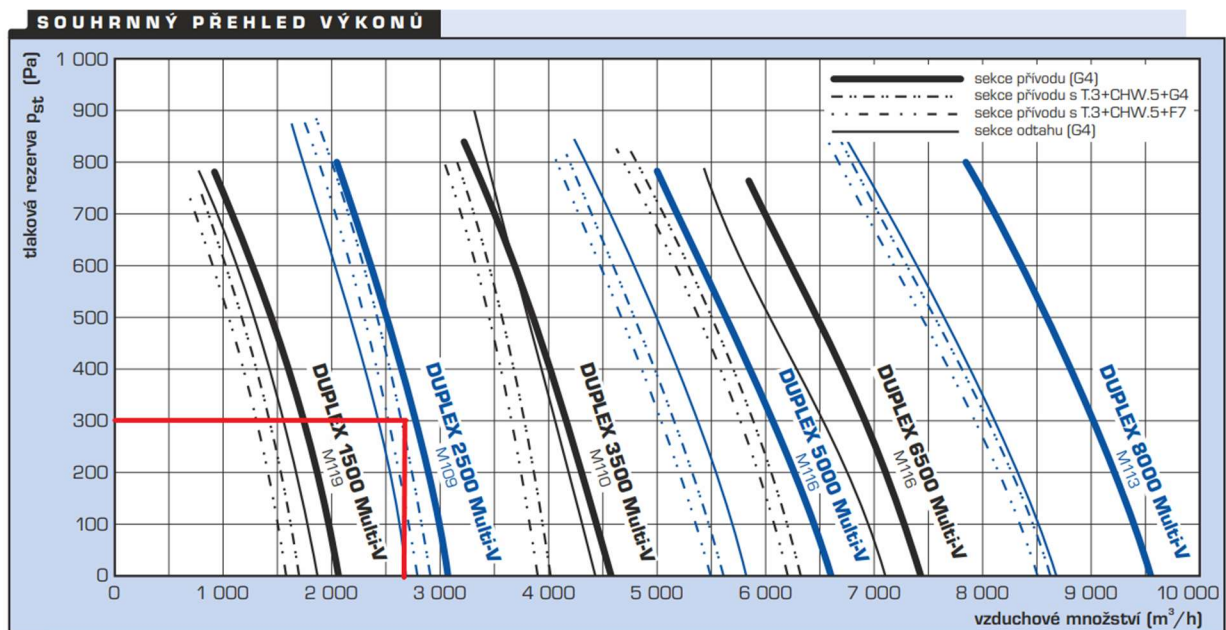
¹⁾ maximální průtok jednotkami při nulovém externím tlaku dle množství vzduchu

²⁾ v závislosti na výbavě

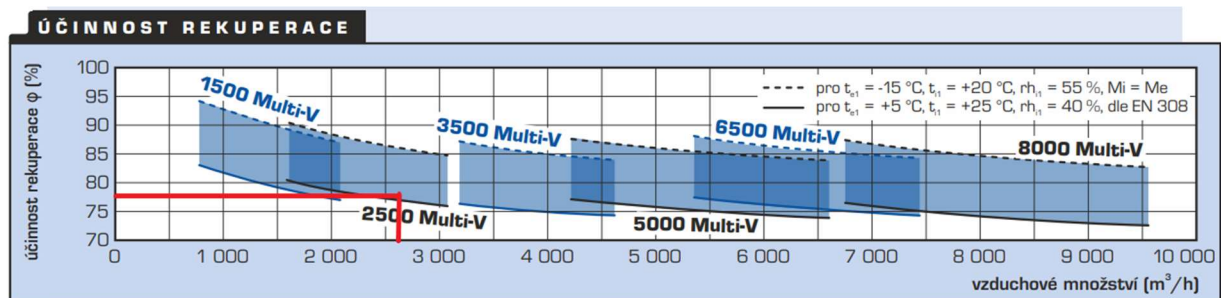
⁴⁾ dle typu registru, kapaliny a průtoků

³⁾ pro detailnější informace využijte náš webový software DILIFE

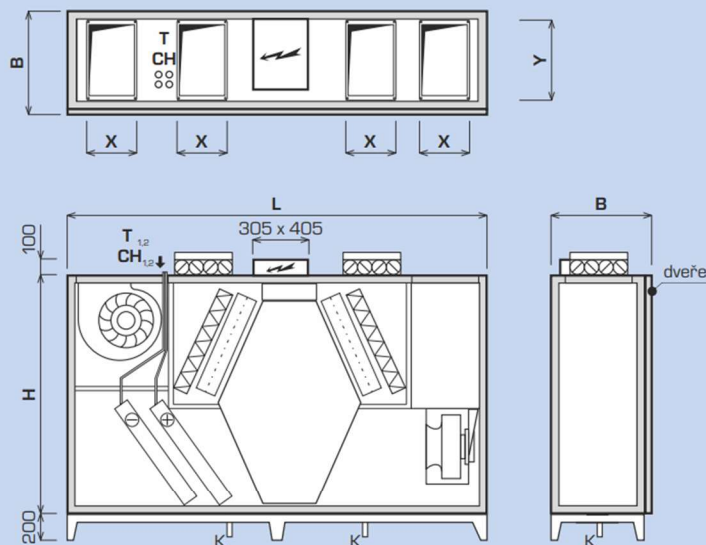
Tab. 6: Základní parametry pro VZT jednotku DUPLEX 3500 Multi-V



Graf. 1: Přehled výkonů VZT jednotek



Graf. 2: Účinnost rekuperace

STOJATÉ PŘEVEDENÍ
Multi-V 1500 až 8000


| DUPLEX Multi-V | | 1500 | 2500 | 3500 | 5000 | 6500 | 8000 |
|-------------------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| rozměr H | mm | 1 600 | 1 600 | 1 600 | 1 600 | 1 600 | 1 600 |
| rozměr B | mm | 455 | 580 | 665 | 885 | 1 065 | 1 295 |
| délka L | mm | 2 600 | 2 600 | 2 800 | 2 800 | 2 800 | 2 800 |
| odvod kondenzátu | mm | ø 32 | | | | | |
| Připojovací hrdla | | | | | | | |
| rozměr X x Y | mm | 300 x 250 | 300 x 400 | 400 x 400 | 400 x 600 | 400 x 710 | 400 x 900 |

Tab. 7: Základní rozměry

5. Návrh 2. VZT jednotky pro Výčep, WC, klubovny

Průměrný průtok vzduchu na m² plochy pro řešenou část objektu (Sál, WC, předsálí) = 13 m³/m² (stanoveno podle hodnot z výpočtu pro 2. část objektu)

Celková plocha neřešené části objektu větraná 2. VZT jednotkou:

1 NP = 174,5 m² (+ sklady atd. = 10,44 m²)

2 NP = 123,5 m² (pouze klubovny, byty větrány přirozeně)

S = 174,5 + 123,5 = 298 m²

Přibližná velikost 2. VZT jednotky:

Požadovaný průtok vzduchu => V = 3200 m³

Navržena parapetní jednotka DUPLEX 3500 Multi-V

Přívod V_{max} = 4500 m³

Odvod V_{max} = 4450 m³

6. Závěr

Pro 2. část objektu (sál + zázemí) byla naprojektována VZT jednotka DUPLEX 3500 Multi-V. Jednotka byla navržena na základě potřebného objemu vzduchu pro výměnu.

Pro 2. část objektu je potřeba vyměnit objem vzduchu $2675 \text{ m}^3/\text{h}$. Potrubí bylo zvoleno kruhové, potrubí bylo dimenzováno na základě rychlosti proudění a objemu vzduchu. Jako distribuční prvky jsou navrženy talířové ventily a vířivé výustě.

Nucené větrání je navrženo rovnotlakým způsobem. VZT jednotka odvádí a přivádí vzduch pro 2. část objektu (sál, WC, předsálí), funguje tedy pouze pro 2. část z celého objektu. VZT jednotka bude umístěna ve VZT a technické místnosti. Distribuční prvky jsou napojeny pomocí SPIRO potrubí. Na každou osobu bylo počítána výměna vzduchu $40 \text{ m}^3/\text{h}/\text{os}$, na WC pisoár $25 \text{ m}^3/\text{h}$, WC kabinu $50 \text{ m}^3/\text{h}$ a na úklidovou místnost $50 \text{ m}^3/\text{h}$.

Pro 1. část objektu (výčep, klubovny, zázemí) byla naprojektována VZT jednotka DUPLEX 3500 Multi-V. Pro 1. část objektu je potřeba vyměnit objem vzduchu $3200 \text{ m}^3/\text{h}$. Potřeba vzduchu pro 1. část objektu byla stanovena přibližně, podle průměrného průtoku vzduchu na m^2/plochy .

7. Přílohy

Výkres D.2.3.1_PŮDORYS NUCENÉ VĚTRÁNÍ 1 NP

Výkres D.2.3.2_SCHÉMA ZAPOJENÍ VZT 1 NP