

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



Příloha č.1:

Stanovení množství přiváděného a odváděného vzduchu

Úvod	3
Metodika	3
Příklady výpočtu pro jednotlivé místnosti	4
Hygiena	4
Pobytové místnosti	4
Ostatní místnosti	5
Tlakové zóny	7
1NP	7
4NP	7
Výsledná tabulka	8
Zdroje	9
Seznam tabulek	9

1. Úvod

Před samotným návrhem VZT jednotky je v první řadě třeba stanovit potřebná množství vzduchu, která chceme přivádět nebo odvádět z jednotlivých místností a částí budovy.

VZT systém pro všechna jednotlivá podlaží (s výjimkou 1.PP, kde jsou umístěny garáže) je zamýšlen jako rovnotlaký. Některé místnosti však budou záměrně navrženy jako podtlakové nebo přetlakové. Proudění bude umožněno díky větracím mřížkám ve dveřích. Tím zajistíme, aby vzduch v rámci jednotlivých sekcí budovy proudil správným směrem a abychom zároveň minimalizovali množství vzduchu, které přivádíme skrz obálku a otvory budovy.

2. Metodika

Návrh vychází z norem ČSN EN 16798-3, ČSN EN 15665 a Vyhlášky č. 6/2003 Sb.

Množství odváděného a přiváděného vzduchu se pro pobytové prostory odvíjí od množství osob, u hygienického zázemí na množství zařizovacích předmětů a u ostatních prostor na objemu vzduchu v místnosti

	Teplota vzduchu t_i (°C)	Množství odváděného vzduchu za hodinu
Umývárny	22	30 m ³ na 1 umyvadlo
Sprchy	25	35 - 110 m ³ na 1 sprchu
WC	18	50 m ³ na 1 mísu 25 m ³ na 1 pisoár

Tabulka č. 1: Teploty a množství odváděného vzduchu pro hygienická zařízení u pobytových místností [3]

Typ prostoru	Výměna vzduchu [m ³ .h ⁻¹]
Učebny	20 až 30 na 1 žáka
Tělocvičny	20 až 90 na 1 žáka *
Šatny	20 na 1 žáka

Tabulka č. 2 : Intenzita větrání čerstvým vzduchem v zařízení a provozovnách pro výchovu a vzdělávání [4]

3. Příklady výpočtu pro jednotlivé místnosti

3.1. Hygiena

1) Umývárna muži - místnost 4.31

Zařizovací předměty:

- 3x umyvadlo.....30m³/h/kus

Celkem množství vzduchu na 1 místnost:

$$V_1 = 3 \cdot 30 = 90 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\mathbf{V_1 = 90 \text{ m}^3/\text{h}}$$

2) WC handicapovaní - místnost 4.35

Zařizovací předměty:

- 1x umyvadlo.....30 m³/h/kus
- 1x klozet.....50 m³/h/kus

Celkem množství vzduchu na 1 místnost:

$$V_2 = 1 \cdot 30 + 1 \cdot 50 = 80 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\mathbf{V_2 = 80 \text{ m}^3/\text{h}}$$

3.2. Pobytové místnosti

Kaple - místnost 4.4

Počet osob: 38

Množství vzduchu na osobu: 25 m³/h

Doporučená výměna vzduchu: 1 V [h-1]

Objem místnosti: 152 m³

Výpočet dle objemu vzduchu:

$$V_{3,1} = 1 \cdot 152 = 152 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\mathbf{V_{3,1} = 152 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Výpočet dle počtu osob:

$$V_{3,2} = 38 \cdot 25 = 76 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\mathbf{V_{3,2} = 950 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Výsledná výměna vzduchu: **950 m³/h**

Knihovna + hala - místnost 4.1 + 4.2

Počet osob: 48+12

Množství vzduchu na osobu: 30 m³/h

Doporučená výměna vzduchu: 1 V [h-1]

Objem místnosti: 1017+487 m³

Výpočet dle objemu vzduchu:

$$V_{3,1} = 1 \cdot (1017 + 487) = 1504 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\mathbf{V_{3,1} = 1\ 504 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Výpočet dle počtu osob:

$$V_{3,2} = 30 \cdot (50 + 15) = 2100 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\mathbf{V_{3,2} = 1\ 800 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Výsledná výměna vzduchu: **2 420 m³/h**

Množství vzduchu bylo ještě navýšeno ze tří důvodů:

- 1) Zajištění dostatku čerstvého vzduchu pro případ, že by se v prostoru haly krátkodobě zdržovala větší skupina studentů.
- 2) Priváděný vzduch zajišťuje v letním období také chlazení vzduchu a je potřeba mít k dispozici větší průtok v daných místnostech.
- 3) Aby byl zajištěn dostatečný přetlak pro vyrovnání hygienického zázemí, které je v podtlaku.

3.3. Ostatní místnosti

Archiv - místnost 1.04

Doporučená výměna vzduchu: 0,5 V [h-1]

Objem místnosti: 369 m³

Výpočet dle objemu vzduchu:

$$V_{4,1} = 0,5 \cdot (369) = 185 \text{ m}^3/\text{h}$$

Výsledná výměna vzduchu: **200 m³/h**

Šatna - místnost 1.07

Množství vzduchu na žáka: 20 m³/h

Počet míst: 40

Doporučená výměna vzduchu: 0,5 V [h-1]

Objem místnosti: 250 m³

Výpočet dle objemu vzduchu:

$$V_{4,1} = 0,5 \cdot (250) = 125 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\mathbf{V_{4,1} = 125 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Výpočet dle počtu osob:

$$V_{4,2} = 20 \cdot (40) = 800 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\mathbf{V_{4,2} = 800 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Výsledná výměna vzduchu: **800 m³/h**

4. Tlakové zóny

4.1. 1NP



4.2. 4NP



5. Výsledná tabulka

č.m.	název	[m ²]	s.v. [m]	[m ³]	přívod m ³ /h	odvod m ³ /h	výměna [h ⁻¹]
1PP 01.00	1.PP	899	3	331	160	160	
01.01	garáž	790	3	řešeno zvlášť			
01.02	Tech. Místnost 1	24,6	3	74	40	40	0,54
01.03	Tech. Místnost 2	32,5	3	98	50	50	0,51
01.04	Tech. Místnost 3	27,4	3	82	50	50	0,61
01.05	Tech. Místnost 4	9,2	3	28	20	20	0,71
01.06	Schodiště	15,3	3,2	49	0	0	0,00
1NP 1.00	1.NP	553,1	3,7	2052	2080	2080	
1.01	lobby východ	25	3,7	93	50	50	0,54
1.02	hala + chodba	188	3,7	696	840	300	1,21
1.03	lobby západ	26,5	3,7	98	0	0	0,00
1.04	archiv 1	99,6	3,7	369	200	200	0,54
1.05	archiv 2	63,5	3,7	235	120	120	0,51
1.06	archiv 3	37,7	3,7	139	70	70	0,50
1.07	šatna	67,5	3,7	250	800	800	3,20
1.08	toalety	30	3,7	111	0	540	0,00
1.09	schodiště	15,3	4	61	0	0	
2NP 2.00	2.NP	583	3,1	1816	2420	2420	
2.01	hala	210	3,1	651	680	350	1,04
2.02	knihovna	328	3,1	1017	1740	1500	1,71
2.03	toalety	30	3,1	93	0	570	0,00
2.04	schodiště	15,3	3,6	55	0	0	0,00
3NP 3.00	3.NP	583	3	1759	2420	2420	
3.01	hala	210	3	630	680	350	1,08
3.02	knihovna	328	3	984	1740	1500	1,77
3.03	toalety	30	3	90	0	570	0,00
3.04	schodiště	15,3	3,6	55,08	0	0	0,00
4NP 4.00	4.NP	579	3,1	1803	3370	3370	
4.01	hala	157	3,1	487	680	350	1,40
4.02	knihovna	328	3,1	1017	1740	1500	1,71
4.03	toalety	30	3,1	93	0	570	0,00
4.04	kaple	49	3,1	152	950	950	6,25
4.05	schodiště	15,3	3,6	55	0	0	0,00
5NP 5.00	5.NP				700	700	
5.01	hala	210	3	630	700	700	1,11
				celkem:	11150	11150	m3/h

Tabulka č. 3: Výsledná tabulka

Zdroje

- 1) ČSN EN 16798-3. *Energetická náročnost budov - Větrání budov - Část 3: Pro nebytové budovy - Výkonové požadavky na větrací a klimatizační systémy místností (Moduly M5-1, M5-4)*. Praha, 2020.
- 2) ČSN EN 15665. *Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov*. Praha, 2009.
- 3) Vyhláška č. 6/2003 Sb. *Vyhláška, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb*. Praha, 2003.
- 4) Vyhláška č. 410/2005 Sb. *o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých*. Praha, 2005.
- 5) TZB-info. *Hygienické požadavky na vnitřní prostředí staveb* [online]. 25.2.2013 [cit. 2022-5-10]. Dostupné z:
<https://vetrani.tzb-info.cz/vnitni-prostredi/9595-hygienicke-pozadavky-na-vnitni-prostredi-staveb>

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Teploty a množství odváděného vzduchu pro hygienická zařízení u pobytových místností

Tabulka č. 2 : Intenzita větrání čerstvým vzduchem v zařízení a provozovnách pro výchovu a vzdělávání

Tabulka č. 3: Výsledná tabulka