

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

**KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**



**VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU  
TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**Vypracoval:**

**Bc. Jiří Brabec**

**Vedoucí práce:**

**Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.**

**školní rok**

**2020/2021**

## **Popis objektu**

Realizovaný objekt je osmipodlažní nepodsklepený bytový dům. V přízemí se nachází komerční prostory určené pro bar a služby (malé kadeřnictví). Dále se zde nachází vstupní hala, sklepní kóje, sklad a technická místnost. V ostatních sedmi podlaží jsou prostory určené pro bydlení. V každém patře je celkem pět bytů v dispozicích od 1+kk až po 4+kk, z nichž některé disponují lodžii. Budova má celkem 35 bytů a veřejnou střešní terasu.

## **Umístění objektu**

Bytový dům je zasazen do obytného komplexu několika podobných budov. V přilehlé části budovy se nachází veřejný prostor (park, náměstí) a další služby nebo obchody. Z jedné strany budovy se nachází příjezdová komunikace a parkoviště. Dům je umístěn tak, aby jedna strana fasády byla orientována kolmo na jih.

## **Popis konstrukčního řešení**

Základ budovy je tvořen železobetonovou deskou na desku z XPS. Budova má stěnový konstrukční systém, který se skládá z vnitřního železobetonového ztužujícího jádra a obvodové nosné konstrukce tvořené masivními dřevěnými KLH panely. Stropy jsou z masivních systémových desek spřažené se železobetonovou deskou. Mezi byty jsou použity dřevěné KLH panely, které pomáhají ke ztužení budovy. Obvodový plášť se skládá z minerální tepelné izolace o tloušťce 300 mm s hodnotou součinitele prostupu tepla 0,12 W/m<sup>2</sup>K. Podlaha lodžii je zateplena vakuovou izolací. Okenní otvory jsou vyplněny izolačním trojsklem a ocelovým rámem. Střecha je řešena jako zelená terasa s tloušťkou zateplení 400 mm.

## **Obsah výkresové dokumentace**

Půdorys 1.NP

Půdorys 2.NP – 8.NP

Půdorys střechy

Řez A-A, B-B

Řez C-C, D-D

Řez E-E, F-F

Řez stoupačkou S1

## Větrání

Byty budou větrané vzduchotechnickým rovnotlakým systémem s centrální VZT jednotkou. Pro komerční prostory je určena samostatná VZT jednotka.

Dle normy ČSN EN 15665/Z1 byla navržena doporučená intenzita výměny vzduchu pro obytné místnosti na  $0,5 \text{ h}^{-1}$ , pro kuchyně a koupelny na  $1,5 \text{ h}^{-1}$ . Dále bylo navržena doporučené množství vzduchu na osobu ( $25 \text{ m}^3/\text{h}$ ) u obytných místností. Tato hodnota rozhodovala pro návrh celkového množství přiváděného vzduchu do obytných místností. Teplota přiváděného vzduchu do obytných místností byla navržena na  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Množství odváděného vzduchu bylo stanoveno na základě minimálních hodnot: WC  $25 \text{ m}^3/\text{h}$ , koupelny  $50 \text{ m}^3/\text{h}$ , WC s koupelnou  $75 \text{ m}^3/\text{h}$  a kuchyně  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ .

U společných prostor, sklepních kójí a skladu bylo množství vzduchu stanoveno na základě intenzity výměny vzduchu a to na  $0,3 \text{ h}^{-1}$ . V technické místnosti na  $0,5 \text{ h}^{-1}$ .

Dle vyhlášky č. 137/2004 Sb. bylo pro bar navrženo množství vzduchu  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  na zákazníka. Pro zaměstnance baru bylo navrženo  $70 \text{ m}^3/\text{h}$  vzduchu dle vyhlášky č. 361/2007 Sb. V kadeřnictví bylo navrženo  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  vzduchu na osobu.

Pro hygienické zázemí baru jsou stanoveny hodnoty odváděného množství vzduchu dle vyhlášky 6/2003 Sb.  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  na 1 umyvadlo,  $25 \text{ m}^3/\text{h}$  na 1 pisoár a  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  na 1 mísu.

## Návrh množství větracího vzduchu v jednotlivých místnostech - 1NP

				doporučené hodnoty			navržené hodnoty	
	č. m.	místnost	objem místnosti (m <sup>3</sup> )	intenzita výměny vzduchu (h <sup>-1</sup> )	množství přiváděného vzduchu (m <sup>3</sup> /h)		množství přiváděného vzduchu (m <sup>3</sup> /h)	množství odváděného vzduchu (m <sup>3</sup> /h)
					dle objemu místnosti	dle počtu osob		
1NP	01.1	zádveří	25,43	0,3	7,63			
	01.2	vstupní hala	69,77	0,3	20,93		<b>35</b>	
	01.3	chodba	82,27	0,3	24,68		<b>25</b>	<b>25</b>
	01.4	sklad	104,81	0,3	31,44			<b>35</b>
	01.5	sklad	53,27	0,3	15,98			<b>15</b>
	01.6	sklad	128,41	0,3	38,52			<b>40</b>
	01.7	chodba	29,73	0,3	8,92		<b>15</b>	
	01.8	chodba	17,36	0,3	5,21		<b>40</b>	
	01.9	tech. místnost	97,96	0,5	48,98		<b>50</b>	<b>50</b>
	celkem						<b>165</b>	<b>165</b>
bar	01.10	bar (31 lidí)	156,92	2	313,85	1590	<b>1590</b>	<b>1405</b>
	01.11	zázemí baru	43,20	0,5	21,60		<b>25</b>	<b>25</b>
	01.12	umívárna	17,79	1,5	26,69			<b>60</b>
	01.13	WC muži	4,32	1,5	6,48			<b>25</b>
	01.14	WC muži	3,43	1,5	5,14			<b>50</b>
	01.15	WC ženy	9,91	1,5	14,86			<b>50</b>
	01.16	služby (5 lidí)	119,93	2	239,87	250	<b>250</b>	<b>250</b>
	celkem komerce						<b>1865</b>	<b>1865</b>

### Návrh množství větracího vzduchu v jednotlivých místnostech – bytové jednotky

				doporučené hodnoty			navržené hodnoty	
číslo bytu	č. m.	místnost	objem místnosti (m <sup>3</sup> )	intenzita výměny vzduchu (h <sup>-1</sup> )	množství přiváděného vzduchu (m <sup>3</sup> /h)		množství přiváděného vzduchu (m <sup>3</sup> /h)	množství odváděného vzduchu (m <sup>3</sup> /h)
					dle objemu místnosti	dle počtu osob		
1	1.1	chodba	18,14	0,5	9,07			
	1.2	WC	4,32	1,5	6,48			25
	1.3	koupelna	12,61	1,5	18,91			50
	1.4	kuchyně	16,93	1,5	25,40			100
	1.5	obývací pokoj	64,48	0,5	32,24	75	100	
	1.6	ložnice	32,18	0,5	16,09	25	25	
	1.7	ložnice	33,51	0,5	16,75	50	50	
celkem						150	175	175
2	2.1	chodba	7,91	0,5	3,96			
	2.2	koupelna+WC	8,86	1,5	13,28			75
	2.3	kuchyně	19,01	1,5	28,52			100
	2.4	obývací pokoj	57,83	0,5	28,92	50	175	
celkem						50	175	175
3	3.1	chodba	13,99	0,5	6,99			
	3.2	WC	3,73	1,5	5,59			25
	3.3	koupelna	11,37	1,5	17,05			50
	3.4	kuchyně	12,45	1,5	18,68			100
	3.5	obývací pokoj	71,60	0,5	35,80	50	125	
	3.6	ložnice	32,51	0,5	16,25	50	50	
celkem						100	175	175
4	4.1	chodba	9,75	0,5	4,87			
	4.2	WC	4,59	1,5	6,89			25
	4.3	koupelna	13,04	1,5	19,56			50
	4.4	kuchyně	30,40	1,5	45,60			100
	4.5	obývací pokoj	49,76	0,5	24,88	75	100	
	4.6	ložnice	41,85	0,5	20,93	50	50	
	4.7	ložnice	45,50	0,5	22,75	25	25	
celkem						150	175	175
5	5.1	chodba	38,26	0,5	19,13			
	5.2	WC	2,94	1,5	4,41			35
	5.3	koupelna	13,82	1,5	20,74			65
	5.4	kuchyně	15,71	1,5	23,57			100
	5.5	obývací pokoj	62,05	0,5	31,03	100	100	
	5.6	ložnice	36,23	0,5	18,12	50	50	
	5.7	ložnice	33,05	0,5	16,52	25	25	
	5.8	ložnice	34,07	0,5	17,04	25	25	
celkem						200	200	200
01.1	chodba	80,24	0,3	24,07			25	25

## Celkové množství větracího vzduchu pro byty a společné prostory

	počet	množství přiváděného a odváděného vzduchu (m <sup>3</sup> /h)	
byt 2,4,5,6	28	175	4900
byt 3	7	200	1400
1PP	1	165	165
chodba	7	25	175
<b>celkem byty a společné prostory</b>			<b>6640</b>

## Návrh vzduchotechnického systému

### Bytové jednotky

Pro větrání bytů a společných prostorů je použit systém rovnotlakého větrání s centrální rekuperační VZT jednotkou ATREA DUPLEX Multi 6500 výkonem ventilátorů až 7600 m<sup>3</sup>/h. Jednotka je umístěna na střeše a servisní přístup k ní je řešen žebříkem ze střešní terasy. Z obou stran je jednotka napojena přes kulisové tlumiče SLRS.

Vzduch je distribuován do jednotlivých podlaží jednou hlavní stoupačkou a poté rozváděn po společné chodbě do jednotlivých bytů. Hlavní stoupačka umístěná v šachtě na chodbě je navržena ze čtyřhranného potrubí LKR z pozinkovaného plechu ve velikosti 700x400 mm. Horizontální rozvody jsou většinou řešeny spiro potrubím (DN 80- DN 180). Horizontální potrubí je vedeno na chodbách a v bytech v podhledech. V bytech je vzduch vždy přiváděn do obytných místností a z kuchyně a přes chodbu z hygienických místností je vždy odváděn. V kuchyni je vždy umístěna cirkulační digestoř.

Každý byt disponuje zařízením EASY box UNI pro snadnou regulaci množství vzduchu a vyrovnání tlakových poměrů ve vzduchotechnické síti. Za EASY boxem na přívodu je vždy umístěn elektrický ohřívač vzduchu. Před každým bytem je umístěn buňkový tlumič hluku.

Pro obytné místnosti jsou jako distribuční prvky navrženy obdélníkové mřížky VKE s regulací R1. Ty jsou připevněny do plenum boxu. V hygienických místnostech a kuchyních jsou kovové talířové ventily typu KK.

Celý vzduchotechnický systém je vyregulován distribučními prvky tak, aby byl splněn požadovaný limit hluku 30 dB pro ložnice a 35 dB pro obývací pokoje. U distribučních prvků, kde nelze splnit limit hluku nebo seškrtit průtok vzduchu na požadovanou hodnotu, jsou umístěny regulační klapky.

## **Komerční prostory**

Větrání komerčních prostorů zajišťuje rovnotlaký systém s rekuperační jednotkou. Jednotka je umístěna pod stropem v zázemí baru. Použitý typ jednotky je DUOVENT COMPACT DV s výkonem až 3000 m<sup>3</sup>/h. Ta je vybavena chladičem a vodním ohříváčem vzduchu. Jednotka je z obou stran napojena přes rohové kulisové tlumiče BDL D.

Pro distribuci a odvod vzduchu jsou používány čtyřhranné potrubí typu LKR a spiro potrubí umístěné pod stropem. Do baru byly jako distribuční prvky použity vířivé anemostaty VVM. Vzduch je z baru z části odváděn pomocí obdélníkových jednořadých regulačních mřížek VNM R1, umístěných ve čtyřhranném potrubí a z části přes větrací mřížku ve dveřích z hygienických místností. V hygienických místnostech, zázemí baru a v kadeřnictví jsou navrženy talířové ventily typu KK a VST. Potrubí je skryto podhledem pouze v hygienických místnostech. Regulace systému je řešena regulačními klapkami nebo distribučními prvky.

## **Požární větrání a požární bezpečnost**

V případě požáru se automaticky otevře střešní otvor pro odvod škodlivin a vchodové dveře pro přívod vzduchu. V místě požárně dělících konstrukcí jsou do potrubí vloženy požární klapky s tavnou pojistkou.

## **Použité technické normy a vyhlášky**

ČSN EN 15665/Z1 - Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov

ČSN EN 16798-1 – Energetická náročnost budov – Větrání budov – Část 1: Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky

ČSN 73 0872 – Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením

Vyhláška 137/2004 Sb. -Vyhláška o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných

Vyhláška 361/2007 Sb. -Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Vyhláška 6/2003 Sb. -Vyhláška, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb

## **Přílohy**

- |            |                                                        |
|------------|--------------------------------------------------------|
| Příloha 1  | Výpočty tlakových ztrát a hluku                        |
| Příloha 2  | Technické údaje VZT jednotky pro bytové jednotky       |
| Příloha 3  | Technické údaje VZT jednotky pro komerční prostory     |
| Příloha 4  | Technické údaje – EASY box                             |
| Příloha 5  | Technické údaje – elektrický ohřívač                   |
| Příloha 6  | Technické údaje – kulisový tlumič SLRS                 |
| Příloha 7  | Technické údaje – rohový kulisový tlumič BDL D         |
| Příloha 8  | Technické údaje – buňkový tlumič MAA                   |
| Příloha 9  | Technické údaje – požární klapka PKI-C                 |
| Příloha 10 | Technické údaje - požární klapka LX-5                  |
| Příloha 11 | Technické údaje – přívodní talířový ventil KE          |
| Příloha 12 | Technické údaje – odvodní talířový ventil KK           |
| Příloha 13 | Technické údaje – přívodní a odvodní vyústky VKE       |
| Příloha 14 | Technické údaje – přívodní a odvodní vyústky VNM       |
| Příloha 15 | Technické údaje – vyúst' s vířivým výtokem vzduchu VVM |