

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



TECHNICKÁ ZPRÁVA

VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vypracoval: Jan Trafina

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.

2022/2023

Obsah

1 Úvod	3
2 Identifikační údaje a podklady	4
2.1 Identifikace	4
2.2 Výchozí podklady	4
2.2.1 Předpisy a normy	4
2.2.2 Podklady	4
3 Popis objektu	5
3.1 Základní informace	5
3.2 Technologické řešení stavby	5
4 Okrajové podmínky návrhu	6
5 Výpočet množství přiváděného a odváděného vzduchu	7
6 Realizované řešení větrání bytového domu	8
7 Vzduchotechnické prvky	9
7.1 VZT jednotka	9
7.2 Vzduchovody	9
7.3 Regulátory průtoku vzduchu	9
7.4 Tlumiče hluku	9
7.5 Koncové prvky	9
7.6 Rekuperační výměník	9
7.7 Požární klapky	9
8 Realizované řešení větrání podzemního podlaží	10
9 Realizované řešení požárního větrání	11
10 Dimenze potrubí	12
11 Požadavky na navazující profese	13
11.1 Stavební úpravy	13
11.2 Zdravotně technické instalace	13
11.3 Elektroinstalace	13
11.4 Měření a regulace	13
12 Závěr	14

1 Úvod

Tato projektová dokumentace (dále jen PD) popisuje vybraný koncept větrání bytového domu (dále jen BD) pro realizaci. Předmětem řešení je zajištění kvalitního vnitřního mikroklimatu pro každou bytovou jednotku a dále definuje větrání chráněných únikových cest a v podzemním patře, kde se nachází garáž a sklepní kóje.

Projekt je zpracován v rozsahu PD vzduchotechniky (dále jen VZT).

2 Identifikační údaje a podklady

2.1 Identifikace

Název: BD Kbely, Praha

Účel: BD

Místo stavby: pozemek p. č. 1938/1, Praha 19, k.ú. Kbely, hl.m. Praha

Profese: VZT

Investor: Skanska Reality a.s.

Projektant: Jan Trafina

Datum: 5/2023

2.2 Výchozí podklady

2.2.1 Předpisy a normy

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

- Požadavky na větrání dle Vyhlášky č. 268/2009 Sb.

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

- ČSN 73 0802 ed. 2 - Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

2.2.2 Podklady

Architektonicko-stavební řešení a požadavky investora byly podklady pro vypracování tohoto projektu BD.

3 Popis objektu

Obsahem projektu je novostavba BD. Objekt bude zasazen do parcely číslo 1938/1 v katastrálním úřadě města Prahy. Objekt bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přílehlé komunikaci. Stavbou nebude zasahovat ani nikterak jinak ovlivňovat stávající objekty.

3.1 Základní informace

Řešený BD se skládá ze 3 nadzemních podlaží a z jednoho suterénního podlaží. BD má čtvercový půdorys s rozměry 18x18 m. Nejvyšší bod nosné konstrukce je atika ve výšce 9,32 m nad úrovní podlahy v 1NP, úroveň okolního terénu je ještě o 1,2 m níž. Konstrukční výška nadzemního podlaží je 2,92 m a 2,8 v podzemním podlaží. V 1NP se nachází 4 bytové jednotky a také je zde umístěn vchod do objektu. V dalších nadzemních patrech je po třech bytech. Celkem je v BD 10 bytů. V 1PP se nachází garáž, sklepní kóje a technická místnost.

3.2 Technologické řešení stavby

Budova je založena na plošných základech, jedná se o kombinaci ŽB patek a pasů. Nosný systém je převážně stěnový, doplněn o ŽB sloupy v 1PP a ztužený ŽB jádrem. Stropní konstrukce jsou ze ŽB monolitické nad každým patrem. Stěny jsou zděné pod tropem ztužený ŽB věncem. Schodiště je řešeno jako přímé, dvouramenné a s jedno mezipodestou. Jedná se o prefabrikované schodiště.

4 Okrajové podmínky návrhu

- Venkovní výpočtová teplota v zimě: $t_e = -12^\circ\text{C}$
- Vnitřní výpočtová teplota v obytné místnosti: $t_{i1} = 20^\circ\text{C}$
- Vnitřní výpočtová teplota v koupelně: $t_{i2} = 24^\circ\text{C}$
- Vnitřní výpočtová teplota ve vedlejších místnostech, které jsou součástí bytové jednotky: $t_{i3} = 18^\circ\text{C}$
- Vnitřní výpočtová teplota ve vedlejších místnostech, které nejsou součástí bytových jednotek: $t_{i4} = 15^\circ\text{C}$
- Vnitřní výpočtová teplota v 1PP (garáž, sklepy a technická místnost): $t_{i5} = 10^\circ\text{C}$

5 Výpočet množství přiváděného a odváděného vzduchu

Pro výpočet potřebného množství průtoku venkovního vzduchu pro určité místnosti bytových jednotek se dodržely pokyny normy ČSN EN 15665/Z1. Konečný průtok pro jednotlivou místnost se stanovil na základě počtu osob obývajících tuto místnost, intenzity větrání a požadavků na nárazové větrání. Systém je navržen tak, aby nebyl zbytečně předimenzovaný, ale zároveň, aby byl zajištěn komfort uživatelů.

6 Realizované řešení větrání bytového domu

Vybrané řešení je realizováno jako centrální rovnotlaký systém. Pro celý BD je na střeše umístěna centrální VZT jednotka, která zajišťuje přívod čerstvého vzduchu, odvod znečištěného vzduchu a také rekuperaci z odváděného vzduchu. Samotnou distribuci po budově zajišťují vzduchovody, které přivádí vzduch ke koncovým prvkům do místnosti s požadavkem na čerstvý vzduch a odvádí vzduch z místností, kde jsou umístěny koncové prvky pro odvod vzduchu znečištěného. Větrací mřížky ve dveřích a dveře bez prahu sloužící k dopravě vzduchu mezi místnostmi s přívodem vzduchu a bez něho. V každé kuchyni, která je vždy propojená s obývacím pokojem, je zajištěn lokální odvod škodlivin vzniklých při vaření pomocí digestoře. Toto větrání je nucené, lze ho zapnout či vypnout pomocí tlačítka na stěně dle potřeby uživatele.

7 Vzduchotechnické prvky

7.1 VZT jednotka

Pro tento BD je navržena VZT jednotka DUPLEX ROTO-N 1500, která byla navržena na základě vypočítaného průtoku zajišťujícího ideální mikroklima v místnostech a na základě vypočtených tlakové ztráty soustavy. Jednotka zajišťuje průtok 1200 m³/h a překonání tlakové ztráty, která je 280 Pa. Jednotka je na střechu umístěna dle podkladů výrobce. Pomocí podstavných nožek s gumovými podložkami zabraňujícímu přenos vibrací do skladby střechy je jednotka ukotvená ke střešnímu plášti.

7.2 Vzduchovody

Z VZT jednotky je vzduch vyveden hranatým SPIRO potrubím o rozměrech 400x400 mm, ještě na střeše je pomocí přechodu potrubí převedeno na kruhové o průměru 315 mm. Poté se z potrubí stává svislé, které dopraví vzduch do každého nadzemního podlaží. Izolace stoupacího potrubí a vodorovného potrubí na střeše je zajištěna IZOLFLEXEM s minimální tloušťkou izolace 20 mm. Kvůli vyššímu rozdílu teplot vzduchu by se projevilo riziko kondenzace a docházelo by ke srážení vody.

Po jednotlivých patrech je vzduch distribuován horizontálními kruhovými SPIRO rozvody vedeny v podhledech až ke koncovým prvkům pro přívod nebo odvod vzduchu. Výpočtem z HX diagramu bylo vyloučeno riziko kondenzace.

V návrhu dimenzí byly stanoveny limitní rychlosti, které proudění vzduchu nesmí přesáhnout, tak aby nedocházelo k šíření negativních akustických vjemů. Rychlost proudění ve stoupacím potrubí bude maximálně 6 m/s, ve vodorovném potrubí mimo bytovou jednotku je hodnota nastavena na 4 m/s a ve vzduchovodech v bytové jednotce vedoucích ke koncovému prvku je maximální hodnota rychlosti proudění vzduchu 3 m/s.

7.3 Regulátory průtoku vzduchu

Pro regulaci systému je před každou bytovým komplexem umístěn Smart box. Tento regulátor je situován v podhledu. Pomocí Smart boxů je zajištěn rovnotlaký stav v bytech a zároveň je

umožněna regulace jednotlivých oddílů. Pro správné fungování je nutné box propojit s VZT jednotkou a s internetovou sítí.

Velikost Smart boxu je závislá na dimenzi potrubí. V BD jsou využity nejmenší vyráběné Smart boxy 125/125 a to pro 5 bytů pro zbytek bytů je instalován Smart box 160/160. Těch je také 5.

7.4 Tlumiče hluku

Jsou situovány za regulátory průtoky vzduchu. Jejich funkce je zamezení přenosu akustického zatížení vzniklého v potrubí. Jsou využity tlumiče odpovídající dimenzi potrubí vedoucí do jednotlivé bytové jednotky (100-160 mm). Tlumiče budou pro každý byt dva, jeden na přívodním a druhý na odvodním vzduchovodu. Tlumiče budou od značky DAMPER a délky tlumičů budou 300 nebo 900 mm.

7.5 Koncové prvky

V místnostech bez podhledu jsou provedeny v nástěnné provedení. V místnostech s podhledem budou umístěny do podhledu. V koupelnách jsou osazeny talířové ventily (VEF) nebo univerzální anemostaty (WDZA), které jsou umístěny ve všech místnostech, kde je potřebná dodávka čerstvého vzduchu.

7.6 Rekuperační výměník

Je součástí VZT jednotky. Jeho funkce je zpětné získávání tepla z odváděného vzduchu.

8 Realizované řešení větrání podzemního podlaží

Větrání v 1PP je realizované jako rovnotlaké s nuceným přívodem i odvodem vzduchu, který řídí centrální jednotka pro toto patro. Jedná se o jednotku DUPLEX 370 EC 5 v podstropním provedení. Čerstvý vzduch si jednotka odebírá nad úroveň terénu, kde je v bezpečné vzdálenosti umístěn i vývod znečištěného vzduchu, tak aby nedocházelo k negativnímu ovlivnění kvalit venkovního vzduchu. Celé potrubí je řešeno jako SPIRO kruhové potrubí izolované IZOLFLEXEM s minimální tloušťkou 20 mm. Z jednotky vychází vodorovné přívodní vzduchovody, které zajišťují dodávku čerstvého vzduchu do garáže a sklepních kójí a odvodní vzduchovody, které odvádí znečištěný vzduch z garáže a sklepních kójí. Přívodní vzduchovod navíc od odvodního bude osazen mřížkami, tak aby docházelo k lepší redistribuci čerstvého vzduchu v garáži. Koncové prvky jsou ve stropním provedení. Jedná se o talířové ventily (VEF) a univerzální anemostaty (WDZA).

9 Realizované řešení požárního větrání

Koncept požárního větrání je řešen jako nucené větrání s přívodem vzduchu do 1NP. Přívod vzduchu zajišťuje ventilátor HTJMv Aerofoi umístěný v kruhovém potrubí o průměru 315 mm v prvním nadzemím podlaží. Celková dodávka vzduchu, kterou ventilátor musí dodat je 2700 m³/h. Vzduchovod ústí na fasádě objektu v dostatečné vzdálenosti od oken, aby nedocházelo k nasávání kouře. Potrubí je požárně izolováno v místnosti Z1.b, protože místnost je v jiném požárním úseku. Použita je izolace Orstech 65 H v minimální tloušťce 40 mm.

Spuštění požárního větrání by bylo možné pomocí tlačítek, které by byly v každém nadzemním podlaží. Ke spuštění by bylo nutné zmačknutí. V případě vypuknutí požáru v noci nebo i ve dne, kdy obyvatelé bytového domu spí nebo jsou v práci, budou v podhledu naistalována kouřová čidla, která zachytí vznik požáru a automaticky zapnou požární větrání. Celý systém požárního větrání by měl svůj vlastní záložní elektrický zdroj. Tato baterie má za účel napájení systému a umožnění jeho funkce během požáru, kdy je celý objekt bez dodávky elektrického proudu. Vznikající přetlak v CHÚC je redukován pomocí aeračního světlíku, který je situován v nejvyšším bodě CHÚC, a to ve střešním souvrství. Otevření světlíku je provedeno automaticky, právě v tom momentě, kdy se spustí systém požárního větrání. Do místnosti Z1.a je dodáván přírodní vzduch skrze dveře bez prahu a mřížku ve stěně.

10 Dimenze potrubí

Návrh dimenze vzduchovodů počítá s maximální úseky pro jednotlivé úseky, tak jak je uvedeno v kapitole 7.2.

11 Požadavky na navazující profese

11.1 Stavební úpravy

V jednotlivých bytech je nutná instalace dveří s mřížkou nebo bez prahu, aby byla zabezpečena nutná doprava čerstvého vzduchu mezi místnostmi. Vstupní dveře do bytových jednotek musí být požárně odolné a kouřotěsné. Střešní konstrukce musí být dimenzovaná na zatížení, které vznikne dodáním VZT jednotky. Podhledy se musí vybavit revizními dvířky pro kontrolu a údržbu jednotlivých prvků. V lokalitách prostupu VZT potrubí je nutné zhotovit prostupy v dostatečné velikosti pro montáž.

11.2 Zdravotně technické instalace

Vzniklý kondenzát z VZT jednotky je nutno odvést napojením na kanalizační potrubí.

11.3 Elektroinstalace

Je nutné, aby byla zajištěna dodávka elektrické energie k napájení VZT jednotky a k napájení Smart boxů. Také se jednotka musí se Smart boxy vzájemně propojit.

11.4 Měření a regulace

V případě požáru provede ukončení provozu VZT jednotky, tak aby nedocházelo k nasávání kouře unikajícího otvory ven.

Garantuje provoz a způsob řízení dle popisu jednotlivých zařízení.

12 Závěr

Byl zpracován návrh na větrání BD v Praze v Kbelích v rozsahu PD. Koncept větrání je nucený rovnotlaký systém se zpětným získáváním tepla. Projekt byl navržen dle požadavků a norem na větrání obytných budov.

Tento návrh se nezabýval odvodem tepelné zátěže z místnosti, která vznikne působením slunečního záření nebo lidskou činností, protože v předběžných hrubých výpočtech vycházela tepelná zátěž minimální.