

# Technická zpráva

## VZDUCHOTECHNIKA ADMINISTRATIVNÍ BUDOVOY PRAHA 7



**Vypracovala:**

**Anastasiia Koltakova**

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1.</b>  | <b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2.</b>  | <b>ÚVOD</b>  | <b>3</b>  |
| <b>3.</b>  | <b>PŘEDPOKLÁDANÉ PROVOZNÍ DOBY</b>   | <b>4</b>  |
| <b>4.</b>  | <b>ZÁKLADNÍ PARAMETRY</b>  | <b>4</b>  |
|            | 4.1. Teplota venkovního vzduchu:   | 4         |
|            | 4.2. Zimní provoz:   | 4         |
|            | 4.3. Letní provoz ( jenom pro zařízení č. 1 ) :                                    | 5         |
|            | 4.4. Vlhkost vzduchu:  | 5         |
|            | 4.5. Tlakové poměry:   | 5         |
|            | 4.6. Rychlost proudění vzduchu:  | 5         |
|            | 4.7. Kvalita dopravovaného vzduchu:  | 5         |
|            | 4.8. Filtrace vzduchu  | 6         |
| <b>5.</b>  | <b>DIMENZOVÁNÍ ZAŘÍZENÍ</b>  | <b>6</b>  |
|            | 5.1. Z hlediska výměny čerstvého vzduchu   | 6         |
|            | 5.2. Teplené ztráty a tepelné zisky  | 6         |
| <b>6.</b>  | <b>POŽÁRNÍ BEZPEČNOST</b>  | <b>7</b>  |
| <b>7.</b>  | <b>HLUKOVÉ PARAMETRY</b>   | <b>8</b>  |
| <b>8.</b>  | <b>POTRUBNÍ ROZVODY</b>  | <b>8</b>  |
| <b>9.</b>  | <b>PŘEHLED ZAŘÍZENÍ</b>  | <b>8</b>  |
|            | 9.1. Zařízení 1.01 - Klimatizace kancelářských prostorů                            | 8         |
|            | 9.1.1. Rozvod vzduchu  | 10        |
|            | 9.2. Zařízení 2.01 - Větrání hygienického zázemí, chodeb a technických místnostech | 10        |
|            | 9.2.1. Rozvod vzduchu  | 11        |
|            | 9.3. Zařízení 3.01 - Větrání kavárny   | 11        |
|            | 9.3.1. Rozvod vzduchu  | 12        |
|            | 9.4. Zařízení 4.01 - Větrání komerčního prostoru                                   | 12        |
|            | 9.4.1. Rozvod vzduchu  | 13        |
|            | 9.5. Zařízení 5.01 - Větrání komerčního prostoru                                   | 13        |
|            | 9.5.1. Rozvod vzduchu  | 14        |
|            | 9.6. Zařízení 6.01 - Provozní větrání garáže                                       | 14        |
|            | 9.6.1. Rozvod vzduchu  | 15        |
| <b>10.</b> | <b>IZOLACE</b>   | <b>15</b> |
| <b>11.</b> | <b>OCHRANA PROTI HLUKU</b>   | <b>15</b> |
| <b>12.</b> | <b>OPATŘENÍ PROTI ŠÍŘENÍ HLUKU</b>   | <b>16</b> |
| <b>13.</b> | <b>POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE</b>   | <b>16</b> |
|            | 13.1. Měření a regulace  | 16        |
|            | 13.2. Elektro  | 17        |
|            | 13.3. Vytápění a chlazení  | 17        |
|            | 13.4. Zdravotechnika   | 18        |
|            | 13.5. Stavba   | 18        |
| <b>14.</b> | <b>BEZPEČNOST PŘI REALIZACI A UŽÍVÁNÍ</b>  | <b>18</b> |
| <b>15.</b> | <b>OBSLUHA A ÚDRŽBA</b>  | <b>19</b> |
| <b>16.</b> | <b>ZÁVĚR</b>   | <b>19</b> |

## 1. Identifikační údaje

a) Název stavby: Administrativní budova v Praze

b) Místo stavby:

adresa: Praha 7 – Holešovice, ulice Komunardů a ulice U Uránie

katastrální území: Praha Holešovice

číslo parcely: 708/4

Projektant: Bc. Anastasiia Koltakova

Stupeň projektové dokumentace: pro zařízení č. 1 – úroveň rozšířené dokumentace pro vydání stavebního povolení. Ostatní zařízení budou řešeny v rámci konceptu.

## 2. Úvod

Předmětem projektové dokumentace je řešení větrání a úpravy vzduchu administrativní budovy, Praha 7, Holešovice. Projektové dokumentace obsahuje tepelnou ztrátu objektu a tepelnou zátěž kancelářských prostorů, návrh a rozmístění vzduchotechnických jednotek a napojení těchto jednotek na ostatní požadované části systému (chlazení, vytápění, ZTI, elektro). Celkem v objektu budou pět samostatných vzduchotechnických jednotek, kde dvě vzduchotechnické jednotky budou umístěny na střeše objektu a tři vzduchotechnické jednotky budou v podstropním provedení umístěny v podhledu. Pro provozní větrání garáže budou umístěny ventilátory pro přívod a odvod vzduchu v potrubí. Distribučními prvky budou indukční jednotky, které budou napojeny na rozvody chladicí a otopné vody, anemostaty a talířové ventily. Vzduchotechnickým zařízením jsou uhrazovány tepelné ztráty větráním v celém objektu a částečně odváděna tepelná zátěž v kancelářských prostorech. Vlhkost vzduchu pro větrání není řízeně upravována. Chlazení a vytápění kanceláří není součástí této dokumentace.

Jedná se o administrativní budovu. Obvodový plášť celé budovy tvoří proskleněné. Z toho důvodu jsou omezení pro umístění otopných těles, chladicích jednotek, vzduchotechnických jednotek a rozvodu potrubí. K eliminaci tepelných zisků proskleněná fasáda se skládá ze trojskla a má vnější žaluzie-lamely 45° (ven světlé, dovnitř tmavé). 1PP bude umístěno parkoviště a technické místnosti. V 1NP budou umístěny komerční prostory a kavárna. Ostatní podlaží jsou kanceláře, kde v 4NP je kancelář open space. V navržené budově se předpokládá nucené větrání s využitím rekuperace tepla z odpadního vzduchu. Vzduchotechnické jednotky budou vybaveny deskovými protiproudovými rekuperátory.

Dále byly použity technické normy a podklady výrobců jednotlivých vzduchotechnických zařízení.

### *Požární předpisy:*

ČSN 73 08 72 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením.

ČSN 73 08 02 - Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty.

Vyhláška 268/2012 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb.

### *Vzduchotechnické normy:*

- Nařízení vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ČSN 12 70 10 – Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení.

### **3. Předpokládané provozní doby**

Pro dimenzování celkových potřeb energií a hlukové zátěže okolí budovy jsou předpokládány následující provozní doby:

- a) Kanceláře převážně pracovní dny 7.00 – 20.00 hodin
- b) Komerční prostory 9.00 – 20.00 hodin
- c) Kavárna 10.00 – 19.00 hodin
- d) Technické provozy budovy nepřetržitě
- e) Výpočetní technika nepřetržitě

### **4. Základní parametry**

Jako výpočtové hodnoty lze uvažovat následující údaje, vycházející ze základních meteorologických údajů platných pro území ČR:

- Zeměpisné souřadnice: 50.11N; 14.45E
- Nadmořská výška: 195 m n. m

#### **4.1. Teplota venkovního vzduchu:**

Výpočtová teplota v zimním období  $t_e = -12^\circ\text{C}$ .

Výpočtová teplota v letním období  $t_e = +32^\circ\text{C}$ .

#### **4.2. Zimní provoz:**

Vnitřní výpočtové teploty v zimě byly zvoleny pro administrativní budovu na základě ČSN EN 12831:

- uzavřené kanceláře:  $20^\circ\text{C}$
- velkoplošná kancelář:  $20^\circ\text{C}$

- zasedací místnost: 20 °C
- vstupní hala: 18 °C
- chodba: 15 °C

System větrání budou pouze eliminovat tepelnou ztráty větráním. Teplota přiváděného vzduchu VZT jednotkami je 20 °C.

#### 4.3. Letní provoz ( jenom pro zařízení č. 1 ) :

Vnitřní výpočtová teplota pro letní stav je stanovena na 26°C

#### 4.4. Vlhkost vzduchu:

Zařízení nepracuje s kontrolovanou úpravou vlhkosti přiváděného vzduchu.

#### 4.5. Tlakové poměry:

Zařízení je rovnotlaké, s rovnovážným poměrem přiváděného a odváděného vzduchu.

#### 4.6. Rychlost proudění vzduchu:

Rychlost proudění vzduchu v pobytové zóně bude max. 0,2 m/s.

#### 4.7. Kvalita dopravovaného vzduchu:

Výfuk znehodnoceného vzduchu bude v dostatečné vzdálenosti od nasávacích otvorů. Odváděný vzduch neobsahuje žádné významné škodliviny.

Jako ukazatel kvality vnitřního prostředí bude sloužit oxid uhličitý CO<sub>2</sub>, jehož koncentrace ve vnitřním vzduchu nesmí překročit hodnotu 1500 ppm.

Při návrhu vzduchotechniky byly v souladu s uvedenými předpisy a normami použity následující údaje venkovního a vnitřního vzduchu:

|  |             |   |                    |
|--|-------------|---|--------------------|
| Letní výpočtová teplota vzduchu                | $t_{el}$    | = | + 32°C             |
| Letní výpočtová entalpie                       | $i_{el}$    | = | 59,3 kJ/kg<br>s.v. |
| Letní výpočtová relativní vlhkost vzduchu      | $\varphi_l$ | = | 35%                |
| Zimní výpočtová teplota vzduchu                | $t_{ez}$    | = | -12 °C             |
| Zimní výpočtová entalpie                       | $i_{ez}$    | = | -9,1 kJ/kg<br>s.v. |
| Zimní výpočtová relativní vlhkost vzduchu      | $\varphi_z$ | = | 90%                |
| Teplota přívodního vzduchu – zimní             | $t_{iz}$    | = | + 20°C             |
| Teplota přívodního vzduchu – letní (kanceláře) | $t_{iL}$    | = | + 18°C             |

#### 4.8. Filtrace vzduchu

Pro kancelářské, gastronomické a obchodní plochy větrací systémy budou vybaveny jemnou filtrací třídy F7 pro přívod vzduchu ochraňující teplosměnné plochy výměníků proti zanesení. S ohledem na provoz zařízení vzduchotechniky a jeho ekonomický provoz budou přednostně používány kapsové filtry s vysokou jímavostí prachu.

### 5. Dimenzování zařízení

#### 5.1. Z hlediska výměny čerstvého vzduchu

Minimální průtoky čerstvého vzduchu v daných prostorech byly stanoveny v předchozím stupni dokumentace a jsou následující:

| Zařízení/ osoba   | Průtočné množství         |
|-------------------|---------------------------|
| Pisoár            | 25 m <sup>3</sup> /h      |
| WC                | 50 m <sup>3</sup> /h      |
| Umyvadlo          | 30 m <sup>3</sup> /h      |
| Šatní skříňka     | 20 m <sup>3</sup> /h      |
| Úklidová místnost | 30 m <sup>3</sup> /h      |
| Odpadky 119       | 60 m <sup>3</sup> /h      |
| Zaměstnanec       | min. 25 m <sup>3</sup> /h |

#### 5.2. Teplené ztráty a tepelné zisky

Pro návrh výkonu indukčních jednotek byly vypočteny tepelné ztráty a zisky objektu v programu PROTECH.

Tepelné zisky byly počítány z oslunění, z lidí, z osvětlení a z technických zařízení. Pro osvětlení byly zvoleny úsporné zářivky. Viz příloha č.3.

Proskleněná fasáda:

- součinitel prostupu tepla  $U = 0,676 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ , stínící součinitel prosklených vertikálních ploch  $s = 0,1$  včetně vnitřních žaluzií a trojskla

Svislé stavební konstrukce neprosklené nové:

- součinitel prostupu tepla  $u = 0,183 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- součinitel pohltivosti slunečního záření  $\Psi = 0,5$

Střešní horizontální konstrukce:

- součinitel prostupu tepla  $u = 0,156 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- součinitel pohltivosti slunečního záření  $\Psi = 0,5$

Podlaha:

- součinitel prostupu tepla mezi vytápěnými a nevytápěnými prostory  
 $u=0,35\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$

## 6. Požární bezpečnost

Účelem protipožárních opatření je zabránění šíření požáru v případě jeho vzniku v některém z požárních úseků.

S ohledem na protipožární ochranu objektů je možno obecně rozdělit opatření na: - prvky aktivního rázu, které pracují při vzniku požáru a zajišťují bezpečný únik osob z objektu - prvky pasivního rázu, které zabraňují šíření požáru po budově.

Protipožární opatření pasivního rázu, budou spočívat především:

a) Při průchodu požárně dělící konstrukcí bude potrubí o průřezu větším než 0,04 m<sup>2</sup> opatřeno požární klapkou příslušné požární odolnosti. V tomto projektu se předpokládá přednostně použití požárních klapek s termickým spouštěním a se signalizací polohy listu klapky (resp. požárních stěnových uzávěrů). V případě, že tato požární klapka bude umístěna na hranici vedení potrubí do únikové cesty, bude tato klapka ovládána od EPS. Rozdělení objektu na jednotlivé požární úseky je dáno projektem požární ochrany.

b) V případě, že potrubí pouze vedlejším požárním úsekem prochází, aniž by do tohoto úseku ústilo, je tento úsek potrubí opatřen protipožární izolací příslušné odolnosti. Požární izolace příslušné požární odolnosti je použita i v těchto případech, pokud požární klapku není možno osadit přímo do požárního předělu z důvodů stavebních, provozních či obsluhy; v tomto případě je tento úsek mezi požárním předělem a požární klapkou požárně izolován s požární odolností dle požadavku výrobce.

c) V případě, že potrubí prochází požárním předělem má menší průřez než 0,04 m<sup>2</sup> a vzdálenost k dalšímu takovému potrubí je větší než 0,5 m, nejsou žádná protipožární opatření nutná. To neplatí, pokud se jedná o větrací otvory v požárně dělící konstrukci únikových cest.

d) Veškeré prostory instalací vedené přes předěly budou opatřeny požárním ucpávkami. Z hlediska vzduchotechnických aktivních systémů pracujících při vzniku požáru je z hlediska nuceného větrání předpokládat následující systémy požární větrání únikových cest zajišťující buď požadovanou výměnu vzduchu nebo míru přetlaku dle typu chráněné únikové cesty a požadavku PBŘS protipožárních opatření je zabránění šíření požáru v případě jeho vzniku v některém z požárních úseků.

V rámci tohoto projektu vzduchotechniky je ochrana řešena instalací protipožárních klapek ve vzduchovodech, případně požárním izolováním VZT potrubí.

## 7. Hlukové parametry

Chráněný vnitřní prostor:

- Kanceláře open space 40 dB(A)
- Zasedací místnosti 45 dB(A)
- Komerční prostory 45 dB(A)
- Sociální zázemí 50 dB(A)
- Technické prostory 65 dB(A)

Chráněný venkovní prostor:

- denní doba max. 50 dB(A)
- noční doba max. 40 dB(A)

## 8. Potrubní rozvody

Rozvody vzduchu jsou navrženy z pozinkovaného plechu čtyřhranného, případně ze spirálně vinutého. Spoje čtyřhranného potrubí jsou provedeny rámečky z rohovníků a lišt. Upevnění potrubí na stavební konstrukci je přes ocelové hmoždinky, profily „Z“ nebo „L“, pryžové podložky a závitové tyče.

## 9. Přehled zařízení

Zařízení č. 1 Klimatizace kancelářských prostorů

Zařízení č. 2 Větrání hygienického zázemí, chodeb a technických místnostech

Zařízení č. 3 Větrání kavárny

Zařízení č. 4 Větrání komerčního prostoru

Zařízení č. 5 Větrání komerčního prostoru

Zařízení č. 6 Provozní větrání garáže

### 9.1. Zařízení 1.01 - Klimatizace kancelářských prostorů

Přívod a odvod vzduchu do kancelářských ploch ve 2. až 4.NP a dále do vstupní haly v 1.NP bude zajišťovat centrální větrací jednotka umístěná na střeše objektu. Větrání kanceláře bude rovnotlaké ( $V_p/V_o = 6940/6940\text{m}^3/\text{h}$ ). Průtoky vzduchu jsou voleny s ohledem na počet osob v kancelářích a výkony indukčních jednotek.

Vzduchotechnická jednotka pro větrání kancelářských ploch je použita v nástřešním svislém provedení. Čerstvý vzduch je nasáván na střeše a skrze jednotky je přiváděn do jednotlivých indukčních jednotek (případně anemostatů), které se starají o distribuci vzduchu přímo do místností. Teplota přiváděného vzduchu v zimě/letě je 20/18 °C.



Indukční jednotky jsou napojeny na rozvody chladicí a otopné vody. V některých případech vytápění bude vzhledem k nedostatečnému výkonu jednotek řešeno doplněním otopných těles. Tepelný výkon indukčních jednotek je součtem výkonu upraveným venkovním vzduchem a výkonu podaného výměníkem tepla. Průtok vzduchu a teplota upraveného venkovního vzduchu jsou definované veličiny, ze kterých se vypočítá určitý výkon. Výkon výměníku tepla je jednak určen teplotou vody na přívodu, jednak průtokem vzduchu a průtokem vody. Aby nedocházelo ke kondenzaci vlhkosti na jeho povrchu, bývá minimální teplota přiváděné chladicí vody v rozmezí 16 až 18 °C

Odvod vzduchu bude realizován přes indukční jednotky nebo talířové ventily z místnosti. Projekt chlazení a vytápění není součástí této dokumentace.

Do podhledů v kancelářích budou umístěny indukční jednotky o požadovaných chladicích a topných výkonech dle tepelných zátěží a tepelné ztráty jednotlivých místností.

Vzduchotechnická jednotka bude mít následující složení:

- Pružné manžety
- Těsné uzavírací žaluziové klapky ovládané servomotorem na přívodu a odvodu vzduchu
- Filtr na přívodu vzduchu F7/ na odvodu vzduchu G4
- Deskový protiproudý rekuperační výměník s bypassem a účinností 90%
- Vestavěný vodní ohřívač o výkonu 5,14 kW pro teplotní spád 50/40 °C
- Přímý chladič o výkonu 23,32 kW
- Přívodní a odvodní ventilátor s nízkoenergetickými EC motory - pracovní množství vzduchu 6940 m<sup>3</sup>/h

Vzduchotechnická jednotka bude vybavena potřebným příslušenstvím – základový rám, pružné vložky, vyhřívaný vývod kondenzátu, servisní vypínač včetně prokabelování s motory.

VZT jednotka je vybavena plně propojeným vestavěným řídicím systémem včetně teplotních čidel a externího ovladače. Vestavěný řídicí systém umožňuje regulovat vzduchový výkon, tlak v potrubí, teplotu, rekuperaci tepla/chladu a čas provozu. Jednotka disponuje dalšími funkcemi pro úsporu energie, např. nastavení teploty a vzduchového výkonu podle období. Jednotka bude řízena výkonově dle průtoku vzduchu na regulátorech průtoku vzduchu. Regulátor teploty místnosti řídí výkon výměníku tepla s pomocí vodních ventilů. U 4-trubkových systémů bude mít regulátor teploty místnosti dva výstupy k chlazení a vytápění. V případě výrazně zvyšující/snižující se teploty bude narůstat průtok vzduchu až na maximální průtok VZT jednotky. Na sání čerstvého vzduchu a výtlačku znehodnoceného vzduchu budou osazeny uzavírací těsné klapky se servopohonem. Při zanesení filtru nebo změně tlakového poměru v potrubní trase se automaticky udržuje tlak vzduchu (VAV). Předpokládá se centrální regulace VZT zařízení se vzdáleným dohledem přes web-

rozhraní., regulaci množství vzduchu ve větraných prostorách na základě koncentrace CO<sub>2</sub> v prostoru detekci oxidu uhličitého - CO<sub>2</sub> budou použita čidla CO<sub>2</sub> s měřením koncentrace na principu infračervené absorpce – tzv. IR senzory. Profese MaR je předmětem samostatné části projektové dokumentace.

### **9.1.1. Rozvod vzduchu**

V 2NP a 3NP centrální vzduchotechnické potrubí bude vedeno na chodbě v podhledu, kde budou odbočky do jednotlivých kanceláří. Přívodní a odvodní potrubí na chodbách budou vedeny v různých výškách, aby nedošlo ke křížení potrubí. Vzhledem k snížené výšce podhledu v 4NP, trasa přívodního a odvodního potrubí je navržena tak, aby vůbec nedošlo ke křížení potrubí. Potrubí pro distribuci vzduchu bude vyrobené z pozinkovaného plechu čtyřhranné a kulaté v provedení Spiro. Dimenze potrubí jsou navrženy s ohledem na efektivní hodnoty tlakových ztrát a emisí hluku. K připojení jednotlivých distribučních prvků jsou využity ohebné flexi hadice v odpovídajícím průměru.

### **9.2. Zařízení 2.01 - Větrání hygienického zázemí, chodeb a technických místnostech**

Přívod a odvod vzduchu do technického zázemí v 1PP, do chodeb a hygienického zázemí ve 2. až 4.NP bude zajišťovat centrální větrací jednotka umístěná na střeše objektu. Větrání bude v rámci každého podlaží rovnotlaké nebo v mírném podtlaku ( $V_p/V_o = 2145/2245\text{m}^3/\text{h}$ ). Průtoky vzduchu jsou voleny s ohledem na výměnu vzduchu v místnosti a počet a druh zařizovacích předmětů. Teplota přiváděného vzduchu je 20 °C. Chlazení a vytápění hygienického zázemí není součástí této dokumentace.

Vzduchotechnická jednotka je použita v nástřešním ležatém provedení. Čerstvý vzduch je nasáván na střeše a skrze jednotky je přiváděn do jednotlivých talířových. Odvod vzduchu bude realizován přes talířové ventily z místnosti. Potrubí bude vedeno v podhledu.

Vzduchotechnická jednotka bude mít následující složení:

- Pružné manžety
- Těsné uzavírací žaluziové klapky ovládané servomotorem na přívodu a odvodu vzduchu
- Filtr na přívodu vzduchu F7/ na odvodu vzduchu G4
- Deskový protiproudý rekuperační výměník s bypassem a účinností 91%
- Vestavěný vodní ohříváč o výkonu 1,66 kW pro teplotní spád 50/40 °C
- Přívodní a odvodní ventilátor s nízkoenergetickými EC motory

Vzduchotechnická jednotka bude vybavena potřebným příslušenstvím – základový rám, pružné vložky, vyhřívaný vývod kondenzátu, servisní vypínač včetně prokabelování s motory.

VZT jednotka je vybavena plně propojeným vestavěným řídicím systémem včetně teplotních čidel a externího ovladače. Vestavěný řídicí systém umožňuje regulovat vzduchový výkon, tlak v potrubí, teplotu, rekuperaci tepla/chladu a čas provozu. Jednotka disponuje dalšími funkcemi pro úsporu energie, např. nastavení teploty a vzduchového výkonu podle období. Na sání čerstvého vzduchu a výtlačku znehodnoceného vzduchu budou osazeny uzavírací těsné klapky se servopohonem.

### 9.2.1. Rozvod vzduchu

V technických místnostech přívod a odvod vzduchu je navržen rovnotlaké. Ve 2. až 3.NP vzduch bude přiváděn na chodbě a odváděn z hygienického zázemí. Ve 4NP přívod a odvod bude řešen v hygienickém zázemí a v mírném podtlaku. Potrubí pro distribuci vzduchu bude kruhového průřezu, vyrobené z pozinkovaného plechu v provedení Spiro. Oblouky, přechody, odbočky, přechodové odbočky kruhového průřezu a budou vyrobeny z pozinkovaného plechu. Dimenze potrubí jsou navrženy s ohledem na efektivní hodnoty tlakových ztrát a emisí hluku. K připojení jednotlivých distribučních prvků jsou využity ohebné flexi hadice v odpovídajícím průměru.

### 9.3. Zařízení 3.01 - Větrání kavárny

Přívod a odvod vzduchu do kavárny v 1NP bude zajišťovat větrací jednotka umístěná ve podhledu na skladě kavárny (č. m. 1.17). Systém zajistí celkové (rovnoměrné) provětrání prostoru. Provoz jednotky bude dle předem stanoveného časového plánu. Větrání bude v rámci kavárny rovnotlaké ( $V_p/V_o = 1400/1400\text{m}^3/\text{h}$ ). Průtoky vzduchu jsou voleny s ohledem na počet osob a počet a druh zařizovacích předmětů. Teplota přiváděného vzduchu je 20 °C. Chlazení a vytápění kavárny není součástí této dokumentace.

Vzduchotechnická jednotka je použita ve vnitřním podstropním provedení. Z důvodu proskleněné fasády sání a výfuk vzduchu jednotky je řešen z anglického dvorku přes protidešťové žaluzie opatřené ochranným pletivem. Skrze jednotku vzduch je přiváděn do jednotlivých anemostatů. Odvod vzduchu bude realizován přes talířové ventily z hygienického zázemí a přes anemostaty z kavárny. Potrubí bude vedeno v podhledu.

Vzduchotechnická jednotka bude mít následující složení:

- Pružné manžety
- Těsné uzavírací žaluziové klapky ovládané servomotorem na přívodu a odvodu vzduchu
- Filtr na přívodu vzduchu F7/ na odvodu vzduchu G4
- Deskový protiproudý rekuperační výměník s bypassem a účinností 91%
- Vestavěný vodní ohříváč o výkonu 1,01 kW pro teplotní spád 50/40 °C

- Přívodní a odvodní ventilátor s nízkoenergetickými EC motory

Vzduchotechnická jednotka bude vybavena potřebným příslušenstvím – základový rám, závěsy, vývod kondenzátu, servisní vypínač včetně prokabelování s motory.

VZT jednotka je vybavena plně propojeným vestavěným řídicím systémem včetně teplotních čidel a externího ovladače. Vestavěný řídicí systém umožňuje regulovat vzduchový výkon, tlak v potrubí, teplotu, rekuperaci tepla/chladu a čas provozu. Jednotka disponuje dalšími funkcemi pro úsporu energie, např. nastavení teploty a vzduchového výkonu podle období. Na sání čerstvého vzduchu a výtlačku znehodnoceného vzduchu budou osazeny uzavírací těsné klapky se servopohonem.

### 9.3.1. Rozvod vzduchu

V rámci zázemí kavárny vzduch je přiváděn do kavárny, šatny a skladu. Odvod vzduchu je řešen v hygienickém zázemí, částečně z kavárny a místnosti pro odpadky. Celkem systém je rovnotlaký. Potrubí pro distribuci vzduchu bude vyrobené z pozinkovaného plechu čtyřhranné a kulaté v provedení Spiro. Dimenze potrubí jsou navrženy s ohledem na efektivní hodnoty tlakových ztrát a emisí hluku. K připojení jednotlivých distribučních prvků jsou využity ohebné flexi hadice v odpovídajícím průměru.

### 9.4. Zařízení 4.01 - Větrání komerčního prostoru

Přívod a odvod vzduchu do komerčního prostoru v 1NP bude zajišťovat větrací jednotka umístěná v podhledu na skladě komerčního prostoru (č. m. 1.10). Systém zajistí celkové (rovnoměrné) provětrání prostoru. Provoz jednotky bude dle předem stanoveného časového plánu. Větrání bude v rámci komerčního prostoru rovnotlaké ( $V_p/V_o = 1210/1210\text{m}^3/\text{h}$ ). Průtoky vzduchu jsou voleny s ohledem na počet osob. Teplota přiváděného vzduchu je 20 °C. Chlazení a vytápění komerčního prostoru není součástí této dokumentace.

Vzduchotechnická jednotka je použita ve vnitřním podstropním provedení. Z důvodu proskleněné fasády sání a výfuk vzduchu jednotky je řešen z anglického dvorku přes protidešťové žaluzie opatřené ochranným pletivem. Skrze jednotku vzduch je přiváděn do jednotlivých anemostatů. Odvod vzduchu bude realizován přes anemostaty. Potrubí bude vedeno v podhledu.

Vzduchotechnická jednotka bude mít následující složení:

- Pružné manžety
- Těsné uzavírací žaluziové klapky ovládané servomotorem na přívodu a odvodu vzduchu
- Filtr na přívodu vzduchu F7/ na odvodu vzduchu G4
- Deskový protiproudý rekuperační výměník s bypassem a účinností 92%

- Vestavěný vodní ohříváč o výkonu 0,83 kW pro teplotní spád 50/40 °C
- Přívodní a odvodní ventilátor s nízkoenergetickými EC motory

Vzduchotechnická jednotka bude vybavena potřebným příslušenstvím – základový rám, závěsy, vývod kondenzátu, servisní vypínač včetně prokabelování s motory.

VZT jednotka je vybavena plně propojeným vestavěným řídicím systémem včetně teplotních čidel a externího ovladače. Vestavěný řídicí systém umožňuje regulovat vzduchový výkon, tlak v potrubí, teplotu, rekuperaci tepla/chladu a čas provozu. Jednotka disponuje dalšími funkcemi pro úsporu energie, např. nastavení teploty a vzduchového výkonu podle období. Na sání čerstvého vzduchu a výtlačku znehodnoceného vzduchu budou osazeny uzavírací těsné klapky se servopohonem.

#### **9.4.1. Rozvod vzduchu**

V komerčním prostoru přívod a odvod vzduchu je realizován rovnotlaké. Celkem systém je rovnotlaký. Potrubí pro distribuci vzduchu bude kruhového průřezu, vyrobené z pozinkovaného plechu v provedení Spiro. Oblouky, přechody, odbočky, přechodové odbočky kruhového průřezu a budou vyrobeny z pozinkovaného plechu. Dimenze potrubí jsou navrženy s ohledem na efektivní hodnoty tlakových ztrát a emisí hluku. K připojení jednotlivých distribučních prvků jsou využity ohebné flexi hadice v odpovídajícím průměru.

#### **9.5. Zařízení 5.01 - Větrání komerčního prostoru**

Přívod a odvod vzduchu do komerčního prostoru v 1NP bude zajišťovat větrací jednotka umístěná v podhledu na skladě komerčního prostoru (č. m. 1.13). Systém zajistí celkové (rovnoměrné) provětrání prostoru. Provoz jednotky bude dle předem stanoveného časového plánu. Větrání bude v rámci komerčního prostoru rovnotlaké ( $V_p/V_o = 620/620\text{m}^3/\text{h}$ ). Průtoky vzduchu jsou voleny s ohledem na počet osob. Teplota přiváděného vzduchu je 20 °C. Chlazení a vytápění komerčního prostoru není součástí této dokumentace.

Vzduchotechnická jednotka je použita ve vnitřním podstropním provedení. Z důvodu proskleněné fasády sání a výfuk vzduchu jednotky je řešen z anglického dvorku přes protidešťové žaluzie opatřené ochranným pletivem. Skrze jednotku vzduch je přiváděn do jednotlivých anemostatů. Odvod vzduchu bude realizován přes anemostaty. Potrubí bude vedeno v podhledu.

Vzduchotechnická jednotka bude mít následující složení:

- Pružné manžety
- Těsné uzavírací žaluziové klapky ovládané servomotorem na přívodu a odvodu vzduchu
- Filtr na přívodu vzduchu F7/ na odvodu vzduchu G4

- Deskový protiproudý rekuperační výměník s bypassem a účinností 86%
- Vestavěný vodní ohříváč o výkonu 0,83 kW pro teplotní spád 50/40 °C
- Přívodní a odvodní ventilátor s nízkoenergetickými EC motory

Vzduchotechnická jednotka bude vybavena potřebným příslušenstvím – základový rám, závěsy, vývod kondenzátu, servisní vypínač včetně prokabelování s motory.

VZT jednotka je vybavena plně propojeným vestavěným řídicím systémem včetně teplotních čidel a externího ovladače. Vestavěný řídicí systém umožňuje regulovat vzduchový výkon, tlak v potrubí, teplotu, rekuperaci tepla/chladu a čas provozu. Jednotka disponuje dalšími funkcemi pro úsporu energie, např. nastavení teploty a vzduchového výkonu podle období. Na sání čerstvého vzduchu a výtlačku znehodnoceného vzduchu budou osazeny uzavírací těsné klapky se servopohonem.

#### **9.5.1. Rozvod vzduchu**

V komerčním prostoru přívod a odvod vzduchu je realizován rovnotlaké. Celkem systém je rovnotlaký. Potrubí pro distribuci vzduchu bude kruhového průřezu, vyrobené z pozinkovaného plechu v provedení Spiro. Oblouky, přechody, odbočky, přechodové odbočky kruhového průřezu a budou vyrobeny z pozinkovaného plechu. Dimenze potrubí jsou navrženy s ohledem na efektivní hodnoty tlakových ztrát a emisí hluku. K připojení jednotlivých distribučních prvků jsou využity ohebné flexi hadice v odpovídajícím průměru.

#### **9.6. Zařízení 6.01 - Provozní větrání garáže**

Garáž je umístěna v 1PP. V podlaží garáže je 30 parkovacích míst. Přívod a odvod vzduchu do garáže budou zajišťovat ventilátory pro přívod a odvod vzduchu umístěných v potrubí. Větrání bude v rámci garáže v mírném podtlaku ( $V_p/V_o = 1944/2163 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Průtoky vzduchu jsou voleny s ohledem na emise CO a minimální intenzitu vzduchu. Aby nedošlo k zamrznutí samočinných hasících sprinklerů nebo rozvodu pitné vody, teplota přiváděného vzduchu bude 5 °C.

Zařízení bude mít následující složení:

- Uzavírací klapky ovládané servomotorem na přívodu a odvodu vzduchu
- Filtr na přívodu vzduchu G4
- Vodní ohříváč o výkonu 12,23 kW pro teplotní spád 50/40 °C na přívodu
- Přívodní a odvodní ventilátor

V garáži bude umístěno automatické měřicí, monitorovací a signalizační čidlo koncentrace CO, zahrnující minimálně jedno čidlo na 400 m<sup>2</sup>, což je 3 čidla pro danou garáž. Navíc bude umístěno 1 čidlo umístěno na sání čerstvého vzduchu a 1 čidlo na

výtlačku odváděného vzduchu. Měření, monitorování a signalizace koncentrace CO musí být umístěna v místnosti P1.03.

Pokud bude překročena přípustná koncentrace, CO 50 ppm musí být tento stav signalizován do řídicího místa. Větrací zařízení musí být uvedeno na maximální výkon, bude pozastaven vjezd vozidel do garáže, maximálně se omezí pohyb vozidel uvnitř garáže a osoby musí neprodleně opustit prostory garáže. Pokud nebude koncentrace CO vyšší než 50 ppm, větrací zařízení bude hospodárným provozem udržovat koncentraci nižší. A to změnou otáček, dle aktuální koncentrace CO. O víkendech, o svátcích a v noci, nebude garáž tolik využívána, a proto v tuto dobu bude zařízení spouštěno přerušovaně, a to jednou za hodinu na 10 minut, aby se garáž provětrala. Větrací systém musí být také vybaven čidlem teploty, a to na vnější straně budovy ve venkovním prostředí a uvnitř garáže nejlépe v přívodním potrubí.

### **9.6.1. Rozvod vzduchu**

Vzduch bude odváděn od každého parkovacího místa větrací mřížkou po obvodu garáže. Vzduch bude přiváděn do centrální části garáže v místě pohybu lidí. Potrubí pro distribuci vzduchu bude vyrobené z pozinkovaného plechu čtyřhranné. Dimenze potrubí jsou navrženy s ohledem na efektivní hodnoty tlakových ztrát a emisí hluku.

## **10. Izolace**

Veškeré izolace na střeše objektu budou provedeny v tloušťce 100 mm a oplechovány. Tepelná izolace potrubí vedeného v instalační šachtě bude izolací z minerální vlny tl. 20 mm s Al polepem.

Důvodem izolací je snížení tepelných ztrát na minimum, zamezení případného orosování povrchu a tím prodloužení životnosti VZT potrubí.

## **11. Ochrana proti hluku**

Vzduchotechnická zařízení ovlivňující hluk v prostorech pracovního prostředí musí vyhovovat požadavkům nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Nařízení vlády definuje základní limitní hodnotu hladiny akustického tlaku pro chráněné vnitřní prostory 40 dB. Hladina akustického tlaku ze vzduchotechnických zařízení je posuzována vždy na nejnepříznivějších částech systému – tedy u nejbližší indukční jednotky od vzduchotechnické jednotky a v místech s velkou tlakovou diferencí regulátoru průtoku a zároveň u distribučních prvků s vyšší hladinou akustického výkonu než u ostatních prvků.

Hluk je posouzen ve třech místech:

- nejbližší indukční jednotka od vzduchotechnické jednotky v 4.NP s vyšší hladinou akustického výkonu a velkou tlakovou diferencí na regulátoru průtoku v místnosti č. 4.14 – kancelář open space;
- anemostat v 1. NP s velkou tlakovou diferencí na regulátoru průtoku v místnosti č. 1.22 – vstupní hala;
- nejbližší indukční jednotka ke stoupacímu potrubí v 3.NP v místnosti č. 3.15 - kancelář;

| Číslo místnosti | Stupeň tlumení | Výsledná hladina akustického tlaku |
|-----------------|----------------|------------------------------------|
| 4.14            | třetí          | <b>33,9</b>                        |
| 1.22            | druhý          | <b>39</b>                          |
| 3.15            | druhý          | <b>39,8</b>                        |

Výsledná hladina akustického tlaku v zatížených místech nepřesahuje hodnotu 40 dB.

## 12. Opatření proti šíření hluku

VZT zařízením:

- VZT jednotky a regulátory průtoku budou instalované mimo pobytové prostory (sklady, chodby, nad podhledem atd.).
- Pohyblivé elementy (ventilátory) budou pružně uloženy.
- VZT jednotky budou mít dvojitý plášť s tepelnou a protihlukovou izolací z minerální vlny
- První stupeň tlumení hluku od VZT bude tlumičem za VZT jednotkou.
- Druhý stupeň tlumení hluku bude kruhovým tlumičem hluku za regulátorem proměnného průtoku vzduchu VAV.
- V případě místnosti 4.14 (kancelář open space) druhý stupeň tlumení hluku bude buňkovým tlumičem co nejbližší ke stoupacímu potrubí, a pak třetí stupeň tlumení hluku bude kruhovým tlumičem hluku za regulátorem proměnného průtoku vzduchu VAV
- Potrubní rozvody v pobytových prostorách budou navrženy na nižší rychlost proudění vzduchu

## 13. Požadavky na navazující profese

### 13.1. Měření a regulace

- Pro VZT zařízení zajistí: ovládání, spouštění a vypínání, regulaci výkonů zařízení, signalizaci chodu, sledování zanesení filtrů.



- Zajistí dodávku a montáž všech ovládacích prvků včetně čidel a regulátorů výkonu elektrických ohřivačů včetně dodávky a montáže kabeláží pro ovládací, regulační a signalizační funkce VZT.
- Zajistí dodávku a montáž všech servopohonů s dorazy pro nastavení otevření klapek (uzavírací klapky zařízení, klapky v obtoku deskových výměníků).
- Zajistí protimrazovou ochranu na stran vody a vzduchu včetně deskových výměníků ZZT.
- Zajistí signalizaci polohy „Zavřeno“ u protipožárních klapek.
- Technické a výkonové parametry viz příloha č.4.

### 13.2. Elektro

- Zajistí napojení zařízení na elektrickou energii 230/400 V, 50 Hz. Připojení ventilátorů (3kW, 400V; 2kW, 400V; 0,93kW, 400V; 0,7kW, 400V; 0,36kW, 230V; 0,34kW, 230V; 0,22kW, 230V; 0,24kW, 230V; 0,103kW, 230V; 0,108kW, 230V; 0,533kW, 230V; 0,532kW, 230V).
- Napojení přímého chladiče VZT jednotky na kondenzační jednotku o výkonu 23,32 kW.
- Zajistí uzemnění, ochranu před nebezpečným dotykovým napětím a svod statické elektřiny. U zařízení umístěných ve venkovním prostředí zajistí ochranu proti blesku.
- Zajistí dodávku a montáž rozvaděčů, vypínačů, tlačítek apod. včetně prokabelování.

Profese elektro je předmětem samostatné části projektové dokumentace.

### 13.3. Vytápění a chlazení

Vzduchotechnika ohřívá nuceně přiváděný vzduch pouze na teplotu vnitřního prostoru a nepřináší tak žádný topný výkon.

- Příprava topné vody a napojení ohřivačů VZT o teplotním spádu 50/40° přes regulační uzel na rozvod ÚT. Topná voda musí být chemicky upravena na takové parametry, které zajistí nezanášení výměníků vodním kamenem.
- Dodávka a montáž směšovacích uzlů vodních ohřivačů pro zajištění kvalitativní regulace výměníku a protimrazové ochrany pomocí oběhového čerpadla.
- Napojení indukčních jednotek na rozvody topné a chladicí vody – topné a chladicí výkony jednotlivých jednotek viz příloha č.4.

- Profesi ÚT a CHL jsou předmětem samostatné části projektové dokumentace.

#### 13.4. Zdravotechnika

- Zajistí odvod kondenzátu od přímého výparníku VZT jednotky a deskových výměníků ZZT do kanalizace přes zápachové uzávěry.
- Odpady kondenzátu musí být zajištěny proti zámrazu.
- Profese ZTI je předmětem samostatné části projektové dokumentace.

#### 13.5. Stavba

- Do prostoru s VZT zajistit transportní otvory a cesty, sloužící pro dopravu zařízení. Tyto otvory musí být provozuschopné po celou dobu montáže a musejí být voleny tak, aby pro případné rekonstrukce objektu byly snadno připravitelné. Provedení úchytů pro možnost vedení vzduchotechnického potrubí.
- Vyřešit systém zavěšování a fixace VZT potrubí, případně volit společný systém zavěšování jednotlivých profesí - VZT potrubí, rozvody tepla a chladu, elektroinstalace, rozvody MaR atd. Při provádění montážních prací musí být tyto úchytné body přístupné.
- Zajištění přefukových mřížek nad dveřmi pro zajištění proudění vzduchu (např. u sociálních zázemí).
- Podhledové konstrukce, šachty lze stavebně uzavřít až po zaregulování potrubních sítí. Potrubní rozvody VZT koordinovat s veškerými instalacemi ve vodorovných a svislých komunikacích..
- Zajistit prostupy stavebními konstrukcemi. Po montáži VZT zařízení provést utěsnění prostupů VZT střechou s ochranou proti vodě. Utěsnění musí zabezpečovat pružné uložení vzduchodů vůči stavební konstrukci, aby nedocházelo k nežádoucímu přenosu vibrací do stavebních konstrukcí.
- Anglický dvorek pro nasávání a výfuk vzduchu.
- Profese Stavba je předmětem samostatné části projektové dokumentace.

#### 14. Bezpečnost při realizaci a užívání

- Montáž jednotek a potrubí provádět na pružně oddělené závěsy.
- Při montáži je potřeba dodržovat podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů přiložených v dodávce nebo uvedených

v jednotlivých normách. Závěsy, podpěry VZT potrubí budou zhotoveny na montáži. Přesné umístění jednotlivých závěsů určí vedoucí montér vzduchotechniky v roztečích takových, aby bylo zajištěno odpovídající uchycení potrubí.

- Při realizaci díla je nutno dodržovat veškeré platné předpisy ohledně bezpečnosti práce. Je nutné, aby příslušní pracovníci byli řádně proškoleni z hlediska bezpečnosti práce a z hlediska veškerých činností, které budou provádět a odchylek na stavbě.
- Při montáži je nutné sledovat i montáže ostatních profesí a zejména tam, kdy je nutno dodržovat potřebné obslužné a údržbářské prostory okolo jednotek, protipožárních a regulačních klapek.
- Při montáži podhledových distribučních elementů postupovat koordinovaně s montáží interiéru.
- V plánu organizace stavby je nutné pamatovat na skladové plochy pro profesní dodávky a montáž technologických celků.
- Definovat zkušební provoz a záruční a pozáruční servis.
- Objednat předmětné provozní řady a předpisy pro zaškolení obsluh a trvalému sledování správné funkce zařízení klimatizace.

## 15. Obsluha a údržba

Pro správný a bezporuchový provoz je potřeba dbát na potřebné údržbářské práce a dodržovat při manipulaci bezpečnostní předpisy. Obsluhu zařízení mohou vykonávat pouze uživatelé provozu, kteří jsou po ukončení dodávek a montáží a provedení komplexních zkoušek náležitě seznámeni s funkcí a chodem klimatizačních zařízení.

## 16. Závěr

Vzduchotechnická část projektu je zpracována v rozsahu této zprávy, je doplněna výkresy a Výkazem výměr pro zařízení č. 1. Všechny části jsou nedílnou součástí celkové dokumentace.

Zařízení větrání je navrženo tak, aby při řádném provozu a dodržování podmínek provozu nebylo příčinou ohrožení zdraví. Nutné úkony související se servisními pracemi musí být prováděny podle podmínek výrobce zařízení. Pracovníci provádějící opravy a servisní práce musí být řádně proškoleni a prokázat se potřebnými zkouškami pro pracovní úkony.

V Praze, dne 5.1.2020