

**Název: 3.LÉKAŘSKÁ FAKULTA - OBJEKT RUSKÁ 2411
VZDUCHOTECHNIKA**

Ruská 2411, Praha 10

Investor: Univerzita Karlova v Praze
Ovocný trh 3/5, 116 36 Praha 1

REVIZE PROJEKTU



Ing. Ondřej Hlaváček
Havlovská 1113/12, Praha 6
+420 725 349 334
techorg@techorg.cz

datum: 09/2020

formát A4:

stupeň dokumentace: DPS

měřítko:

číslo výkresu: 01

číslo paré:

Část: D.1.3 - VZDUCHOTECHNIKA

Zodpovědný projektant části: Ing. Ondřej Hlaváček

Návrh, vypracování: Ing. Marie Kasalová

Název přílohy: TECHNICKÁ ZPRÁVA

3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA RUSKÁ 2411, PRAHA 10

DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

část vzduchotechnika

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Datum: září / 2020

**Vypracoval: Ing. Marie Kasalová
Zodp. projektant: Ing. Ondřej Hlaváček**

Obsah

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Úvod | 3 |
| 2 | Základní výpočtové údaje | 4 |
| 2.1 | Charakteristika budovy | 4 |
| 2.2 | Vnější výpočtové údaje | 4 |
| 2.2.1 | Teploty a hydrometrie vzduchu | 4 |
| 2.3 | Vnitřní výpočtové údaje | 4 |
| 2.4 | Požadavky na provoz vzduchotechniky | 5 |
| 2.4.1 | Dimenzování zařízení z hlediska výměny čerstvého vzduchu | 5 |
| 2.4.2 | Maximální hodnoty hladin hluku | 5 |
| 2.4.3 | Prostředky ke snížení vibrací a přenosu hluku | 5 |
| 2.5 | Opatření vlivu stavby na životní prostředí | 6 |
| 3 | Technický popis navrženého řešení | 6 |
| 3.1 | Zařízení 1 – Větrání poslucháren | 6 |
| 3.2 | Zařízení 2 – Větrání centrální části s výdejnou | 8 |
| 3.3 | Zařízení 3 – Větrání laboratoří (zvířetník) | 9 |
| 4 | Energetické nároky | 10 |
| 5 | Prostupy požárně dělícími konstrukcemi | 10 |
| 6 | Požadavky na navazující profese | 10 |
| 6.1 | Stavba | 10 |
| 6.2 | Silnoproud | 10 |
| 7 | Obecné požadavky na provedení vzduchotechniky | 11 |
| 7.1 | Obecné požadavky | 11 |
| 7.2 | Požadavky na montáž | 11 |
| 7.3 | Potrubí | 12 |
| 7.4 | Tepelné izolace | 12 |
| 7.5 | Bezpečnost práce a ochrana zdraví při montáži a provozování vzduchotechnického a klimatizačních zařízení | 12 |
| 8 | Závěr | 13 |

Přílohy:

Tabulka zařízení

1 ÚVOD

Tento projekt pro provedení stavby řeší nucené větrání a klimatizaci v budově 3. lékařské fakulty. Nucené větrání je řešeno ve dvou menších posluchárnách s kapacitou 150+20 osob a v jedné větší s kapacitou 199+20 osob v přízemí budovy. Dále je řešeno v centrální části s výdejnou v přízemí budovy a v laboratořích ústavu farmakologie (zvířetník) v 5. nadzemním podlaží.

Pro zhotovení projektu bylo použito následujících podkladů:

- a) projekt stavební části
- b) konzultace se zadavatelem projektu
- c) platné zákony a vyhlášky ČR
- d) požadavky investora
- e) výstupy z kontrolních dní
- f) požadavky jednotlivých specialistů

Při řešení projektu kromě závěrů z výše uvedených podkladů, bylo vycházeno ze závazných podmínek následujících platných norem, směrnic a předpisů:

- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška vlády č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. ve znění pozdějších předpisů, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Zákon č.183/2006 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 406/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů o hospodaření energií
- ČSN 12 7010 „Navrhování větracích a klimatizačních zařízení – obecná ustanovení“
- Vyhláška č.246/2001 Sb., o požární prevenci
- Vyhláška č.23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.
- Zákon č.133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- ČSN 73 0810 "Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení"
- ČSN 73 0872 „Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení“
- ČSN 73 0802 „Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty“
- ČSN 73 4108 „Šatny, umývárny a záchody“

a další zákonná ustanovení platná pro tento typ objektů.

Obecně lze konstatovat, že je nutno v rámci VZT zařízení zajistit kromě požadavků z výše uvedených bodů následující funkce:

- spolehlivý odvod všech škodlivin, které by ohrožovaly či narušovaly chod budovy
- provozní systémy optimalizovat z hlediska investičních a provozních nákladů
- zajistit spolehlivě fungující systémy
- zajistit dostatečnou výměnu vzduchu

2 ZÁKLADNÍ VÝPOČTOVÉ ÚDAJE

2.1 Charakteristika budovy

Jedná se o stávající budovu s 6 nadzemními podlažími, ve kterých se nachází učebny, pracovny, laboratoře, kanceláře a další místnosti.

Projekt řeší nucené větrání ve dvou menších posluchárnách s kapacitou 150+20 osob a v jedné větší s kapacitou 199+20 osob v přízemí budovy. Dále je řešeno v centrální části s výdejnou v přízemí budovy a v laboratorních ústavu farmakologie (zvířetník) v 5. nadzemním podlaží.

2.2 Vnější výpočtové údaje

Jako výpočtové hodnoty lze uvažovat následující údaje, vycházející ze základních meteorologických údajů:

- lokalita Praha
- zeměpisná šířka $50^{\circ}05'$
- nadmořská výška 230 m n/m
- normální tlak vzduchu 97 kPa

2.2.1 Teploty a hydrometrie vzduchu

| Parametry | Zima | Léto |
|---|--------------------------|---------------------------|
| Teplota suchého teploměru | - 15 °C | + 33 °C |
| Entalpie vzduchu | -12,9 kJkg ⁻¹ | + 66,1 kJkg ⁻¹ |
| Relativní vlhkost vzduchu | 90 % | 40 % |
| Průměrné rozpětí středních suchých teplot | 5 K | 9 K |

2.3 Vnitřní výpočtové údaje

Posluchárny:

| | | |
|------|-------------------------|----------------------|
| zima | vnitřní teplota vzduchu | $t_i = 20\text{ °C}$ |
| | relativní vlhkost | není regulováno |
| léto | vnitřní teplota vzduchu | $t_i = 26\text{ °C}$ |
| | relativní vlhkost | není regulováno |

Centrální část s výdejnou:

| | | |
|------|-------------------------|----------------------|
| zima | vnitřní teplota vzduchu | $t_i = 20\text{ °C}$ |
| | relativní vlhkost | není regulováno |
| léto | vnitřní teplota vzduchu | $t_i = 26\text{ °C}$ |
| | relativní vlhkost | není regulováno |

Přesná klimatizace – laboratoře (zvířetník):

| | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| vnitřní teplota vzduchu | $t_i = 20\text{ °C až } 24\text{ °C}$ |
| relativní vlhkost vzduchu | rh = 50–60 % |

2.4 Požadavky na provoz vzduchotechniky

2.4.1 Dimenzování zařízení z hlediska výměny čerstvého vzduchu

- množství přiváděného vzduchu:
mn. čerstvého vzduchu na osobu 35 m³h⁻¹
- množství odváděného vzduchu:
výdejna dle spotřebičů
umyvadlo, výlevka 30 m³h⁻¹
- výměna vzduchu:
laboratoře ústavu farmakologie (zvěřinec) min. 10-15 h⁻¹

2.4.2 Maximální hodnoty hladin hluku

Aby se na maximální možnou míru eliminovaly nepříznivé vlivy hluku a vibrací, vznikající provozem vzduchotechniky, budou přijata taková opatření vč. použití odpovídajících elementů, snižující vnitřní i vnější hluk od vzduchotechniky na níže uvedené hodnoty.

| Místnost | Maximální hladina hluku [dB (A)] |
|---|-------------------------------------|
| Technické a technologické místnosti, sklady | 75 |
| Studovny, pracovny, zasedací místnosti, kanceláře | 50 |
| Sociální zázemí, šatny, sprchy | 55 |
| Vstupní hala, bufet, recepce | 50 |
| Nejbližší chráněná plocha max. (v nočních hodinách) | 40 |

V ostatních místnostech je hladina odhadována analogicky z výše uvedenými prostory.

2.4.3 Prostředky ke snížení vibrací a přenosu hluku

Z důvodu zabránění přenosu vibrací od vzduchotechnických zařízení jsou předpokládána následující antivibrační opatření:

- v prostupech stavebních konstrukcí bude vzduchotechnické potrubí od stavební konstrukce pružně odděleno (např. obalením pružným materiálem).
- vzduchovody budou na závěsech od stavební konstrukce pružně odděleny
- ventilátory budou od potrubní sítě odděleny pružnými dilatačními vložkami
- zařízení pro běžný provoz nebudou dimenzována v horních partiích výkonových polí
- zařízení, která jsou zdrojem nežádoucích vibrací a otřesů jsou uložena na kovových, či pryžových izolátorech chvění

- zařízení budou dimenzována ve středních partiích výkonových polí i pro maximální průtok
- v případě potřeby budou do potrubních sítí a vzduchotechnických kanálů umístěny tlumiče hluku, přičemž hluk bude eliminován v místě zdroje, tzn. že tlumiče budou umístovány v těsné blízkosti ventilátorů a regulačních elementů

2.5 OPATŘENÍ VLIVU STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Zájem investora je vytvořit budovu s minimálním vlivem na životní prostředí, maximálně vyhovující požadavkům ekologie. Z hlediska techniky prostředí, tj. vzduchotechniky je možno na životní prostředí uvažovat následující dopady, které budou působit vlivem umístění stavby v dané lokalitě stacionárně (tj. především hluk a emise škodlivých látek vznikající běžným provozem vzduchotechnických systémů)

Z hlediska emisí škodlivých látek je možno uvažovat následující hlavní zdroje:

- hluk od provozu vzduchotechnických zařízení (z hlediska hluku jsou základní předpoklady řešení uvedeny v odst. 4, s tím, že hluk šířený do venkovních prostor např. od provozu vzduchotechnických zařízení umístěných ve venkovním prostředí budou splňovat příslušné zákonné směrnice)
- odtahy jsou vyvedeny nad střechu, aby bylo zamezeno možnosti pronikání škodlivých látek zpět do objektu

3 TECHNICKÝ POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ

Seznam VZT zařízení:

- 1 – Větrání poslucháren
- 2 – Větrání centrální části s výdejnou
- 3 – Větrání laboratoří (zvířetník)

Pro chladicí a vzduchotechnické jednotky bude umožněno vzdálené ovládání přes webové rozhraní z jakéhokoliv PC na fakultě díky připojení na datovou síť LF3 použitím datových kabelů. V tomto webovém rozhraní bude možné nastavit i základní funkce (např. vypnutí a zapnutí určité jednotky v určitou hodinu) viz. technická zpráva profese chlazení.

3.1 Zařízení 1 – Větrání poslucháren

Projekt řeší nucené větrání ve dvou menších posluchárnách s kapacitou 150+20 osob a v jedné větší s kapacitou 199+20 osob v přízemí budovy. Každá posluchárna má svoji novou vzduchotechnickou jednotku umístěnou na střeše posluchárny, která zajistí přívod čerstvého teplotně upraveného vzduchu a odvod odpadního vzduchu. Systém zajistí hygienické větrání a tepelnou pohodu v posluchárně.

U menších poslucháren je navržen průtok přívodního vzduchu na $7500 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$, u větší na $9800 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$. Zařízení bude rovnotlaké a vzduch bude směřovaný (u menší posluchárny – $6000 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$ čerstvý vzduch + $1500 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$ cirkulační vzduch; u větší posluchárny – $8000 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$

čerstvý vzduch + 1800 m³h⁻¹ cirkulační vzduch). V případě potřeby bude každé zařízení umožňovat pracovat se 100 % čerstvého vzduchu.

Přívodní část jednotek bude složena z filtrů (G4+F7), deskového výměníku ZZT, chladiče s přímým výparem, elektrického dohříváče vzduchu a ventilátoru s EC motorem. Odvodní část bude složena z filtru (M5), deskového výměníku ZZT (obsaženo i v přívodní části) a ventilátoru s EC motorem. Chlazení u každé VZT jednotky pro menší posluchárnu zajišťují dvě kondenzační jednotky, každá o chladicím výkonu 28 kW, které jsou umístěné na střeše vedle vzduchotechnické jednotky. Chlazení u VZT jednotky pro větší posluchárnu zajišťují dvě kondenzační jednotky, každá o chladicím výkonu 33,6 kW, které jsou umístěné na střeše vedle vzduchotechnické jednotky.

Sání a výfuk vzduchu budou umístěny na střeše objektu. Přívodní vzduch je veden ze vzduchotechnické jednotky otvory ve střeše do posluchárny, kde je přiveden přímo do výustek nebo je do výustek rozveden potrubím v podhledu. Koncovými prvky pro přívod vzduchu do menších poslucháren jsou textilní vyústky, u větší posluchárny je textilní vyústka doplněna štěrbinovými vyústkami. Vzduch je odváděn mřížkami v podhledu.

U VZT jednotek budou osazeny tlumiče hluku tak, aby byly splněny hlukové požadavky na jednotlivé prostory.

Menší posluchárny: VZT jednotka s deskovým rekuperátorem a chlazením s přímým výparem

- Množství vzduchu: přívod: 7500 m³/h, odvod: 7500 m³/h;
- Externí tlaková ztráta 250/250 Pa;
- Rozměry: (d x š x v) 5282 x 1682 x 1902 mm, hmotnost 2225 kg;
- SFPv faktor, čisté filtry vč. regulace otáček: 1,49 kW/(m³/s); ventilátory 27206 kWh/rok
- SFPe, výp. tlak. ztráta filtrů, s reg. otáček: 1,64 kW/(m³/s); ventilátory 29930 kWh/rok
- Akustické parametry:
 - Přívodní vzduch: 77 dB(A)
 - Odvodní vzduch: 62 dB(A)
 - Sání venkovního vzduchu: 64 dB(A)
 - výfuk odpadního vzduchu: 76 dB(A)
 - Do okolí: 58 dB(A)
- Deskový rekuperátor s účinností (mokrý / suchý dle EN 308 na 6000 m³/h): 80,2 % / 75 %
- Elektrický ohříváč pro ohřev vzduchu; tepelný výkon 18,8 kW; (10,5/18 °C)
- Chlazení, přímý výpar 49,1 kW; (32,0/17 °C)
 - 2x venkovní VRF jednotka se vzduchem chlazeným výměníkem; dvoutrubkové připojení; chladicí výkon 28,0 kW; chladivo R410A; rozměry 1090x1625x380 mm (ŠxVxH); akustický výkon: 80 dB(A); napájení 3x400 V; jm. příkon 8,75 kW; EER 3,2

Větší posluchárna: VZT jednotka s deskovým rekuperátorem a chlazením s přímým výparem

- Množství vzduchu: přívod: 9800 m³/h, odvod: 9800 m³/h;
- Externí tlaková ztráta 250/250 Pa;
- Rozměry: (d x š x v) 5182 x 1882 x 2102 mm, hmotnost 2515 kg;
- SFPv faktor, čisté filtry vč. regulace otáček: 1,49 kW/(m³/s); ventilátory 35415 kWh/rok
- SFPe, výp. tlak. ztráta filtrů, s reg. otáček: 1,65 kW/(m³/s); ventilátory 39347 kWh/rok

- Akustické parametry:
 - Přívodní vzduch: 77 dB(A)
 - Odvodní vzduch: 65 dB(A)
 - Sání venkovního vzduchu: 66 dB(A)
 - výfuk odpadního vzduchu: 77 dB(A)
 - Do okolí: 62 dB(A)
- Deskový rekuperátor s účinností (mokrý / suchý dle EN 308 na 8000 m³/h): 79 % / 74 %
- Elektrický ohřívač pro ohřev vzduchu; tepelný výkon 25,3 kW; (10,3/18 °C)
- Chlazení, přímý výpar 64,2 kW; (32,0/17 °C)
 - 2x venkovní VRF jednotka se vzduchem chlazeným výměníkem; dvourubkové připojení; chladičový výkon 33,60 kW; chladivo R410A; rozměry 1090x1625x380 mm (ŠxVxH); akustický výkon: 81 dB(A); napájení 3x400 V; jm. příkon 14,0 kW; EER 2,4

3.2 Zařízení 2 – Větrání centrální části s výdejnou

Zařízení je navrženo pro větrání výdejny, přilehlé části se stoly a kavárny v prvním nadzemním podlaží. U kavárny je provedena příprava pro větrání. Přívod čerstvého teplotně upraveného vzduchu a odvod odpadního vzduchu zajistí nová vzduchotechnická jednotka umístěná na střeše menší posluchárny.

Množství přívodního vzduchu je navrženo na 5000 m³h⁻¹. Zařízení pracuje se 100 % čerstvého vzduchu a bude rovnotlaké. Přívodní část jednotek bude složena z filtrů (G4+F7), deskového výměníku ZZT, chladiče s přímým výparem, elektrického dohřívače vzduchu a ventilátoru s EC motorem. Odvodní část bude složena z filtru (M5), deskového výměníku ZZT (obsaženo i v přívodní části) a ventilátoru s EC motorem. Chlazení zajišťují dvě kondenzační jednotky, každá o chladičím výkonu 15,5 kW, které jsou umístěné na střeše vedle vzduchotechnické jednotky.

Sání a výfuk vzduchu budou umístěny na střeše objektu. Přívodní i odvodní vzduch je veden ze vzduchotechnické jednotky otvorem ve střeše do prvního nadzemního podlaží, kde je rozveden potrubím vedeným v podhledu. Přívod vzduchu bude napojen na stávající anemostaty, stávající talířový ventil a na nové šterbinové vyústky na čelní straně výdejny. Vzduch bude odváděn stávajícími anemostaty s pozměněným odtahovým množstvím vzduchu, talířovými ventily a digestořemi.

U VZT jednotek budou osazeny tlumiče hluku tak, aby byly splněny hlukové požadavky na jednotlivé prostory.

Centrální část s výdejnou: VZT jednotka s deskovým rekuperátorem a chlazením s přímým výparem

- Množství vzduchu: přívod: 5000 m³/h, odvod: 5000 m³/h;
- Externí tlaková ztráta 250/250 Pa;
- Rozměry: (d x š x v) 4582 x 1282 x 1502 mm, hmotnost 1514 kg;
- SFPv faktor, čisté filtry vč. regulace otáček: 2,16 kW/(m³/s); ventilátory 26247 kWh/rok
- SFPe, výp. tlak. ztráta filtrů, s reg. otáček: 2,33 kW/(m³/s); ventilátory 28348 kWh/rok
- Akustické parametry:
 - Přívodní vzduch: 79 dB(A)
 - Odvodní vzduch: 68 dB(A)
 - Sání venkovního vzduchu: 69 dB(A)

- výfuk odpadního vzduchu: 81 dB(A)
 - Do okolí: 58 dB(A)
- Deskový rekuperátor s účinností (mokrý / suchý dle EN 308 na 5000 m³/h): 87,4 % / 81 %
- Elektrický ohříváč pro ohřev vzduchu; tepelný výkon 9,0kW; (12,6/18 °C)
- Chlazení, přímý výpar 29,0 kW; (32,0/18 °C)
 - 2x venkovní kondenzační jednotka se vzduchem chlazeným výměníkem; chladicí výkon 15,5 kW; rozměry (ŠxVxH) 950x1380x330; hmotnost 96 kg; akustický výkon 72 dBA; napájení 3x400 V; chladivo R410A; jm. příkon 3,97 kW; EER 3,9

3.3 Zařízení 3 – Větrání laboratoří (zvířetník)

Laboratoře ústavu farmakologie se zvířetníkem jsou umístěné v severovýchodní části 5. nadzemního podlaží. Dostatečnou výměnu vzduchu 10–15 h⁻¹ požadavky na teplotu a vlhkost zajišťuje nová vzduchotechnická jednotka umístěná na střeše budovy. Jedná se o jednotku přesné klimatizace s průtokovým množstvím vzduchu 2300 m³h⁻¹. Obsahuje deskový rekuperátor, EC ventilátory, integrované kompresorové chladicí zařízení a adiabatické chlazení. Bude udržovat teplotu mezi 20–24 °C a relativní vlhkost 50–60 %. Za VZT jednotkou je umístěn elektrický ohříváč vzduchu.

Sání a výfuk vzduchu budou umístěny na střeše objektu. Přívodní i odvodní vzduch je veden ze vzduchotechnické jednotky otvorem ve střeše přes místnost 649a do pátého nadzemního podlaží, kde je rozveden potrubím vedeným v podhledu. Přívod i odvod vzduchu zajišťují anemostaty. Oproti chodbě, ze které je přístup do místnosti č.528, je potřeba zajistit ve všech laboratořích a umývárně trvalý přetlak min. 6mm sloupce vody. Přetlak je zajištěn systémem Labcontrol a je vyrovnán na stejnou hodnotu tlaku na chodbě v předsíni č.528.

U VZT jednotky budou osazeny tlumiče hluku tak, aby byly splněny hlukové požadavky na jednotlivé prostory.

Větrání laboratoří – zvířetník: VZT jednotka přesné klimatizace s dvojitým deskovým rekuperátorem a adiabatickým chlazením

- Množství vzduchu: přívod: 2300 m³/h, odvod: 2300 m³/h;
- Externí tlaková ztráta 300/300 Pa;
- Rozměry: (d x š x v) 4800 x 900 x 1800 mm, hmotnost 1400 kg;
- SFP ventilátor přívodní: 943 W/m³s; SFP ventilátor odvodní 936 W/m³s (celkem 1879 W/m³s)
- Akustické parametry:
 - Přívodní vzduch: 70 dB(A)
 - Odvodní vzduch: 63 dB(A)
 - Sání venkovního vzduchu: 57 dB(A)
 - Výfuk odpadního vzduchu: 63 dB(A)
 - Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 1 m od jednotky: 55 dB(A)
- dvojitý deskový rekuperátor s účinností 72 %;
- chladicí kompresor;
- adiabatické chlazení odpařením chlazení bez proudu

4 ENERGETICKÉ NÁROKY

Všechna výše uvedená zařízení mohou spolehlivě plnit svoji funkci jenom tehdy, je-li plynule zajišťována dodávka všech druhů potřebných energií v potřebné kvalitě a kvantitě, tj.

- Elektrická energie ze sítě 230 V; 50 Hz
- Elektrická energie ze sítě 3x400 V; 50 Hz

Požadavky na připojení jednotlivých zařízení jsou uvedeny v tabulce zařízení.

5 PROSTUPY POŽÁRNĚ DĚLÍCI MI KONSTRUKCEMI

Prostupy požárně dělícími konstrukcemi musí být provedeny dle příslušných norem a předpisů v koordinaci s požární částí dokumentace. Prostupy všech rozvodů budou po ukončení montáže protipožárně utěsněny. Odolnost protipožárních ucpávek bude dle požární zprávy. Požární izolace musí být prováděna odbornou firmou s atestací pro dané práce podle technologie ověřené státní zkušebnou.

6 POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE

Níže uvedené požadavky jsou pouze orientační a rámcově shrnující obecné nároky na navazující profese tak, aby navržená zařízení byla plně funkční.

6.1 Stavba

V rámci stavebních profesí bude nutno zajistit následující práce:

- provedení veškerých prostupů pro trasy vzduchovodů, tyto otvory budou o 50 mm symetricky větší na každou stranu, než je jmenovitý rozměr potrubí
- drážky pro vedení vzduchovodů mezi jednotlivými patry objektu
- provedení interiérových úprav
- zajištění přístupu k ventilátorům a ostatním prvkům vyžadujícím pravidelný servis tak, aby byla možná údržba
- zajištění řádného osvětlení pro montáž, údržbu a servis zařízení
- zpětné dozdnění prostupů po montáži VZT zařízení
- zajištění odpovídajících dopravních cest nejen pro první namontování zařízení vzduchotechniky, ale i pro pravidelnou údržbu, servis a opravy zařízení
- zajištění vertikálních šachet a kanálů či drážek pro rozvod vzduchu
- po montáži vertikálních prostupů střechou otvory oplechovat a opatřit izolací proti zatékání
- veškeré dveřní mřížky budou dodávkou stavby

6.2 Silnoproud

V rámci montáže silových rozvodů je nutno zajistit následující práce:

- přívod elektrické energie k vzduchotechnickým jednotkám a ventilátorům (viz tabulka zařízení)
- jištění zařízení dle výrobce
- uzemnění zařízení

7 OBECNÉ POŽADAVKY NA PROVEDENÍ VZDUCHOTECHNIKY

7.1 Obecné požadavky

Je nutné, aby dodávku a montáž prováděla specializovaná firma s kvalifikovanými pracovníky, kteří mají s obdobnými zkušenosti. Jedná se především o technologické postupy montáže a uchycení prvků ke stavební konstrukci, detaily vyústění vzduchotechniky apod.

Průchody potrubí stavební konstrukcí je nutno provádět tak, aby vibrace od provozu vzduchotechnických zařízení nebyly přenášeny do stavby (obalení potrubí měkkým materiálem, minerální vatou a dozdění se začistěním čela prostupu trvale pružným tmelem). Uchycení potrubí ke stavební konstrukci se předpokládá pomocí kovových hmoždinek, závitových tyčí, kovového úchyty pevně připevněného k potrubí, pružného podložení a matice umožňující výškové nastavení potrubí.

Dále je nutno pro dodávku a montáž používat zařízení a výrobků, které jsou v bezvadném technickém stavu, mají příslušné testy a osvědčení a schválení o možnosti jejich použití v České republice.

Případné částečné demontáže jednotlivých funkčních celků je nutno dojednat s výrobcem zařízení z důvodů jeho provozní spolehlivosti a převzetí záruk.

Před zahájením montáže a dodávek je nutno při převzetí staveniště zkontrolovat, zda projektové řešení odpovídá skutečnosti na stavbě a zařízení lze do daného prostoru umístit. Bez této kontroly dodavatele není možno brát odpovědnost za škody vzniklé dodávkou, kterou není možno do prostoru umístit.

Veškeré prvky vzduchotechnických zařízení jsou uvažovány jako referenční, a proto není ze strany projektanta námitek proti jejich náhradě za předpokladu odsouhlasení jejich náhrady vyšším odběratelem. Je však nutné dodržet veškeré technické parametry (množství vzduchu, účinnosti zařízení apod. jsou uvažovány jako minimální, hlučnost zařízení, příkony zařízení, velikosti apod. jako maximální). Dále je nutno dořešit veškeré vazby na navazující profese.

Z výše uvedeného je nutné, aby dodavatel zpracoval na základě vlastních technologických postupů a konkrétně dodaných výrobků vlastní dodavatelskou dokumentaci.

Po skončení montáže je nutno provést komplexní zkoušky, při kterých je nutno prokázat funkčnost zařízení.

7.2 Požadavky na montáž

Montáž vzduchotechniky musí provádět odborně fundovaná firma, mající s montáží vzduchotechniky zkušenosti a mající potřebné vybavení.

- Při montáži dodržovat podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách.
- Veškeré potřebné otvory (např. pro vyústky, nástavce apod.) v potrubí pozinkovaného plechu budou vystřiženy při montáži, umístění otvorů podle výkresu se upřesní na montáži podle rastu podhledů.
- Vzduchovody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy pryží.
- Spoje vzduchovodů musí být dle ČSN 041010 při montáži vodivě spojeny pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím. Pro vodivé spojení slouží minimálně 2 vějířovité podložky ČSN 027445, vložené pod hlavu přesných kadminovaných šroubů a matic.
- Tlumící vložky a pryžové izolátory budou překlenuty pružným vodivým spojem.
- Zajistěte, aby vzduchovody v místech průchodu zdmi byly obaleny izolací, aby bylo zabráněno šíření vibrací.
- Před montáží jednotlivých dílů VZT odstraňte z nich nečistoty. Dále odstraňte či nechte odstranit nečistoty apod. v průchodu zdmi a stropy.

- Při montáži protipožárních klapek dbejte, aby stěny těles klapky nebyly prohnuté a aby nebyla narušena jejich funkce.
- Při montáži potrubí dbejte (zvláště u přívodního potrubí), aby veškeré odbočky byly vybaveny dostatečnými a vhodnými prvky pro možnost zaregulování vzduchotechnické sítě (náběhové plechy, regulační klapky apod.). Tyto prvky pro zaregulování musí být přístupné i po zaizolování potrubí, a i po konečných stavebních úpravách.

7.3 Potrubí

Čtyřhranné potrubí VZT bude provedeno z ocelového pozinkovaného plechu, bude zaříděno jako skupina I, min. třída těsnosti B (dle EN 1507). Tloušťka plechu 0,8-1,2mm. Kruhové potrubí bude provedeno ze spiro potrubí, napojení koncových prvků bude provedeno pomocí flexo-hadic.

7.4 Tepelné izolace

Tepelně budou izolovány úseky potrubí, ve kterém je dopravován vzduch o jiné teplotě, než je teplota okolí. Proto se předpokládají následující typy tepelných izolací pro různé možnosti rozdílů teplot mezi okolím a dopravovaným vzduchem a dle umístění potrubí:

- tepelná izolace na bázi **minerální vlny** o tl. 40-100 mm s hliníkovou folií, $\lambda=0,043$ při 50 °C, neskápávající a neopadávající; tl. izolace bude dle rozdílů teplot následující:

| | |
|--|---------------|
| • do 10 °C (např. přívodní potrubí ve většině prostor) | 40 mm |
| • do 25 °C (např. šachty) | 40 mm |
| • nad 25 °C (tepelně upravený vzduch ve venkovním prostředí) | 100 mm |
- rozvody ve venkovním prostoru budou provedeny s oplechováním z pozinkovaného ocelového nebo hliníkového plechu. Oplechování bude provedeno jako vodotěsné a bude odolné vůči sněhu, dešti a povětrnostním podmínkám.

VZT zařízení 1-3

Přívodní potrubí (upravený vzduch) a odvodní potrubí (použitý vzduch)

Na střeše bude použito 100 mm tepelné izolace a potrubí bude oplechováno. V budově bude izolováno jen přívodní potrubí a to 40 mm tepelné izolace.

U VZT zařízení č.3 bude v šachtě izolováno přívodní i odvodní potrubí 40 mm tepelné izolace.

Venkovní strana VZT jednotky (čerstvý a odpadní vzduch)

Toto potrubí bude izolováno 40 mm tepelné izolace na bázi minerální vlny a oplechováno.

7.5 Bezpečnost práce a ochrana zdraví při montáži a provozování vzduchotechnického a klimatizačních zařízení

Při realizaci díla je nutno dodržovat veškeré platné předpisy ohledně bezpečnosti práce. Proto je nutné, aby montáž a dodávku chlazení prováděla odborná firma mající s montážemi obdobného charakteru zkušenosti, přičemž je nutné, aby příslušní pracovníci byli řádně proškoleni z hlediska bezpečnosti práce a z hlediska veškerých činností, které budou provádět.

Provedení stavby i jednotlivých dílů chlazení musí umožňovat snadnou a bezpečnou obsluhu a údržbu. Obecně lze říci, že bude nutno při výstavbě i při provozování zařízení dodržet následující nejzákladnější platné zákonné předpisy:

- Zákoník práce – zákon č. 262/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č.101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č.495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků
- Zákon ČNR č.133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č.23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č.50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, doplněná vyhláškou č. 98/1982 Sb.
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů

a dále navazující technické normy ČSN a ČSN EN.

8 ZÁVĚR

Tento projekt pro provedení stavby, část vzduchotechnika, zohledňuje veškeré závěry a technická řešení dle požadavků, které byly v průběhu zpracování akce. Tato dokumentace nenahrazuje dokumentaci dodavatelskou (výrobní), kterou si dodavatel zpracuje dle vlastních potřeb na konkrétní dodaná zařízení tak, aby byla možná montáž zařízení, stejně tak nenahrazuje dokumentaci prováděcí.

Ten, kdo s projektem bude dále pracovat, musí vzít v úvahu veškeré aspekty a v případě zjištěných disproporcí kontaktovat zpracovatele projektu či uvažovat s nákladnější variantou (zvláště při stanovení ceny).

V případě využití projektu k jiným účelům než pro provedení stavby, nebere zpracovatel jakékoli záruky za případné škody vzniklé jeho využitím k účelu, pro který nebyl zpracován.

| Profese VZT | | | | | | | PŘÍPOJNÉ HODNOTY | | | | | |
|----------------|--|--------------------|---------------|------------------|-----------------|-------|------------------|--------------|------------|--------|------------|--------------------------|
| POPIS ZAŘÍZENÍ | | | | | | | ELE | | | | | |
| č.z. | název jednotky | | umístění | vzduch. výkon | externí tlak | počet | jm. příkon | jm. proud | napětí | celkem | Současnost | Celkem se současností |
| | | | | [m3/h] | [Pa] | [-] | [kW] | [A] | [V] | [kW] | [-] | [kW] |
| 1 | Rekuperační VZT jednotka – malá posluchárna | PŘÍVOD | Střeža (2.NP) | 7 500 | 250 | 2 | 3,5 | 5,6 | 3x 400 | 7,00 | 1,00 | 7,00 |
| | | ODVOD | | | | 2 | 1,7 | 2,8 | 3x 400 | 3,40 | 1,00 | 3,40 |
| | Elektrický ohříváč vzduchu | | | | | 2 | 18,8 | | 3x 400 | 37,60 | 1,00 | 37,60 |
| | Kondenzační jednotka | | | | | 4 | 8,7 | 9,5 | 3x 400 | 34,80 | 1,00 | 34,80 |
| 2 | Rekuperační VZT jednotka – velká posluchárna | PŘÍVOD | Střeža (2.NP) | 9 800 | 250 | 1 | 3,4 | 5,6 | 3x 400 | 3,40 | 1,00 | 3,40 |
| | | ODVOD | | | | 1 | 3,4 | 5,6 | 3x 400 | 3,40 | 1,00 | 3,40 |
| | Elektrický ohříváč vzduchu | | | | | 1 | 25,3 | | 3x 400 | 25,30 | 1,00 | 25,30 |
| | Kondenzační jednotka | | | | | 2 | 14,0 | 13,5 | 3x 400 | 28,00 | 1,00 | 28,00 |
| 3 | Rekuperační VZT jednotka – centrální část s výdejnou | PŘÍVOD | Střeža (2.NP) | 5 000 | 250 | 1 | 2,4 | 3,9 | 3x 400 | 2,40 | 1,00 | 2,40 |
| | | ODVOD | | | | 1 | 2,4 | 3,9 | 3x 400 | 2,40 | 1,00 | 2,40 |
| | Elektrický ohříváč vzduchu | | | | | 1 | 9,1 | | 3x 400 | 9,10 | 1,00 | 9,10 |
| | Kondenzační jednotka | | | | | 2 | 4,3 | 6,2 | 3x 400 | 8,60 | 1,00 | 8,60 |
| 4 | Přesná klimatizace – laboratoř (zvířetník) | PŘÍVOD | Střeža | 2 100 | 300 | 1 | 2,5 | | 3x 400 | 2,50 | 1,00 | 2,50 |
| | | ODVOD | | | | 1 | 2,5 | | 3x 400 | 2,50 | 1,00 | 2,50 |
| | Elektrický ohříváč vzduchu | | | | | 1 | 15,00 | | 3x 400 | 15,00 | 1,00 | 15,00 |
| 5 | VRF se vzduchem chlazeným kondenzátorem | | | | | | 211,3 | | 3x400 | 211,3 | 0,70 | 147,91 |
| | | | | | | | 7,96 | | 230 | 7,96 | 0,90 | 7,16 |
| 6 | Split jednotka | Celoroční chlazení | | | | | 10,9 | | 230, 3x400 | 10,9 | 1,00 | 10,9 |

Celkem:

351,40