

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**Návrh vzduchotechnického systému pro modulární
budovu lékárny metodikou BIM**

*II. část: Projekt vzduchotechnického systému
Technická zpráva*

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vypracoval:

Bc. Michal Buk

Vedoucí práce:

prof. Ing. Karel Kabele, CSc.

2021/2022

Obsah

1. Obecné podmínky.....	3
1.1. Úvod	3
1.2. Výchozí podklady	3
1.3. Legislativa	3
1.4. Klimatické podmínky	3
1.5. Provoz budovy.....	3
1.6. Distribuce vzduchu	4
2. Vzduchotechnika	4
2.1. Stanovení objemových průtoků vzduchu.....	4
2.2. Popis vzduchotechnických systémů budovy	4
2.2.1. VZT jednotka č.1- čisté prostory	5
2.2.2. VZT jednotka č.2- 1. NP	5
2.2.3. VZT jednotka č.3- 2. NP	5
2.2.4. Sklad chemikálií a sklad hořlavin	5
2.2.5. Chlazený sklad.....	6
2.2.6. Laboratoř a příprava a ředění desinfekce.....	6
3. Technické požadavky	6
3.1. Transportní cesty.....	6
3.2. Tlumení hluku a vibrací	6
3.3. Požadavky na ostatní profese	7
3.3.1. Stavební část	7
3.3.2. Zdravotechnika	7
3.3.3. Elektroinstalace.....	7
4. Přílohy	7

Technická zpráva návrhu vzduchotechnického systému

1. Obecné podmínky

1.1. Úvod

Tato část dokumentace řeší návrh vzduchotechnického systému modulární lékárny na výrobu léčiv v Litoměřicích.

1.2. Výchozí podklady

Podkladem pro vypracování projektu vzduchotechniky ve stupni dokumentace pro stavební povolení bylo stavební řešení ve formě revitového modelu.

1.3. Legislativa

Dokumentace byla vypracována v souladu s platnými legislativními předpisy na území České republiky. Byly použity závazné normy a předpisy.

1.4. Klimatické podmínky

Meteorologické údaje:

- Léto: Teplota: $T_{e,max} = 32 \text{ °C}$
Relativní vlhkost $\varphi = 40 \text{ %}$
- Zima: Teplota: $T_{e,min} = -12 \text{ °C}$
Relativní vlhkost $\varphi = 90 \text{ %}$

Parametry vnitřního prostředí:

- Čisté prostory
 - Teplota: $T_i = 22 \pm 2 \text{ °C}$
 - Relativní vlhkost $\varphi = 30 - 60 \text{ %}$
- Ostatní prostory
 - Teplota: $T_i = 20 - 25 \text{ °C}$
 - Relativní vlhkost $\varphi = 30 - 60 \text{ %}$

1.5. Provoz budovy

Předpokládaný provoz budovy je 9 hodin denně. V budově bude pracovat 60 lidí v jednosměnném provozu. Obsazenost jednotlivých pracovních místností záleží na počtu pracovních míst viz. půdorysy.

1.6. Distribuce vzduchu

Podle platných hygienických předpisů jsou stanoveny minimální průtoky čerstvého vzduchu.

- V čistých prostorech
 - Čistý prostor třídy čistoty D= intenzita výměny vzduchu $20x h^{-1}$
 - Čistý prostor třídy čistoty C= intenzita výměny vzduchu $25x h^{-1}$
 - Kontrolovaný prostor třídy čistoty CNC= intenzita výměny vzduchu $5x h^{-1}$
- Kanceláře, laboratoře apod.
 - Podle počtu osob $50 m^3/h/osobu$
- Sklady: $0,5 - 2x h^{-1}$
- Ostatní místnosti
 - WC $50 m^3/h/mísu$
 - Umývárny $150 m^3/h/sprchu$
 - Umývárny $30 m^3/h/umyvadlo$
 - Pisoáry $25 m^3/h/stání$
 - Šatny $20 m^3/h/skříňku$
 - Úklidová komora $5x h^{-1}$
- V místnostech č. 111 (Laboratoř) a 133 (Příprava a ředění desinfekce) jsou instalovány speciální technologické digestoře, které odvádí při plném provozu $900 m^3/h$ vzduchu. Aby nedocházelo k přetlaku, pokud digestoře nejsou v provozu, je zde automatické řízení pro přívod vzduchu, které není předmětem této práce.

2. Vzduchotechnika

2.1. Stanovení objemových průtoků vzduchu

Objemové průtoky vzduchu jednotlivých vzduchotechnických zařízení vycházejí ze zadávacích parametrů, uvedené v kap. 1.6, tj. podlahových ploch, počtu osob, instalovaných zařizovacích předmětů, měrných dávek čerstvého vzduchu a objemu místnosti.

2.2. Popis vzduchotechnických systémů budovy

Princip větrání je založen na nuceném odtahu z WC a koupelen a rovnotlakém větrání ostatních místností, podtlak vzniklý z odsávání na WC a v koupelnách se dorovnává přívodními výústky na chodbách. V čistých prostorech je použito přetlakové větrání pro trvalé udržení přetlaku vůči okolním místnostem.

Sání čerstvého vzduchu je na střeše 2. NP. Odvod odpadního vzduchu je na střeše 1.NP.

2.2.1. VZT jednotka č.1- čisté prostory

Vzduchotechnická jednotka č.1 bude zajišťovat hygienické větrání čistých prostor.

Bude instalována jako sestavná jednotka, viz. technické listy vzduchotechnických jednotek. Jednotka bude umístěná ve strojovně vzduchotechniky. Sání jednotky bude přes sací potrubí opatřeným protidešťovou žaluzií ze střechy 2. NP a výfuk přes odpadní potrubí zakončené protidešťovou žaluzií na střechu 1. NP. Jednotka bude mít vlastní řídicí systém pro zajištění požadovaného přetlaku ve větraných místnostech. Veškeré přívodní a odvodní potrubí z a do venkovního prostředí bude opatřeno tepelnou izolací pro eliminaci vzniku kondenzátu.

2.2.2. VZT jednotka č.2- 1. NP

Vzduchotechnická jednotka č.2 bude zajišťovat hygienické větrání ostatních prostor v 1. NP.

Bude instalována jako sestavná jednotka, viz. technické listy vzduchotechnických jednotek. Jednotka bude umístěná ve strojovně vzduchotechniky. Sání jednotky bude přes sací potrubí opatřeným protidešťovou žaluzií ze střechy 2. NP a výfuk přes odpadní potrubí zakončené protidešťovou žaluzií na střechu 1. NP. Veškeré přívodní a odvodní potrubí z a do venkovního prostředí bude opatřeno tepelnou izolací pro eliminaci vzniku kondenzátu.

2.2.3. VZT jednotka č.3- 2. NP

Vzduchotechnická jednotka č.3 bude zajišťovat hygienické větrání ostatních prostor v 2. NP.

Bude instalována jako sestavná jednotka, viz. technické listy vzduchotechnických jednotek. Jednotka bude umístěná ve strojovně vzduchotechniky. Sání jednotky bude přes sací potrubí opatřeným protidešťovou žaluzií ze střechy 2. NP a výfuk přes odpadní potrubí zakončené protidešťovou žaluzií na střechu 1. NP. Veškeré přívodní a odvodní potrubí z a do venkovního prostředí bude opatřeno tepelnou izolací pro eliminaci vzniku kondenzátu.

2.2.4. Sklad chemikálií a sklad hořlavin

V místnostech č. 109 (Sklad chemikálií) a 112 (Příruční sklad hořlavin) jsou umístěné speciální protipožární skříně, které mají vlastní odtah vzduchu pomocí ventilátoru umístěném v potrubí a je vyvedeno na střechu objektu v 1.NP, kde je zakončeno protidešťovou žaluzií.

2.2.5. Chlazený sklad

V chlazeném skladu č. 129 je trvale udržováno 2 – 8 °C, chlazení zajišťuje klimatizace typu Multi-split. Je zde požadavek na 100% zálohu zdroje chladu, proto jsou v místnosti instalovány 2 samostatné systémy. Pro větrání je zvolena malá kompaktní klimatizační jednotka s tepelným výměníkem. Jednotka je umístěna na střeše 2.NP. Veškeré potrubí jak ve vnitřní, tak vnější části rozvodu je po celé své délce opatřeno tepelnou izolací.

2.2.6. Laboratoř a příprava a ředění desinfekce

V místnostech č. 111 (Laboratoř) a 133 (Příprava a ředění desinfekce) jsou instalovány speciální technologické digestoře, které odvádí při plném provozu 900 m³/h vzduchu. Aby nedocházelo k přetlaku, když digestoře nejsou v provozu, je zde automatické řízení pro přívod vzduchu, které není předmětem této dokumentace.

3. Technické požadavky

3.1. Transportní cesty

Technologie bude do budovy dopravena venkovním schodištěm přímo do strojovny VZT.

3.2. Tlumení hluku a vibrací

V rámci provedení a instalace zařízení je nutné dodržet platné normy a předpisy o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Provedení technických zařízení musí být provedeno tak, aby nevznikaly nadměrné zátěže hlukem a vibracemi do okolního prostředí.

Pro zabránění vzniku nežádoucích přenosů hluku a vibrací ze vzduchotechnických jednotek do chráněných prostorů objektu jsou uvažována následující opatření:

- Napojení na potrubní hrdla, příruby a trubky výměníků vzduchotechnických jednotek budou provedena přes pružné kompenzátory nebo hadice
- Jednotlivé bloky vzduchotechnických jednotek budou uloženy na pružných podložkách
- Všechny rotační části musí být staticky vyvážené, aby se eliminovalo jejich chvění
- Potrubí bude uloženo v závěsech s pružným uložením např. gumovou výstelkou
- V místě průchodu potrubí stavební konstrukcí bude provedeno pružné oddělení a těsnění mezi potrubím a stavební konstrukcí.
- Jednotlivé vyústky budou na potrubí připojeny přes ohebné tlumiče hluku

3.3. Požadavky na ostatní profese

3.3.1. Stavební část

- Vytvoření prostupů konstrukcemi pro instalaci a jejich následné zapravení
- Zajistit prostupy střechou včetně hydroizolace
- Zajistit servisní přístup do strojovny vzduchotechniky
- Zajistit nasávací a výfukové otvory ve dveřích nebo jiných konstrukcích, o takové efektivní ploše, aby rychlost proudění vzduchu v efektivní ploše nepřesáhla 2 m/s.

3.3.2. Zdravotechnika

- Zajistit odvod kondenzátu od vzduchotechnických jednotek
- Zajistit přívod pitné vody do parního zvlhčovače vzduchotechnické jednotky č.1

3.3.3. Elektroinstalace

- Provést silová zapojení dle podkladů vzduchotechnických jednotek
- Napojení servopohonů regulačních klapek
- Napojení senzorů teploty, tlaku a vlhkosti

4. Přílohy

- **Příloha č. 4-** Technické listy vzduchotechnických jednotek