

# **REKONSTRUKCE UČEBEN A LABORATOŘÍ V PROSTORÁCH ZAHRADNICKÉ FAKULTY**

**Rekonstrukce centrální laboratoře**

## **D.1.4.5 VZDUCHOTECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ**

### **A - TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY**

Investor: **Mendelova univerzita v Brně**  
Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno

Generální projektant: **MENHIR projekt, s.r.o.**  
Ing. Vít Ševčík – autor. ing. v PS  
Horní 729/32, 639 00 Brno

Projektant části D.1.4.5: Ing. Vladimír Rákos

Vypracovala: Ing. Lucie Rákosová

Zakázkové číslo: 18\_013

**Brno, srpen 2018**

**Obsah:**

1. Úvod
2. Výchozí podklady
3. Popis zařízení
4. Parametry zařízení
5. Požadavky na navazující profese
6. Izolace a nátěry
7. Protipožární opatření
8. Protihluková a protiotřesová opatření
9. Vliv na životní prostředí
10. Pokyny pro montáž, obsluhu a údržbu
11. Závěr

**1. Úvod**

Projekt vzduchotechniky řeší větrání a klimatizaci vybraných místností objektu Centrální laboratoře Zahradnické fakulty v Lednici, a to v souladu s platnými předpisy a dle požadavků investora.

Projektová dokumentace je zpracována v rozsahu pro provedení stavby.

**2. Výchozí podklady**

- Stavební výkresy ve formátu dwg
- Požadavky investora
- Projekt VZT pro stavební povolení, vypracoval: Ing. Luděk Kulczycki, datum: 08/2016
- Vyhláška č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých se změnami č. 343/2009 Sb.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění pozdějších předpisů 68/2010 Sb., 93/2012 Sb., 9/2013 Sb.
- Vyhláška ze dne 16.12.2002, kterou se stanoví hyg. limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb (Sbírka zákonů č. 6/2003)
- Nařízení vlády č. 217/2016 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška č. 20/2012 Sb. ze dne 9.1.2012, kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- ČSN 12 70 10 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
- ČSN 73 08 02 - Požární bezpečnost staveb
- ČSN 73 08 72 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- ČSN 65 02 01 - Hořlavé kapaliny - Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci
- Nařízení komise EU č. 1253/2014 na ekodesign větracích jednotek
- Technické podklady výrobců VZT zařízení

**Parametry prostředí:**

|  |   |
|--|---|
| Místo stavby                               | Lednice   |
| Nadmořská výška                            | 173 m n.m.  |
| Letní výpočtová venkovní teplota a vlhkost | $t_{el} = +32^{\circ}\text{C}$ ; $\varphi_{el} = 38\%\text{RH}$ |
| Zimní výpočtová venkovní teplota a vlhkost | $t_{ez} = -12^{\circ}\text{C}$ ; $\varphi_{ez} = 90\%\text{RH}$ |

Parametry vnitřního prostředí ve školních prostorách jsou dány vyhláškou č. 410/2005 Sb. a změny č. 343/2009 Sb.

Je uvažováno s teplotou vnitřního vzduchu:

|                       |  |   |
|-----------------------|--|---|
| Laboratoře, kanceláře | $t_i \text{ zima} = 20^{\circ}\text{C}$ (ÚT) | $t_i \text{ léto} = 26^{\circ}\text{C}$   |
| hyg. zázemí           | $t_i \text{ zima} = 22^{\circ}\text{C}$ (ÚT) | $t_i \text{ léto} = \text{negarantováno}$ |
| sklad hořlavin        | $t_i \text{ zima} = \text{negarantováno}$    | $t_i \text{ léto} = \text{negarantováno}$ |

Potřeba tepla v objektu je řešena stávajícím systémem vytápění a vzduchotechnika počítá pouze s ohřevem přiváděného vzduchu.

**3. Popis zařízení**

Na základě požadavků bude vzduchotechnika zajišťovat větrání a klimatizaci části laboratoří, odvod znehodnoceného vzduchu z hygienických zázemí a větrání skladu. Ostatní místnosti neřešené v rámci projektu VZT budou větrány dle potřeby přirozeně otvíravými okny.

V nuceně větráných místnostech nepřesáhne rychlost vzduchu v zóně pobytu osob 0,2 m/s. Hladina hluku v jednotlivých místnostech odpovídá legislativním předpisům.

Vzduchotechnická zařízení jsou navržena do prostředí bez nebezpečí výbuchu.

Vzhledem k tomu, že se jedná o rekonstrukci objektu, je nutno prověřit trasy vedení potrubí před realizací a detaily řešit přímo na stavbě. Montáž může probíhat za ztížených podmínek.

Větrání objektu je rozděleno na čtyři samostatné zařízení:

**Zařízení č. 1 – Větrání laboratoří****Zařízení č. 2 – Odvětrání hygienických zázemí****Zařízení č. 3 – Větrání skladu****Zařízení č. 4 – Klimatizace****Zařízení č. 1 – Větrání laboratoří**

Laboratoře budou větrány samostatnou vzduchotechnickou jednotkou ve venkovním provedení umístěnou na základu vedle objektu. Jednotka bude zajišťovat přívod čerstvého vzduchu, odvod znehodnoceného vzduchu, zpětné získávání tepla (rekuperaci – deskový rekuperátor s účinností min. 78%), dvoustupňovou filtraci přívodního vzduchu (filtry M5 a F7), chlazení a ohřev vzduchu (reverzní výměník), elektrický ohřev vzduchu (po dobu rozmrazování výměníku tepelného čerpadla) a filtraci odvodního vzduchu (filtr M5). Ventilátory jsou navrženy s EC motory. Jednotka splňuje požadavky ErP 2018.

Přívodní vzduch bude v topném období ve VZT jednotce nejprve předehříván zařízením pro zpětné získání tepla z odpadního vzduchu a následně ohříváčem (příp. elektrickým ohříváčem) dohříván až na teplotu  $20^{\circ}\text{C}$ , v letním období je uvažováno s úpravou teploty přiváděného vzduchu v přímém výparníku na teplotu  $26^{\circ}\text{C}$ .

Jako zdroj chladu a tepla pro přímý jednookruhový výparník/kondenzátor je navržena venkovní invertorová kondenzační jednotka o chladicím/topném výkonu 6,8/8,0 kW. Propojení

kondenzační jednotky s VZT jednotkou je dvojicí izolovaného chladivového (Cu) potrubí. Minimální délka propojovacího potrubí pro správnou funkci zařízení je 5 m. Kondenzační jednotka pracuje s ekologickým chladivem R410A. Chod kondenzační jednotky bude řízen od systému MaR vzduchotechnické jednotky pomocí komunikačního modulu.

Pro větrání laboratoří je navržený rovnotlaký systém.

Přívod vzduchu do větraných místností je navržen pomocí anemostatů s vířivým výtokem vzduchu a talířových ventilů. Odvod vzduchu je uvažován pomocí odvodních anemostatů a talířových ventilů. Anemostaty budou osazeny s čelní deskou ve výšce min. 2,6 m nad podlahou místnosti. Sání čerstvého vzduchu do VZT jednotky je přes sací nástavec a výfuk znehodnoceného vzduchu přes výfukový nástavec, které jsou součástí VZT jednotky.

Na přívodním i odvodním vzduchotechnickém potrubí budou na odbočkách do jednotlivých větraných místností osazeny regulační klapky se servopohonem, které umožní snížit objemový průtok vzduchu o místnosti, které nebudou aktuálně využívány. Vzduchotechnická jednotka bude pracovat s konstantním tlakem a při uzavření klapky sníží svůj výkon a při otevření klapky ho zvýší.

Všechny VZT rozvody budou realizovány ocelovým pozinkovaným čtyřhranným sk.l a kruhovým spiro potrubím, případně může být dopojení distribučních elementů provedeno pomocí hluktlumící ohebné hadice. Pro snížení hluku budou do potrubních rozvodů osazeny kulisové tlumiče hluku s děrovaným plechem.

Výměna vzduchu v prostoru laboratoří je uvažována  $6 \text{ h}^{-1}$ . Množství přiváděného vzduchu u fotokomory je uvažováno  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  na osobu.

|                                      |                              |
|--------------------------------------|------------------------------|
| <b>Množství přiváděného vzduchu:</b> | <b>1.350 m<sup>3</sup>/h</b> |
| <b>Množství odváděného vzduchu:</b>  | <b>1.350 m<sup>3</sup>/h</b> |

Jednotka bude dodána včetně řídicího systému a vzdáleného ovladače pro nastavení požadovaných parametrů přiváděného vzduchu.

VZT jednotka a kondenzační jednotka budou osazeny v úrovni terénu vedle objektu centrální laboratoře. Stavba zajistí základovou konstrukci pro osazení jednotek. Vzduchotechnické potrubí bude vedeno podél fasády objektu nad střechu, prostupem přes střechu do půdního prostoru, kde bude veden hlavní vzduchotechnický rozvod. Prostupy stropem budou realizovány až ve větraných místnostech.

## **Zařízení č. 2 – Odvětrání hygienických zázemí**

Hygienická zařízení budou větrána nuceně podtlakově. Úhrada vzduchu je uvažována z přilehlých prostor přes bezprahové dveře a netěsnostmi, příp. dveřní mřížky.

Nucený odvod vzduchu je navržen pomocí diagonálních ventilátorů v tichém provedení osazených v půdním prostoru. Ventilátor je na spiro potrubí připojen pomocí pružných manžet. V potrubí bude osazena zpětná klapka pro zabránění proudění vzduchu v případě nečinnosti ventilátoru. Odvod znehodnoceného vzduchu je zajištěn pomocí kovových talířových ventilů osazených v podhledu. V prostoru bude udržován podtlak, aby se zabránilo šíření vznikajících škodlivin do okolních prostor. V potrubním rozvodu bude osazena zpětná klapka pro zabránění proudění vzduchu v případě nečinnosti ventilátoru. Odvod znehodnoceného vzduchu do venkovního prostoru je navržen pomocí výfukové hlavice nad střechu objektu. Rozvody vzduchotechniky budou z pozinkovaného kruhového spiro potrubí. Dopojení talířových ventilů může být provedeno pomocí hluktlumící ohebné hadice.

Množství odváděného vzduchu je dáno počtem a typem zařizovacího předmětu:

|          |                           |
|----------|---------------------------|
| umyvadlo | 30 m <sup>3</sup> /h      |
| výlevka  | 30 m <sup>3</sup> /h      |
| sprcha   | 150-200 m <sup>3</sup> /h |
| WC       | 50 m <sup>3</sup> /h      |

pisoár 25 m<sup>3</sup>/h

**Množství odváděného vzduchu (m. č. N1001b, N1003, N1009, N1010): 540 m<sup>3</sup>/h**  
**Množství odváděného vzduchu (m. č. N1032, N1033): 160 m<sup>3</sup>/h**

Spínání příslušného ventilátoru bude pomocí vypínače umístěného vedle vypínače osvětlení (zajistí elektro vč. prokabelování). Ventilátor bude vybaven doběhem (dodávka VZT).

### **Zařízení č. 3 – Větrání skladu**

Větrání skladu je navrženo podle ČSN 65 02 01 přirozeným větráním, tzn. přívodem u podlahy (otvor min. velikosti 2 x 1% podlahové plochy skladu umístěný nejvýše 0,15 m nad úrovní podlahy) a odvodem pod stropem (otvor min. velikosti 2 x 1,3% podlahové plochy skladu umístěný co nejbližší pod stropem). Otvory budou neuzavíratelné, z venkovní strany osazeny protidešťovou žaluzií a z vnitřní strany atypickou krycí mřížkou s filtrem (na žádost investora – přívod F7 a odvod M5).

### **Zařízení č. 4 – Klimatizace**

Pro klimatizaci vybraných laboratoří a kanceláří je navržena klimatizace typu split a multisplit. Vnitřní nástěnné jednotky jsou navrženy o chladicím/topném výkonu 2,5/3,2 kW, 3,4/4,0 kW, 5,2/6,3 a 7,1/8,0 kW. Venkovní jednotky jsou propojeny s vnitřními jednotkami dvojicí izolovaného chladivového (Cu) potrubí. Minimální délka propojovacího potrubí pro správnou funkci zařízení je 5 bm. Vnitřní nástěnné jednotky budou vybaveny infračerveným dálkovým ovladačem. Venkovní jednotky budou osazeny na konzolách na fasádě objektu (dodávka VZT). Jednotky pracují s ekologickým chladivem R410A.

V místnosti č. N1005 je instalována stávající klimatizace typu split, která zůstává beze změny.

Odvod kondenzátu od vnitřních jednotek bude přes zápachovou uzávěrku do nejbližší kanalizace, případně může být odvod řešen přes venkovní zeď na konzolu venkovní jednotky s odvodem (úkapem) na zem. V případě potřeby budou vnitřní jednotky vybavena čerpadlem kondenzátu. Odvod kondenzátu zajistí profese ZTI.

## **4. Parametry zařízení**

Viz. příloha č. 1 – Tabulka výkonů VZT

Viz. příloha č. 2 – Tabulka výkonů klimatizace

## **5. Požadavky na navazující profese**

Výpomocné práce při montáži vzduchotechniky, a to zejména:

### **STAVBA**

- prostupy stavebními konstrukcemi pro VZT potrubí (prostup musí být min. o 50 mm větší než je dimenze prostupujícího potrubí vč. izolace)
- základová konstrukce pro osazení VZT a kondenzační jednotky nad úrovní terénu vedle objektu
- ocelová konstrukce pro VZT potrubí vedené po střeše objektu
- revizní otvory, příp. servisní přístupy k ventilátorům osazeným v půdním prostoru
- obložení, dotěsnění, zaplechování a dozdnění prostupů VZT potrubí
- v prostupech stěnami potrubí obalit izolací zabraňující přenášení chvění

- pomocné a nosné konstrukce pro VZT zařízení
- zajištění přístupu k čistícím otvorům a k elementům, které potřebují revizi a údržbu (zpětné, požární, regulační, uzavírací klapky; ventilátory, distribuční elementy; apod.)

#### ELEKTRO

- hl. přívody k VZT zařízením
- revize těchto přívodů
- ovládání ventilátorů pomocí vypínačů, příp. časových programů (doběhy ventilátorů jsou součástí dodávky VZT)

#### ZTI

- napojení odvodu kondenzátu od vnitřních nástěnných klimatizačních jednotek do kanalizace přes zápachovou uzávěrku, pokud nebudou odvody vedeny přes venkovní zeď s úkapem na zem

### **6. Izolace a nátěry**

Tepelně a protihlukově bude zaizolováno kaučukovou samolepící izolací tl. 19 mm následující VZT potrubí:

- zař. č. 1 – přívod a odtah; potrubí v půdním prostoru.
- zař. č. 2 - odtah; potrubí v půdním prostoru.

Tepelně bude zaizolováno minerální vatou tl. 80 mm s oplechováním pozinkovaným plechem následující VZT potrubí:

- zař. č. 1 – přívod a odtah; potrubí ve venkovním prostředí.

Rozvody chladivového potrubí budou izolovány polyethylenovou izolací s tvrzeným povrchem.

Ostatní VZT rozvody nebudou izolovány.

Nátěry nejsou uvažovány.

### **7. Protipožární opatření**

Vzduchotechnické zařízení bude provedeno v souladu s ČSN 73 0872. Prostupy chladivového potrubí prostupující požárně dělící konstrukcí budou utěsněny požární ucpávkou. VZT potrubí bude dle potřeby osazeno požárními klapkami, případně požárně zaizolováno.

### **8. Protihluková a protiotřesová opatření**

Budou provedena taková opatření, která zabrání šíření hluku do větrané místnosti:

- potrubní rozvody budou od ventilátorů vždy odděleny pružnými vložkami nebo ohebnou hadicí
- vzduchotechnické potrubí bude opatřeno tlumiči hluku nebo zvuk tlumící ohebnou hadicí
- rozměry VZT potrubí a počty i velikost distribučních či koncových elementů jsou navrženy tak, aby proudění vzduchu nezpůsobovalo nadměrný hluk
- pro zabránění přenosu hluku a přenášení chvění do stěn bude potrubí v prostupu vždy obaleno minerální vatou, či jiným adekvátním materiálem

## **9. Vliv na životní prostředí**

Škodliviny odváděné vzduchotechnickým zařízením do volné atmosféry neobsahují žádné látky, které by ohrožovaly ovzduší ve smyslu Zákona o ovzduší.

Životní prostředí nebude zhoršeno, navržené zařízení splňuje požadavky NV 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů 68/2010 Sb., 93/2012 Sb., 9/2013 Sb.

## **10. Pokyny pro montáž, obsluhu a údržbu**

Montáž zařízení musí být provedena odbornou firmou, vybavenou pracovníky s odpovídající kvalifikací a potřebnou měřicí technikou při dodržení veškerých bezpečnostních a montážních předpisů platných pro jednotlivá zařízení. Po smontování budou provedeny individuální zkoušky pro ověření mechanické funkce smontovaných zařízení bez chodu.

Zařízení bude zaregulováno na projektované parametry a zprovozněno, při hygienickém hodnocení bude předložen doklad o výsledku zaregulování.

Zhotovené dílo bude předáno „Zápisem o předání a převzetí“ bez vad a nedodělků a bude odpovídat smluvené kvalitě dle ČSN, včetně dodaných atestů, záručních listů, provozních předpisů a návodů k používání dodaných zařízení, prohlášení o shodě, protokolu o zaregulování zařízení. V protokolu o předání a převzetí musí být uvedeno, že zařízení je dodáno a namontováno v souladu s projektem.

Obsluha spočívá pouze ve spouštění zařízení ručními spínači. Určená obsluha musí být odborně zaškolená, musí mít znalosti o funkci vzduchotechniky a navazujících profesích, včetně provozních a bezpečnostních předpisů.

Údržbu by měla provádět zaučená osoba. Zařízení musí být pravidelně kontrolováno a udržováno ve lhůtách stanovených bezpečnostními předpisy jednotlivých výrobců tj. musí mít kvalifikovaný servis. Zařízení je nutno provozovat v souladu s provozním řádem.

Součástí údržby je kontrola stavu celého zařízení - mazání ložisek, apod. Jinak dle provozních předpisů jednotlivých vzduchotechnických elementů, které jsou dodány současně s výrobky. Připojení el. motorů jednotlivých VZT zařízení musí splňovat příslušné normy ČSN a ESČ.

## **11. Závěr**

Navržené větrací zařízení zcela splňuje nároky kladené na provoz a je v souladu s doporučenými hygienickými normami.

Výkresová dokumentace projektu pro provedení stavby je v měřítku 1:50 a obsahuje podrobně vzduchotechnické zařízení i potrubí. Tato výkresová dokumentace nenahrazuje dílenskou (výrobní) dokumentaci.

Brno, srpen 2018

Ing. Lucie Rákosová

### Přílohy technické zprávy:

P1 – Tabulka výkonů VZT zařízení

P2 – Tabulka výkonů klimatizace