

# UPOL – DOPLNĚNÍ CHLAZENÍ A ÚPRAVA DIGESTOŘÍ V LABORATOŘÍCH ZAŘÍZENÍ VZT A CHLAZENÍ

DPS

TECHNICKÁ ZPRÁVA

---

**Obsah:**

<b>1. Úvod.....</b>	<b>3</b>
1.1. Podklady pro zpracování projektu .....	3
1.2. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů .....	3
1.3. Energetické zdroje .....	3
<b>2. Základní koncepční řešení .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Popis technického řešení .....</b>	<b>4</b>
3.1. Větrání laboratoře 3.026 – stávající stav .....	4
3.2. Větrání laboratoře 3.026 – nový stav .....	5
3.3. Chlazení laboratoře 3.27 – výměna za výkonnější zařízení .....	5
3.4. Chlazení laboratoře 3.27 – nové zařízení .....	6
<b>4. Nároky na energie .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Nároky na související profese .....</b>	<b>6</b>
5.1. Stavební úpravy .....	6
5.2. Silnoproud .....	6
5.3. MaR .....	6
5.4. Zdravotně technické instalace (ZTI) .....	6
<b>6. Protihluková a protiotřesová opatření .....</b>	<b>7</b>
<b>7. Protipožární opatření .....</b>	<b>7</b>
<b>8. Izolace a nátěry .....</b>	<b>7</b>
8.1. Izolace .....	7
8.2. Nátěry .....	8
<b>9. Ekologie .....</b>	<b>8</b>
<b>10. Požadavky na montáž a údržbu .....</b>	<b>8</b>
<b>11. Komplexní zkoušky .....</b>	<b>8</b>
<b>12. Bezpečnost práce .....</b>	<b>8</b>
<b>13. Závěr .....</b>	<b>9</b>

## 1. Úvod

Předmětem řešení projektu je úprava digestoří a doplnění chlazení v m. č. 3.027 Přírodovědecké fakulty UP v Olomouci, 17. listopadu v rozsahu realizační dokumentace.

### 1.1. Podklady pro zpracování projektu

Podkladem pro zpracování projektu byla prohlídka na místě, konzultační jednání s investorem, stavební podklady a stávající dokumentace VZT z roku 2017.

### 1.2. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

Místo stavby	Olomouc, Česko
Nadmořská výška	219 m n.m. výškový systém BpV
Normální tlak vzduchu	98,70 kPa
Výpočtová vnější teplota vzduchu	
	zima $-15\text{ °C}$
	léto $+ 32\text{ °C}$
Výpočtová vnější entalpie vzduchu	
	zima    -- kJ / kg s.v.
	léto    56,2 kJ / kg s.v.

### 1.3. Energetické zdroje

#### Elektrická energie

- Elektrická energie pro pohon elektromotorů VZT jednotek, kondenzační jednotky, servopohony regulačních klapek, 3NPE 400 V / TNC-S, Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000–4–41 ed.3: základní – automatickým odpojením od zdroje, zvýšená – proudovými chrániči a ochranným pospojováním.

## 2. Základní koncepční řešení

Projekt je navržen v souladu s příslušnými hygienickými, zdravotnickými, bezpečnostními, protipožárními předpisy a normami platnými na území České republiky, přitom implicitní hodnoty údajů ve výpočtech dále uvažovaných, jakož i předmětné výpočtové metody jsou převzaty zejména z níže uvedených obecně závazných předpisů a norem:

- ČSN 73 0548 – Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986);
- ČSN 12 7010 – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (1988);
- ČSN EN 12 831 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu (8/2005);
- ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty, vč. aktuálních změn;
- ČSN 73 0872 – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (1996);
- ČSN EN 779 – Filtry atmosférického vzduchu pro odlučování částic u běžného větrání;

- Vyhláška Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru se změnami 221/2014 Sb. Nařízení vlády 361/2007 Sb. o ochraně zdraví při práci se změnami: 68/2010 Sb., 93/2012 Sb., 9/2013 Sb.;
- Nařízení vlády 361/2007 Sb. o ochraně zdraví při práci se změnami: č. 68/2010 Sb., č. 93/2012 Sb., č. 9/2013 Sb., č. 32/2016 Sb., č. 246/2018 Sb. a č. 41/2020 Sb.;
- Nařízení vlády 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami: č. 217/2016 Sb., č. 241/2018 Sb.;
- Nařízení komise (EU) č.1253/2014, kterým se vykonává směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES (dále uváděno jako tzv. ecodesign);
- Vyhláška 499/2006 Sb. – O dokumentaci staveb se změnami 62/2013 Sb.;
- Vyhláška 268/2009 Sb. – O technických požadavcích na stavby se změnami 20/2012 Sb.

### 3. Popis technického řešení

#### Stávající stav

Čerstvý vzduch je nasáván přes žaluzii a po úpravě filtrací, rekuperací a ohřevem nebo chlazením dle požadovaných parametrů je rozvětven do jednotlivých podlaží a větraných místností. V každé místnosti (mimo místnosti, kde je osazen regulátor průtoku (bez servopohonu) nastavený na konstantní průtok) je osazen regulátor konstantního průtoku se servopohonem, který umožní třípolohovou regulaci (max., min., uzavřeno) přívodu a odvodu. V laboratořích, kde jsou digestoře je regulátor průtoku na přívodu potrubí který bude udržovat průtok v závislosti na odvodu a velikosti odtahu digestořemi, tedy při zapnutí odtahu digestořemi se odvod vzduchu v laboratoři uzavře), tak aby byl v laboratoři vytvořen podtlak cca 5 Pa proti nule.

Odváděný vzduch je nasáván k jednotce, kde je po průchodu filtrací a rekuperaci vyfukován do venkovního prostoru. Regulátory konstantního průtoku odvodu v laboratořích se automaticky uzavřou při požadavku odsávání digestořemi nebo při vypnutí větrání dané místnosti.

Přívodní a odtahový ventilátor je vybaven frekvenčním (ventilátor bude udržovat konstantní tlakovou diferencí nastavenou pro maximální průtok) v důsledku otvírání a zavírání regulátorů průtoku v jednotlivých místnostech.

Digestoře v laboratořích budou napojeny vzduchotechnickým potrubím na odsávací ventilátory umístěné na střeše. Při zapnutí odsávání digestoře se zapne odsávací ventilátor na odpovídající výkon daný rychlostí vzduchu. Současně se uzavře regulátor průtoku na odtahu z centrálního větrání laboratoře. Regulátor průtoku na přívodu vzduchu do laboratoře bude regulovat průtok v závislosti na diferencii (podtlak 5 Pa). Společně bude odsáván vzduch i z mobilních odsavačů.

Bezpečnostní skříně s chemikáliemi budou trvale odsávány ventilátory na střeše objektu.

#### **3.1. Větrání laboratoře 3.026 – stávající stav**

V laboratořích, kde jsou digestoře, je regulátor průtoku (TROX) na přívodním potrubí, který bude udržovat průtok v závislosti na odvodu a velikosti odtahu z digestoří, tedy při zapnutí odtahu digestořemi se odvod vzduchu v laboratoři uzavře, tak aby byl v laboratoři vytvořen podtlak cca 5 Pa proti nule.

#### Laboratoř 3.027 – vzduchové bilance

Přívod vzduchu VZT: 400/900 m<sup>3</sup>/h

Odvod vzduchu VZT: 400 m<sup>3</sup>/h

Odvod vzduchu digestoř: 900 m<sup>3</sup>/h

#### Laboratoř 3.026 – vzduchové bilance

Přívod vzduchu VZT: 400/1800 m<sup>3</sup>/h

Odvod vzduchu VZT: 400 m<sup>3</sup>/h

Odvod vzduchu digestoře: 1800 m<sup>3</sup>/h

### **3.2. Větrání laboratoře 3.026 – nový stav**

Při přesunu digestoře z 3.027 do 3.026 je nutné upravit rozvody potrubí tak, aby vyhovovaly novému vzduchovému množství. Je také nutné přeregulovat stávající systém na nové hodnoty:

#### Laboratoř 3.027 – vzduchové bilance

Přívod vzduchu VZT: 400 m<sup>3</sup>/h

Odvod vzduchu VZT: 400 m<sup>3</sup>/h

#### Laboratoř 3.026 – vzduchové bilance

Přívod vzduchu VZT: 400/**2700** m<sup>3</sup>/h

Odvod vzduchu VZT: 400 m<sup>3</sup>/h

Odvod vzduchu digestoře: **2700** m<sup>3</sup>/h

Stávající přívodní potrubí v m. č. 3.026 bude demontováno po hlavní páteřní rozvod VZT. Bude navrženo nové potrubí vč. koncových prvků a regulátorů průtoku a dopojeno na páteřní trasu v podhledu. Stávající regulátor průtoku vzduchu bude zrevidován a může být znovu použit do nové trasy.

Vzhledem k nemožnosti instalace nového potrubí s regulátory ve stávajícím podhledu, z důvodu nedostatku místa, bude nově podhled prodloužen o cca 1 m směrem k oknu. Bude nutné zároveň posun stávající chladicí nástěnné jednotky a posun/doplnění osvětlení.

Odtah od digestoře bude upraven pro novou pozici. Stávající potrubí bude demontováno až po šachtu a zaslepeno. Bude vytvořen nový prostup pro potrubí z šachty, který bude opatřen požární klapkou. Potrubí bude v plastovém provedení z elektricky vodivých materiálů např. PPeEL či PEEL. Odtah od skříňky pod digestoří bude napojen na stávající potrubí, které má v současnosti přípravu pro napojení další skříňky. Potrubí bude pouze prodlouženo dle nové polohy digestoře.

Provoz zařízení bude řízen systémem měření a regulace.

### **3.3. Chlazení laboratoře 3.27 – výměna za výkonnější zařízení**

Jedná se o výměnu stávající nástěnné jednotky systému VRV za výkonnější. Systém jako celek byl posouzen stávajícím dodavatelem zařízení a je možné ho vyměnit za nástěnnou jednotku o výkonu 7,1 kW.

Při výměně je nutné z celého systému odsát chladivo a po instalaci nové jednotky systém opět naplnit.

### **3.4. Chlazení laboratoře 3.27 – nové zařízení**

Pro odvod tepelné zátěže od vnitřních a vnějších tepelných zisků bude v místnosti navrženo doplňující chlazení s dvěma nástěnnými jednotkami, každá o výkonu 5,0 kW.

Venkovní kondenzační jednotka bude umístěna na střeše objektu a bude propojena s vnitřní jednotkou izolovaným Cu potrubím s náplní chladiva a el. ovládacím a napájecím kabelem. Zařízení budou vybavena autonomní regulací s IR ovladačem.

Vnitřní jednotky nejsou vybaveny čerpadlem kondenzátu. Odvod kondenzátu včetně napojení vývodu od jednotky zajišťuje profese ZTI.

Zařízení bude ovládáno autonomně – dle vnitřní teploty. Venkovní jednotka bude napojena na elektroměr a tím bude umožněno měřit spotřebu energie.

Rozvody Cu potrubí budou ve venkovní části opatřeny ochranným žlabem.

## **4. Nároky na energie**

Nároky na energie pro jednotlivá zařízení jsou uvedeny v souhrnné tabulce, jež je přílohou této technické zprávy.

## **5. Nároky na související profese**

### **5.1. Stavební úpravy**

- montážní otvory a transportní cesty pro dopravu zařízení na místo osazení (jeřáb),
- ocelová konstrukce pod KLM jednotku – ošetřeny proti přenosu vibrací do stavby,
- otvory pro prostupy vzduchovodů včetně zapravení a odklizení sutě,
- obložení a dotěsnění prostupů VZT potrubí izolačními protiotřesovými popř. protipožárními hmotami v rámci zapravení,
- otvory pro přístup k revizím a servisování VZT a CHL zařízení,
- stavební, výpomocné práce,
- rozšíření stávajícího podhledu.

### **5.2. Silnoproud**

- napájení a jištění zařízení dle tabulky zařízení VZT,
- ochrana neživých částí dle ČSN – základní – automatickým odpojením od zdroje, zvýšená – ochranným pospojováním včetně uzemnění.

### **5.3. MaR**

- ovládání regulátorů průtoku vzduchu na základě provozu digestoří
- monitoring požární klapky

### **5.4. Zdravotně technické instalace (ZTI)**

- odvod kondenzátu od vnitřních chladicích jednotek.

Nároky na související profese pro jednotlivá zařízení jsou uvedeny v souhrnné tabulce, jež je přílohou této technické zprávy.

## **6. Protihluková a protiotřesová opatření**

V projektu tohoto provozního souboru je důsledně dbáno na ochranu proti šíření hluku a vibrací. Útlum od VZT zařízení do vnitřního a venkovního chráněného prostoru bude vyřešen tak, aby byly splněny hygienické požadavky dle Nařízení vlády č. 272/2011 sb. V rámci tohoto projektu jsou navržena následující opatření:

Do rozvodných tras potrubí jsou navrženy tlumiče hluku, které zabrání nadměrnému šíření hluku od ventilátorů jednotek i z prostorů strojovny do větraných místností. Tyto tlumiče jsou osazeny jak v přívodních, tak odvodních trasách vzduchovodů a jsou tepelně izolovány. Veškeré točivé stroje jsou pružně uloženy za účelem zmenšení vibrací přenášejících se stavebními konstrukcemi. Ventilátory v komorách jednotek jsou uloženy na gumových silentblocích. Veškeré vzduchovody jsou napojeny na VZT jednotky přes tlumicí vložky, které zabraňují přenosu chvění do potrubního rozvodu a tím i do stavební konstrukce, na které jsou rozvody zavěšeny. Potrubí je na závěsech podloženo tlumicí gumou.

Všechny prostupy VZT potrubí stavebními konstrukcemi budou obloženy a dotěsněny izolací – dodávka stavby.

## **7. Protipožární opatření**

Projektovaná VZT zařízení z požárního hlediska budou řešena ve smyslu ČSN 73 0872 Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení, dále pak ve smyslu ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb včetně změny Z3.

Do vzduchovodů procházejících stavební konstrukcí ohraničující určitý požární úsek budou vřazeny protipožární klapky, zabraňující v případě požáru v některém požárním úseku jeho šíření do dalších úseků nebo na celý objekt, pokud to je vyžadováno dle ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb včetně změny Z3. V případech, kdy nebude protipožární klapku možno osadit do požárně dělící konstrukce, bude potrubí mezi touto konstrukcí a protipožární klapkou opatřeno izolací s požadovanou dobou odolnosti. Požární klapky jsou navrženy a musí být provedeny takové, které se při ztrátě napětí samočinně uzavrou.

Dále prohlašujeme, že při projektové činnosti jsme se řídili stanovenými právními předpisy, normativními požadavky (viz odst.3) a průvodní dokumentací výrobce konkrétních typů požárně bezpečnostního zařízení. Dále prohlašujeme, že nám výrobce u vybraných výrobků předložil kopie certifikace od Požárně atestačního a výzkumného ústavu stavebního v Praze.

## **8. Izolace a nátěry**

### **8.1. Izolace**

Potrubí vedoucí interiérem a šachtami bude opatřeno tepelnou izolací tloušťky 40 mm s Al folií. Potrubí vedoucí exteriérem bude opatřeno izolací tl. 80 mm s oplechováním. Protihlukově budou doizolovány tlumiče hluku. Odolnost požární izolace dle požárně bezpečnostního řešení.

## 8.2. Nátěry

Nátěry budou provedeny u zařízení:

- větrací zařízení – základní povrchová úprava od výrobce
- ventilátory – základní povrchová úprava od výrobce
- základní povrchová úprava jako ochrana před povětrnostními vlivy u částí zařízení ve venkovním prostředí

## 9. Ekologie

Vzduch odváděný VZT zařízeními do venkovního prostoru neobsahuje žádné látky, které by ohrožovaly ovzduší ve smyslu „Zákona o ovzduší“. Zařízení jsou navržena tak, aby splňovala Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku (A) ve venkovním prostoru byla stanovena součtem základní hladiny 50 dB a příslušné korekce pro denní nebo noční dobu a místo.

## 10. Požadavky na montáž a údržbu

Montáž vzduchotechnického zařízení smí být prováděna jen odbornými pracovníky a za předpokladu dodržování všech montážních a bezpečnostních předpisů a návodů výrobce. VZT rozvody smontovat těsně a umístit na konzoly a závěsy dle požadavků montáže tak, aby maximální rozteč závěsů nepřesáhla 3 m. Seřadit zařízení tak, aby jejich parametry odpovídaly výkonům uvedeným v seznamu zařízení tohoto projektu a na výkresech. Je třeba zajistit pravidelné čištění všech VZT elementů (ventilátorů, vzduchových filtrů, výměníků tepla, regulačních klapek, požárních klapek, chladičů zařízení). Dále je třeba provádět občasnou kontrolu kulisových tlumičů. Po montáži vzduchotechnických rozvodů se provede jejich vyčištění a případně dezinfekce.

U instalace vzduchotechnického potrubí (především v šachtách) se doporučuje uvažovat s délkami jednotlivých dílců potrubí cca 0,75 m z důvodu snazší montáže.

## 11. Komplexní zkoušky

Vzduchotechnická zařízení budou seřizena tak, aby jejich parametry odpovídaly výkonům uvedeným na výkresech. Kontrola funkce klimatizačních a větracích jednotek bude součástí komplexních zkoušek. Ovládání a kontrola funkcí včetně havarijních stavů vzduchotechnických jednotek je řešena systémem měření a regulace.

## 12. Bezpečnost práce

Montáž všech VZT zařízení bude provedena odbornou montážní firmou. Navržená VZT zařízení budou montována podle montážních předpisů a návodů výrobce jednotlivých VZT prvků. Při montáži musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření dle platných předpisů.

Vzduchotechnické jednotky a ostatní VZT elementy může do provozu uvádět pouze odborník s příslušnou kvalifikací. Před prvním uvedením do provozu je třeba zkontrolovat úplnost a čistotu jednotek, ventilátorů a ostatních vzduchotechnických prvků včetně kvality montáže. Před prvním spuštěním jednotek a ventilátorů musí být v souladu s ČSN 33 1500 provedena výchozí revize elektrického zařízení

dle ČSN 33 2000-6. Při prvním spuštění se kontroluje správnost směru otáčení ventilátorů, odběr proudu (ten nesmí přesáhnout hodnotu uvedenou na štítku přístroje). Proudové ochrany motorů musí být nastaveny na hodnotu stejnou nebo nižší, než je hodnota na štítku elektromotorů. Po splnění těchto předpokladů je možné uvést vzduchotechnické jednotky a ostatní VZT zařízení do zkušebního provozu. Ve zkušebním provozu je třeba provést zaregulování distribučních elementů na potrubní trase a komplexní zkoušky zařízení včetně měření výkonu jednotek a ověření funkce systému měření a regulace. Při zaregulování vzduchotechnických systémů bude postupováno v součinnosti s profesí MaR. Uživatel musí být řádně seznámen s funkcí, provozem a údržbou zařízení.

VZT zařízení, seřízená a odevzdaná do trvalého provozu, smí být obsluhována pouze řádně zaškolenými pracovníky, a to dle provozních předpisů dodavatelů vzduchotechnických zařízení, pokud není v PD uvedeno jinak. Při provozu odpovídá za bezpečnost práce provozovatel. Všechny podmínky pro bezpečnou práci musí být uvedeny v provozním řádu. Vypracování provozního řádu včetně zaškolení obsluhy zajistí dodavatel.

### **13. Závěr**

Navržené větrací, chladicí a klimatizační zařízení splňuje nároky kladené na provoz budovy daného typu a charakteru. Celoročně zabezpečuje v daných místnostech optimální pohodu prostředí při zabezpečení maximální hospodárnosti provozu těchto zařízení. V případě zjištění rozporu v projektové dokumentaci mezi jednotlivými dokumenty nebo částmi projektu je nutné kontaktovat projektanta za účelem stanovení správného řešení.