

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 budovy Mezifakultního centra enviromentálních věd II, a to v souladu s platnými předpisy a dle požadavků investora. Nový objekt bude postaven v prostoru stávajícího areálu České zemědělské univerzity v Praze (Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchbátka).

Projektová dokumentace VZT obsahuje větrání garáží, skladů, umývárny, šrotovny, rozvoden a náhradního zdroje v 1.PP; větrání schodišťových prostorů jako CHÚC; provozní větrání se zpětným získáváním tepla laboratoří, laboratoře s vyšším požadavkem na čistotu prostoru dle ISO9, připraven, cvičeben, učeben, místností pro chladicí boxy, kolárny, skladů, studoven, pracoven, sekretariátů, kuchyněk, zasedacích místností, knihoven, místností doktorandů, ateliérů, chodeb a hal ve všech podlažích (1.NP až 6.NP); odvětrání sociálních zařízení ve všech podlažích (1.NP až 6.NP); ochranu vstupních dveří vzduchovými clonami; větrání strojoven VZT. Projekt se zabývá také technologickými odtahy vzduchu ze zákrytů a digestoří ve vybraných laboratořích.

2. Výchozí podklady

- Stavební výkresy ve formátu dwg
- Nařízení vlády č.68/2010, kterým se stanovují podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Vyhláška č.268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- Vyhláška č.410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
- Nařízení vlády č.272/2011 ze dne 15. března 2006 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády č.6/2003 Sb. o hygienických limitech pro vnitřní prostředí.
- ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov – základní požadavky na větrací a klimatizační zařízení
- ČSN 730872 Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty (12/2000)
- ČSN 73 60 58 Větrání hromadných garáží, 1988.
- ÖNORM H 6003 Lüftungstechnische Anlagen für Garagen. Grundlagen, Planung, Dimensionierung, 1997.
- VDI 2053 Raumluftechnische Anlagen für Garagen, 2004.
- SWKI Richtlinie 96-1 Lüftungsanlagen für Fahrzeug-Eintellhallen, 1997.
- DIN 1946 ventilation and air conditioning

Parametry venkovního ovzduší:

Místo stavby	Praha
Nadmořská výška	195m n.m.
Letní výpočtová teplota	$t_{e,léto} = +32^{\circ}\text{C}$, entalpie 56 kJ/kg
Zimní výpočtová teplota	$t_{e,zima} = -12^{\circ}\text{C}$

Počet osob v místnostech; dimenzování větrání:

Studovna, učebna:	$3\text{m}^2.\text{os}^{-1}$; $30\text{m}^3.\text{h}^{-1}.\text{os}^{-1}$
Ateliér:	$5\text{m}^2.\text{os}^{-1}$; $30\text{m}^3.\text{h}^{-1}.\text{os}^{-1}$
Laboratoř:	$5\text{m}^2.\text{os}^{-1}$ (základní lab.); $7\text{m}^2.\text{os}^{-1}$ (speciální lab.); $30\text{m}^3.\text{h}^{-1}.\text{os}^{-1}$
Pracovna, doktorandi:	$8\text{m}^2.\text{os}^{-1}$; $30\text{m}^3.\text{h}^{-1}.\text{os}^{-1}$
Sekretariát:	$16\text{m}^2.\text{os}^{-1}$; $30\text{m}^3.\text{h}^{-1}.\text{os}^{-1}$
Pracovna vedení:	$24\text{m}^2.\text{os}^{-1}$; $30\text{m}^3.\text{h}^{-1}.\text{os}^{-1}$

Odvod vzduchu z hygienických zařízení:

sprcha:	odvod, $\dot{V} = 150\text{m}^3.\text{h}^{-1}$
záchodová mísa:	odvod, $\dot{V} = 50\text{m}^3.\text{h}^{-1}$
pisoár:	odvod, $\dot{V} = 25\text{m}^3.\text{h}^{-1}$
umyvadlo:	odvod, $\dot{V} = 30\text{m}^3.\text{h}^{-1}$
úklid:	odvod, $\dot{V} = 50\text{m}^3.\text{h}^{-1}$

3. Popis zařízení

Na základě požadavků bude zařízení zajišťovat větrání laboratoří (přívod, odvod), odvětrání WC, odvětrání garáží, požární větrání CHÚC.

Větrání objektu je rozděleno na následující zařízení:

Zařízení č.1 – Větrání 1.NP a 2.NP

Zařízení č.2 – Větrání 3.NP a 4.NP

Zařízení č.3 – Větrání 5.NP a 6.NP

Zařízení č.4 – Větrání zasedací místnosti v 5.NP

Zařízení č.5 – Technologické odvětrání laboratoří v 1.NP až 6.NP

Zařízení č.6 – Větrání garáže v 1.PP

Zařízení č.7 – Větrání skladů v 1.PP

Zařízení č.8 – Větrání šrotovny v 1.PP

Zařízení č.9 – Větrání umývárny v 1.PP

Zařízení č.10 – Větrání elektrorozvoden v 1.PP

Zařízení č.11 – Větrání náhradního zdroje v 1.PP

Zařízení č.12 – Požární větrání CHÚC B – 1.NP až 7.NP

Zařízení č.13 – Není řešeno v rámci VZT – řeší individuálně dodavatel vstupních turniketů

Zařízení č.14 – Větrání strojoven VZT

Zařízení č.15 – Ostatní

Zařízení č.1 – Větrání 1.NP a 2.NP

Místnosti v 1.NP a 2.NP budou větrány samostatnou vzduchotechnickou jednotkou umístěnou ve strojovně VZT v 7.NP. Tato jednotka bude v hygienickém provedení : všechny komory vzt jednotky budou vybaveny vyspádanými vanami pro snadné čištění, průhledítky pro vizuální kontrolu jednotlivých komor, osvětlení v komorách ventilátorů, filtrů a v komoře vlhčení.

Výkon VZT jednotky bude cca 16500m³/hod pro přívod a odvod vzduchu s proměnlivým výkonem dle aktuální potřeby a vytížeností větraných prostorů.

Jednotka bude zajišťovat přívod čerstvého vzduchu, odvod znehodnoceného vzduchu, zpětné získávání tepla v deskovém rekuperátoru, filtraci, vodní ohřev, vodní chlazení a vlhčení vzduchu parními zvlhčovači. Přívodní vzduch bude v zimním období dohříván na teplotu 22°C, v letním období ochlazován na teplotu (24÷26)°C. Relativní vlhkost vzduchu bude celoročně udržována v rozmezí (30 ÷ 70)%. Sání čerstvého a výfuk znehodnoceného vzduchu do venkovního prostředí budou probíhat přes protidešťové žaluzie instalované ve stěnách strojovny VZT a propojené s VZT jednotkou vzduchotechnickým potrubím opatřeným tlumiči hluku. Sání a výfuk vzduchu jsou společné také pro zař.č.2 (viz. níže).

Vzduch bude ve větraném prostoru distribuován čtyřhrannými regulovatelnými vyústkami, vzduchotechnickými ventily, přívodními anemostaty, odsávání bude odvodními vyústkami, odvodními anemostaty, případně VZT odvodními ventily. Osazené ruční škrtící regulační klapky, ruční a dálkově ovladatelné regulátory průtoku v potrubních větvích přívodu a odvodu vzduchu usnadní zaregulování systému.

Většina učeben a všechny laboratoře budou větrány rovnotlakým způsobem, některé učebny a studovna mírně přetlakově, chodby a haly převážně přetlakově. V hygienických zařízeních, kolárně, skladech, kuchyňce a malé části chodeb bude větrání podtlakové, vzduch zde bude pouze odsáván. Proudění vzduchu mezi místnostmi bude přes osazené přeslechové stěnové mřížky s přeslechovými tlumiči, na rozhraní požárních úseků budou instalovány požární stěnové uzávěry EI90.

Před každou místností s odsávacími digestoři nebo odsávacími zákryty s proměnlivým výkonem odtahového vzduchu, bude na potrubí přívodního vzduchu instalován dálkově plynule regulovatelný regulátor průtoku s uzavíracími klapkami se servopohonem na přívodu do místnosti a odvodu z místnosti pro možnost úplného odstavení větrání těchto prostorů. Tyto plynule ovladatelné regulátory budou instalovány i na odtahu ze sociálních místností na každém podlaží pro možnost redukování nebo úplného odstavení (při absenci osob na sociálním zázemí) odtahu vzduchu z těchto místností v případě potřeby snížení tohoto výkonu. Popsané možnosti budou využitelné např. při spuštění více digestořů na příslušném podlaží a nutnosti navýšení přívodního vzduchu v chodbách pro nahrazení části přívodního vzduchu do místností jak doplnění navýšení vzduchu v přívodním potrubí). Možnost dálkové uzavření větrání prostorů pomocí uzavíratelných klapek se servopohonem na přívodu a odvodu vzduchu bude také u zasedacích místností, učeben, studoven, knihoven a všech místností s vyšším větracím výkonem.

Laboratoře s nároky ISO9 (m.č.228a, 228b) budou větrány rovnotlase s doplněným druhým stupněm filtrace třídy F9 (čisté nástavce) a podpurným ventilátorem instalovaným v přívodním VZT potrubí. VZT jednotka pro 1.NP a 2.NP bude z tohoto důvodu v provedení pro čisté prostory.

VZT VZT jednotka bude řízena automaticky nadřazeným systémem MaR dle reálného požadavku na větrání konkrétních místností. V případě nižší poptávky větrání, než je minimální vzduchové množství potřebné pro provoz jednotky, budou zbytkovým vzduchem provětrávány náhodně vybrané místnosti.

Množství větracího vzduchu a způsob regulace viz. příloha k technické zprávě – tabulka výkonů a energií.

Zařízení č.2 – Větrání 3.NP a 4.NP, Zařízení č.3 – Větrání 5.NP a 6.NP

Místnosti ve 3.NP a 4.NP budou větrány samostatnou vzduchotechnickou jednotkou umístěnou ve strojovně VZT v 7.NP. Jednotka bude zajišťovat přívod čerstvého vzduchu, odvod znehodnoceného vzduchu, zpětné získávání tepla, filtraci, ohřev, chlazení a vlhčení vzduchu. Přívodní vzduch bude v zimním období dohříván na teplotu 22°C, v letním období ochlazován na teplotu (24÷26)°C. Relativní vlhkost vzduchu bude celoročně udržována v rozmezí (30 ÷ 70)%. Výkon VZT jednotky bude cca 10000m³/hod pro přívod a odvod vzduchu s proměnlivým výkonem dle aktuální potřeby a vytížeností větraných prostorů.

Sání čerstvého a výfuk znehodnoceného vzduchu do venkovního prostředí budou probíhat přes protidešťové žaluzie instalované ve stěnách strojovny VZT a propojené s VZT jednotkou

vzduchotechnickým potrubím opatřeným tlumiči hluku.

Vzduch bude ve větraném prostoru distribuován čtyřhrannými regulovatelnými vyústkami, vzduchotechnickými ventily, přívodními anemostaty, odsávání bude odvodními vyústkami, odvodními anemostaty, případně VZT odvodními ventily. Osazené ruční škrťací regulační klapky, ruční a dálkově ovladatelné regulátory průtoku v potrubních větvích přívodu a odvodu vzduchu usnadní zaregulování systému.

Většina učeben a všechny laboratoře budou větrány rovnotlakým způsobem, některé učebny a studovna mírně přetlakově, chodby a haly převážně přetlakově. V hygienických zařízeních, kolárně, skladech, kuchyňce a malé části chodeb bude větrání podtlakové, vzduch zde bude pouze odsáván. Proudění vzduchu mezi místnostmi bude přes osazené přeslechové stěnové mřížky s přeslechovými tlumiči, na rozhraní požárních úseků budou instalovány požární stěnové uzávěry EI90.

Před každou místností s odsávacími digestoři nebo odsávacími zákryty s proměnlivým výkonem odtahového vzduchu, bude na potrubí přívodního vzduchu instalován dálkově plynule regulovatelný regulátor průtoku s uzavíracími klapkami se servopohony na přívodu do místnosti a odvodu z místnosti pro možnost úplného odstavení větrání těchto prostorů. Tyto plynule ovladatelné regulátory budou instalovány i na odtahu ze sociálních místností na každém podlaží pro možnost redukování nebo úplného odstavení (při absenci osob na sociálním zázemí) odtahu vzduchu z těchto místností v případě potřeby snížení tohoto výkonu. Popsané možnosti budou využitelné např. při spuštění více digestořů na příslušném podlaží a nutnosti navýšení přívodního vzduchu v chodbách pro nahrazení části přívodního vzduchu do místností jak doplnění navýšení vzduchu v přívodním potrubí. Možnost dálkové uzavření větrání prostorů pomocí uzavíratelných klapek se servopohonem na přívodu a odvodu vzduchu bude také u zasedacích místností, učeben, studoven, knihoven a všech místností s vyšším větracím výkonem.

VZT jednotka bude řízena automaticky nadřazeným systémem MaR dle reálného požadavku na větrání konkrétních místností. V případě nižší poptávky větrání, než je minimální vzduchové množství potřebné pro provoz jednotky, budou zbytkovým vzduchem provětrávány náhodně vybrané místnosti.

Množství větracího vzduchu a způsob regulace viz. příloha k technické zprávě – tabulka výkonů a energií.

Zařízení č.4 – Větrání zasedací místnosti v 5.NP

Zasedací místnost a čajová kuchyňka (m.č.551 a 552) budou větrány samostatnou vzduchotechnickou jednotkou se zpětným získáváním tepla z odpadního vzduchu, dohřevem a chlazením. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 7.NP. Čerstvý vzduch bude přiváděn do zasedací místnosti, znehodnocený vzduch bude odváděn ze zasedací místnosti i z kuchyňky.

Sání čerstvého a výfuk znehodnoceného vzduchu do venkovního prostředí budou probíhat přes protidešťové žaluzie instalované ve stěnách strojovny VZT a propojené s VZT jednotkou vzduchotechnickým potrubím opatřeným tlumiči hluku. Výfuk vzduchu bude společný také pro zař.č.3.

Vzduch bude ve větraném prostoru distribuován čtyřhrannými regulovatelnými vyústkami, vzduchotechnickými ventily, přívodními anemostaty, odsávání bude odvodními vyústkami, odvodními anemostaty, případně VZT odvodními ventily

Jednotka bude ovládána nadřazeným systémem MaR.

Množství větracího vzduchu bylo stanoveno následovně:

Zasedací místnost (m.č.551):	přívod = $1650\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ (55 osob; $30\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{os}^{-1}$); odvod = $1450\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$
Čajová kuchyňka (m.č.552):	odvod = $200\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ ($i = 4,5\text{h}^{-1}$)

Zařízení č.5 – Technologické odvětrání laboratoří v 1.NP až 6.NP

Technologické odvětrání vybraných laboratoří v 1.NP až 6.NP zabezpečí účinnější záchyt a rychlejší odvod znehodnoceného vzduchu z těchto místností. Vzduch bude odváděn z digestořů (není dodávkou VZT), odsávacích zákrytů a laboratorních skříněk. Znehodnocený vzduch bude odváděn VZT potrubím nad střešní objektu potrubními radiálními středotlakými ventilátory, osazenými na střeše nad strojovnami VZT.

Pro každou digestoř a zákryt bude samostatný ventilátor, laboratorní skřínky budou odtahovány společně mimo samostatného odtahu od odsávání tlakové lahve s vodíkem. V případě nutnosti oddělení jiných laboratorních skříněk po pozdějším upřesnění technologie budou případně přidány další samostatné

odtahy z jednotlivých skříněk se samostatnými odtahovými ventilátory.

Každý odtah bude plynule regulovatelný potenciometrem, odvod od muflové pece bude vybaven dvěma regulovatelnými větvemi od obou pecí – na každé větvi bude uzavírací klapka se servem.

Všechny ventilátory budou středotlaké radiální kyselinovzdorné z plastu v nevýbušném provedení s antistatickou skříní, v provedení instalace na střeche. Veškerý materiál odtahového potrubí, tlumičů a klapek bude z chemicky odolného nerez AISI 316L v těsnosti třídy D.

Směrem do vnitřního prostoru bude osazen na potrubí tlumič hluku. Odvodní potrubí mimo odtahu z laboratorních skříněk (max DN150) bude opatřeno v šachtách požární izolací. Každé technologické odsávání (mimo odtahu z laboratorních skříněk) bude nad střechu objektu vyvedeno vlastním odtahovým potrubím – potrubí se nebudou sdružovat. Úhrada odsávaného vzduchu bude z přívodního potrubí z VZT systému navýšením průtoku vzduchu regulátory průtoku ovládanými MaR, nastavenými na cca 90% výkonu v odsávání vzduchu s ohledem na současnost provozu. Zbytkový přiváděný vzduchu bude z okolních prostor přes osazené stěnové mřížky s přeslechovými tlumiči. Laboratoře s nároky ISO9 (m.č.228a, 228b) bude větrány v mírném přetlaku (nesmí nikdy být v podtlaku) a přívodní vzduch pro odsávání bude pouze z VZT systému přes HEPA filtry s min. třídou filtrace F9 – v čistých nástavcích.

Při spuštění technologického odvětrání se automaticky uzavře odvod větracího vzduchu z příslušné laboratoře. U zařízení č.2 a 3, kde je v obsluhovaných patrech předpoklad větší proměnnosti a nahodilosti využívání laboratoří, se zároveň automaticky navýší přívod větracího vzduchu do chodeb omezením průtoku odváděného vzduchu ze sociálního zázemí. Při vyčerpání maximální vzduchové kapacity konkrétní VZT jednotky se budou všechny další požadavky na zvýšení přívodu vzduchu pro laboratoře řadit do fronty a budou chronologicky odbavovány po vypnutí technologického větrání v jiné laboratoři napojené na stejnou VZT jednotku (bude-li ještě v té chvíli požadavek trvat).

Množství větracího vzduchu od digestoří a laboratorních skříněk bylo určeno dle následující tabulky:

Vzduchotechnická data dle požadavků ČSN EN 14175

TYP DIGESTOŘE N [šířka mm]	1200	1500	1800	2100
Objemový průtok [m ³ /hod] - při otevřeném okně (500 mm)				
pro rychlost proudu v rovině okna 0,2 m/s *	380	500	615	735
pro rychlost proudu v rovině okna 0,3 m/s	580	750	940	1110
pro rychlost proudu v rovině okna 0,4 m/s	750	1000	1270	1510
pro rychlost proudu v rovině okna 0,5 m/s	940	1270	1590	1900
Objemový průtok [m ³ /hod] - při zavřeném okně (min.)				
	145	195	240	285
Tlaková ztráta digestoře na výstupu při 0,5 m/s [Pa]				
	60	60	60	60

*) v závislosti na provozu digestoře lze použít pouze u některých instalací digestoří - poraďte se s námi

Rychlost 0,2 m/s - pro spoustu aplikací dostatečný průtok vzduchu v digestoři plnící veškeré požadavky na bezpečnost obsluhy digestoře *

Rychlost 0,3 m/s - je minimální doporučená rychlost v rovině okna nezbytně nutná pro správnou funkci digestoře (digestoř je schopna funkce min. při rychlosti 0,2 m/s - méně nebezpečné aplikace)

Rychlost 0,4 m/s - je minimální požadovaná rychlost v rovině okna pro shodu s požadavky normy ČSN EN 14 175 a ČSN 12 469

Rychlost 0,5 m/s - je minimální požadovaná rychlost v rovině okna pro shodu s požadavky normy ČSN EN 14 175 a ČSN 12 469, pro práci s obzvláště nebezpečnými látkami (jedy, karcinogeny,...)

Laboratorní digestoře:

- 1** str. 1 + 14 **Korpus digestoře** – vnější rozměr - šířka 1200 (1500, 1800), hloubka 900, výška 2250 mm. Vnitřní rozměry pracovního prostoru: šířka 1195 (1495, 1795), hloubka 620, výška 1200 mm. Výška pracovní plochy je 900 mm nad podlahou. Plášť digestoře z ocelových plechů o síle 1,5 mm; povrchová úprava provedena elektrostaticky nanášeným epoxidovým vypalovacím lakem - možný výběr barev dle stupnice RAL (standard: bílá 9010, šedá 7035; ostatní za příplatek na poptávku). Přední okno v rámu výsuvné vertikálně, zaskleno dvoudílným bezpečnostním sklem posuvným v rámu horizontálně.
- 2** str. 1 + 14 **Pracovní deska digestoře** má rozměry: šířka 1155 (1455, 1755), hloubka 695 mm. Volba pracovní desky závisí na potřebách uživatele. V levém předním rohu může být deska osazena vaničkou s napojením na odpad.
- 3** str. 1 + 15 **Rozvod médií** – boční levý sloupek digestoře slouží pro rozvod médií a je osazen kazetami s ventily pro ovládání přívodu vody a plynů. Vývody těchto rozvodů jsou ve vnitřním prostoru digestoře na levé stěně. Maximální osazení – 2x voda, 4x plynové médium. Právý sloupek digestoře osazen elektro zásuvkami (maximální počet osm). Vnitřní rozvody elektřiny jsou odděleny od rozvodů plynových a kapalných médií. Volba vnitřního vybavení ventily pro kapalná a plynová média závisí na potřebách uživatele.
- 4** str. 1 + 15 **Vnitřní vyloučení** je nutné pokud se v digestoři manipuluje se zvláště agresivními chemikáliemi.
- 5** str. 1 + 16 **Prostor pod pracovní deskou** digestoře lze ponechat prázdný nebo ho využít pro uložení laboratorního materiálu, k tomu slouží různé typy podskřínek.
- 6** str. 1 + 17 **Odvod vzduchu** – digestoř je osazena horním odtahovým dílem z polypropylenu opatřeným odtahovým kanálkem pro odvod kondenzátu napojeným na odpad. Průměr pro napojení vдуchotechniky je 250 mm. Maximální výška otevřené digestoře je 2670 mm. Proudění vzduchu při odsávání: zadní dvojitá stěna digestoře odvádí ve spodní části veškeré plyny a výpary z prostoru digestoře a boční otvory jsou přizpůsobeny optimálnímu proudění v celém prostoru digestoře. Celkové proudění ve vnitřním prostoru digestoře zaručuje bezpečné odvedení i hořlavých, popř. výbušných plynů do horní odtahové části digestoře.
Ventilátor není součástí základní dodávky digestoře.
- 7** str. 1 + 18 **Doplňkové vybavení** dle individuálního požadavku konečného uživatele.



U bezpečnostních skříněk na louhy a kyseliny a bezpečnostních skříněk na hořlaviny je nutno zabezpečit NEPŘETRŽITÝ odtah těchto skříněk. U skříněk 900 mm je min. odtah 14 m³/h a u skříněk 1200 mm 18 m³/h, u bezpečnostních skříněk 60m³/hod.

Zařízení č.6 – Větrání garáže v 1.PP

Garáž v 1.PP (m.č.001) bude odvětrávána nuceně podtlakově ventilátorem osazeným pod stropem místnosti, doplněným tlumiči hluku. Čtyřhranné odsávací potrubí bude v prostoru garáží rozvedeno tak, aby byl znehodnocený vzduch odsáván jak pod stropem, tak i u podlahy parkovacích prostor, a aby bylo zajištěno úplné provětrání celého prostoru garáže. Znehodnocený vzduch bude do odtahového potrubí nasáván prostřednictvím VZT odvodních čtyřhranných vyústek a do venkovního prostoru vyfukován přes protidešťovou žaluzii umístěnou v anglickém dvorku vedle objektu. Přívod vzduchu do garáží bude zajištěn přirozeným způsobem přes sací otvor v anglickém dvorku vedle příjezdové rampy a současně s přívodním vzduchem do skladů – systém 7.

Odsávací ventilátor bude spínán časovačem dle nastavených hodnot pro přerušované větrání a paralelně také na základě signálu čidel CO při překročení maximální povolené koncentrace zplodin (hodnota CO max. 60ppm, předpoklad časově omezeného pobytu osob max. 15min v prostorách garáží)

Množství větracího vzduchu bylo stanoveno následovně:

Garáž (m.č.001): $\text{odvod} = 9120\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ (38 stání à $300\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$; současnost provozu vozů 0,87h⁻¹)

Zařízení č.7 – Větrání skladů v 1.PP

Sklady v 1.PP budou větrány čerstvým vzduchem nuceně přetlakově. Čerstvý vzduch zajistí dvě VZT přírodní sestavy ve složení filtr, potrubní ventilátor a elektrický ohřivač (s vlastní regulací výkonu, bezpečnostním tepelným okruhem). V zimním období bude přiváděný vzduch ohříván na teplotu +10°C, v letním období teplotně upravován nebude. Sání čerstvého vzduchu z venkovního prostoru bude přes protidešťovou žaluzii umístěnou v anglickém dvorku vedle objektu. Přívod vzduchu do větraného prostoru bude prostřednictvím talířových ventilů osazených na odbočkách ve vzduchotechnickém potrubí. Odváděný vzduch bude přes požární stěnové uzávěry z větraných místností přetlakem vyfukován do prostoru garáže. Obě přívodní potrubí budou vybavena uzavírací klapkou na servopohon, která se uzavře vždy v době nečinnosti přívodního ventilátoru. Pro zabránění šíření hluku bude vzduchotechnické potrubí vybaveno na obou stranách přívodní sestavy tlumiči hluku.

Spouštění i vypínání přívodních sestav bude automatické, spřažené s chodem ventilátoru pro větrání garáže. VZT zařízení a potrubí pro větrání skladů budou tepelně zaizolovány.

Množství větracího vzduchu bylo stanoveno následovně:

sklady: přívod; $\dot{a} = 100 \text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ($i = 2,5 \text{h}^{-1}$)

Zařízení č.8 – Větrání šrotovny v 1.PP

Šrotovna v 1.PP (m.č.015) bude větrána čerstvým vzduchem nuceně rovnotlance. Čerstvý vzduch zajistí VZT přívodní sestava ve složení filtr, potrubní ventilátor a elektrický ohřívač (s vlastní regulací výkonu, bezpečnostním tepelným okruhem). V zimním období bude přiváděný vzduch ohříván na teplotu +20°C, v letním období teplotně upravován nebude. Sání čerstvého vzduchu z venkovního prostoru bude přes protidešťovou žaluzii ve fasádě společně se sáním systému č.9.

Prívod vzduchu do větraného prostoru bude prostřednictvím čtyřhranných regulovatelných vyústek osazených v podhledu místnosti, či přímo ve vzduchotechnickém potrubí.

Odvod vzduchu bude odsávacím zákrytem nad šrotovníkem, který bude odsávat organické prachy a piliny potrubním systémem nad střechu. Pro odsávání bude sloužit odsávací filtrační systém s kapsovým filtrem a mechanickou regenerací pro odsávání organických prachů a pilin, který zabezpečí mechanický záchyt pevných prachových částic z odváděné vzdušiny a jejich uložení do sběrné nádoby. Tento systém bude umístěn vzhledem k požadavkům NV 406/2004 Sb. a výbušné povaze odsávaných částic na střeše. Zařízení bude vybaveno aktivními/pasivními prvky protivýbuchové ochrany, pasivními prvky protivýbuchové ochrany (membrány). Zařízení musí být provozováno v souladu s NV 406/2004 Sb. a to včetně povinnosti zaměstnavatele vypracovat a dodržovat Dokumentaci o ochraně před výbuchem („DOPV“).

Prívodní potrubí bude vybaveno uzavírací klapkou na servopohon, která se uzavře vždy v době nečinnosti prívodního ventilátoru. Pro zabránění šíření hluku bude vzduchotechnické potrubí vybaveno na obou stranách prívodní sestavy a na výfuku odvodního ventilátoru tlumiči hluku.

Přívodní sestava pro šrotovnu bude zároveň zajišťovat provětrání skladu m.č.016. Přívod vzduchu do skladu bude prostřednictvím talířového ventilu ve vzduchotechnickém potrubí. Odváděný vzduch bude přes požární stěnový uzávěr přetlakem vyfukován do prostoru garáže.

Chod přívodní sestavy i odsávacího filtro-ventilačního zařízení bude spřažen a ovládán společně. Spouštění i vypínání VZT zařízení bude ruční, ovládané vypínačem na stěně místnosti.

Množství větracího vzduchu bylo stanoveno následovně:

šrotovna (m.č.015): přívod = 800m³.h⁻¹ (i = 12,3h⁻¹); odvod = 800m³.h⁻¹
 sklad (m.č.016): přívod = 100m³.h⁻¹ (i = 2,5h⁻¹)

Zařízení č.9 – Větrání umývárny v 1.PP

Umývárna v 1.PP (m.č.014) bude větrána čerstvým vzduchem nuceně přetlakově. Čerstvý vzduch zajistí VZT přívodní sestava ve složení filtr, potrubní ventilátor a elektrický ohřivač (s vlastní regulací výkonu, bezpečnostním tepelným okruhem). V zimním období bude přiváděný vzduch ohříván na teplotu +20°C, v letním období teplotně upravován nebude. Sání čerstvého vzduchu z venkovního prostoru bude přes protidešťovou žaluzii ve fasádě společně se sáním systému č.8.

Přívod vzduchu do větraného prostoru bude prostřednictvím talířových ventilů osazených v přímo ve vzduchotechnickém potrubí. Odvod vzduchu bude přes stěnovou mřížku přetlakem vyfukován do prostoru garáže. Přívodní potrubí bude vybaveno uzavírací klapkou na servopohon, která se uzavře vždy v době nečinnosti přívodního ventilátoru. Pro zabránění šíření hluku bude vzduchotechnické potrubí vybaveno na obou stranách přívodní sestavy tlumiči hluku.

Spouštění i vypínání ventilátoru bude automatické, ovládané světelným okruhem místnosti a paralelně také čidlem vlhkosti umístěným v prostoru umývárny.

Množství větracího vzduchu bylo stanoveno následovně:

umývárna (m.č.014): přívod = $150\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ($i = 3\text{h}^{-1}$)

Zařízení č.10 – Větrání elektrorozvodny v 1.PP

Elektrorozvodny v 1.PP (m.č.017a, 017b a 018) budou odvětrány odsávacím potrubním ventilátorem pro odvod vznikajícího tepla od zařízení. Přívod větracího vzduchu bude zajištěn podtlakově z prostoru garáže přes požární stěnové uzavěry, odváděný vzduch bude vyfukován zpět do prostoru garáže. Spouštění ventilátoru bude automatické na základě měření teploty ve všech zmíněných místnostech při překročení maximální povolené hodnoty v kterékoliv příslušné elektrorozvodně.

Množství větracího vzduchu bylo stanoveno následovně:

rozvodna MDO (m.č.017a): odvod = $100\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ($i = 5\text{h}^{-1}$)
rozvodna DO (m.č.017b): odvod = $100\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ($i = 5\text{h}^{-1}$)
rozvodna PBZ (m.č.018): odvod = $100\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ($i = 5,5\text{h}^{-1}$)

Zařízení č.11 – Větrání náhradního zdroje v 1.PP

Větrání náhradního zdroje v 1.PP (m.č.019) zajistí dodavatel náhradního zdroje. Součástí dodávky tak bude též přívod spalovacího vzduchu, odvod výfukových spalin a přívod i odvod chladicího vzduchu.

Zařízení č.12 – Požární větrání CHÚC B – 1.NP až 7.NP

Přetlakové větrání chráněných únikových cest typu B – dále jen CHÚC B – (schodiště m.č.006 a m.č.011) bude v souladu s PBŘ zabezpečeno ventilátory pro přívod vzduchu. Vzduch bude do prostoru každého schodiště přiváděn axiálním potrubním ventilátorem v úrovni 1.PP. Znehodnocený vzduch bude odváděn přes elektricky otevírané okna v nejvyšší úrovni každého schodiště. Mechanismus pro automatické otevírání světlíků je předmětem dodávky stavby. Otevírání těchto oken bude spřažené s chodem příslušného přívodního ventilátoru a bude otevírat impulsem EPS tak, aby byl dodržen tlak v CHÚC v hodnotách 25-100Pa popř. bude nastavitelné tlakové čidlo nastavené na otevírací tlak 25 Pa součástí mechanismu otevírání okna pro odvod vzduchu z CHÚC.

Vzduch pro větrání CHÚC bude nasáván přes protidešťové žaluzie osazené na fasádě. V přívodní větvi bude osazena uzavírací klapka se servopohonem a na výdechu v prostoru CHÚC B ochranná mřížka.

Spouštění ventilátorů bude ovládáno kouřovými čidly a také ručními tlačítky rozmístěnými v celé CHÚC objektu. VZT zařízení a potrubí pro větrání CHÚC instalované a vedené mimo prostor CHÚC (sklady, garáže, apod.) budou požárně zaizolována materiálem s minimální odolností 45min (viz. 7. Protipožární opatření).

Množství větracího vzduchu bylo stanoveno následovně:

CHÚC (m.č.006):	přívod = $10500\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ ($i = 15\text{h}^{-1}$)
CHÚC (m.č.011):	přívod = $13200\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ ($i = 15\text{h}^{-1}$)

Požární úprava centrálních schodišť je navržena dle čl. 9.4.5 ČSN 73 0802 – **umělým přetlakovým větráním**. Přetlak mezi CHÚC a přilehlými požárními úseky musí být (a bude) nejméně 25 Pa, vzduch musí být (a bude) dodáván nejméně v 15-ti násobku objemu prostoru CHÚC za hodinu (přetlak nesmí přesáhnout 100 Pa). Přetlaková ventilace musí (a bude) odpovídat požadavkům obsažených v čl. 9.4.7 až 9.4.9 ČSN 730802, přičemž dodávka vzduchu musí být (a bude) zajištěna, bez ohledu na místo vzniku požáru v objektu, po dobu 45-ti minut – **prostor CHÚC bude sloužit i jako vnitřní zásahová cesta**.

Dodávka el. energie pro požární větrání bude provedena v souladu s čl. 12.9 ČSN 73 0802, el. rozvody budou mít zajištěnou dodávku elektrické energie alespoň ze dvou na sobě nezávislých napájecích zdrojů, z nich každý bude mít takový výkon, aby při přerušení dodávky z jednoho zdroje byly dodávky plně zajištěny (po dobu **45-ti minut**) ze zdroje druhého (druhý zdroj – dieselaagregát umístěný v požárním úseku P01.07 – m.č.019). Přepnutí na druhý napájecí zdroj bude **samočinné**.

Spuštění odvětrání CHÚC musí být (a bude) automaticky (přes kouřová čidla) a přes tlačítkové hlásiče rozmístěné v prostoru každého podlaží CHÚC.

Zařízení č.13 – Dveřní clony v 1.NP

Dveřní clony budou dodávkou vstupních turniketů a nejsou součástí dodávky VZT.

Zařízení č.14 – Větrání strojoven VZT

Elektrorozvodny v 7.NP (m.č.704 a 705) budou odvětrány odsávacími ventilátory pro odvod vznikajícího tepla od zařízení. Přívod čerstvého vzduchu do obou strojoven bude z venkovního prostoru podtlakem, uzavíraný klapkou na servopohon a opatřený tlumiči hluku. Spouštění ventilátorů a otevírání spřažené klapky přívodu vzduchu bude automatické na základě měření teploty v místnosti při překročení její maximální povolené hodnoty.

Množství větracího vzduchu bylo stanoveno následovně:

strojovna VZT (m.č.704):	odvod = $3000\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ (stanoveno dle instalovaného příkonu VZT)
strojovna VZT (m.č.705):	odvod = $3000\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ (stanoveno dle instalovaného příkonu VZT)

Zařízení č.15 – Odvětrání výtahových šachet

Větrání výtahových šachet bude zajištěno přirozeně, s přívodem vzduchu z chodeb do šachet přes požárně stěnovými uzavěry v 1.NP a odvodem vzduchu do venkovního prostoru přes potrubí DN200 do fasády přes protidešťovou žaluzii nebo nad střechnu přes koleno s výfukovým kusem cca 1m nad střešním pláštěm.

4. Parametry zařízení

Viz. příloha č.1 – Tabulka energií

5. Požadavky na navazující profese

Výpomocné práce při montáži vzduchotechniky, a to zejména:

STAVBA

- prostupy stavebními konstrukcemi pro VZT potrubí dle výkresové dokumentace
- obložení, dotěsnění, zaplechování a dozdění prostupů VZT potrubí
- v prostupech stěnami potrubí obalit izolací zabraňující přenášení chvění
- zajištění přístupu k čistícím otvorům a k elementům, které potřebují revizi a údržbu (zpětné klapky, ventilátory, požární klapky, VZT jednotky, regulační klapky, regulátory průtoku, apod.)
- nosné a pomocné konstrukce pro VZT zařízení

ELEKTRO

- hl. přívody k VZT zařízením a rozvaděčům MaR, revize těchto přívodů
- dodávka vypínačů a pohybových čidel
- ovládání potrubních a malých bytových ventilátorů
- náhradní zdroj (diesel agregát)

MaR

- dodávka rozvaděčů MaR
- prokabelování a zapojení VZT zařízení a rozvaděčů MaR
- spouštění, řízení a ovládání VZT zařízení dle požadavků a pokynů VZT
- dodávka a montáž čidel apod.

UT

- dodávka regulačních uzlů
- napojení teplovodních ohříváčů a regulačních uzlů
- dodávka topné vody (50/35)°C

CHL

- dodávka regulačních uzlů
- napojení vodních chladičů a regulačních uzlů
- dodávka chladicí vody (6/12)°C

ZTI

- odvody kondenzátu od VZT zařízení
- odvody kondenzátu od stoupacích VZT potrubí
- odvody kondenzátu od horizontálních VZT potrubí (ve vhodných místech)
- napojení odvodů kondenzátu na kanalizaci

Dále je nutné s navazujícími profesemi, zejména s UT, CHL, ELEKTRO a ZTI, koordinovat montážní práce při realizaci díla, a to z důvodu možných kolizí rozvodů.

6. Izolace a nátěry

Bude použita tepelné izolace na bázi syntetického kaučuku, součinitel tepelné vodivosti max. 0,036W/mK při 0°C (dle EN 12667) popř. izolace obdobných technických parametrů

- Ve strojvnách VZT bude veškeré potrubí opatřeno tepelnou izolací tloušťky minimálně 25mm (mimo instalační šachty)
- V instalačních šachtách bude potrubí přívodního a odvodního vzduchu od VZT systému 1,2,3 opatřeno tepelnou izolací tl.18mm (systém č.4 pro větrání zasedací místnosti v 5.NP budou opatřeny protipožární izolací, které splní funkci tepelné izolace)
- Horizontální potrubí přívodního vzduchu VZT systémů 1,2,3,4 - bude v celém rozsahu ve všech podlažích opatřeno tepelnou izolací tl.18mm.

- Veškeré sání venkovního vzduchu potrubí od sacího otvoru ve fasádě až po ohřivače vzduchu (systémy 6,7,8,9) bude opatřeno tepelnou izolací tl. min. 18mm.
- Potrubí odsávaného vzduchu systému č.8 (odsávání šrotovny) vedené mimo prostory šrotovny a šachty = část potrubí vedené pod stropem garáží bude opatřeno tepelnou izolací tl. min. 18mm

Nátěry pozinkovaného potrubí se z technologických důvodů neuvažují.

7. Protipožární opatření

Vzduchotechnické zařízení bylo navrženo v souladu s ČSN 73 0872 "Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením" a podle požárně-technického řešení objektu.

Rozvody VZT jsou navrženy z nehořlavých hmot. Při průchodu požárními stěnami a stropy musí být v potrubí osazeny uzavíratelné požární klapky (PK) s požární odolností min. EI 30 minut (až pro IV.SPB), nebo je možno místo požární klapky chránit potrubí v sousedních požárních úsecích v celé délce atestovaným požárním obkladem s odolností EI 30 minut (až pro IV. SPB). Vyústky nesmí být v chráněném potrubí osazeny ve vzdálenosti méně než 500 mm od požární stěny - čl. 4.2.2.

Požární izolace

Požární izolace s odolností EI30 pro kruhové popř. čtyřhranné potrubí bude použita :

- V instalačních šachtách bude požárně zaizolováno veškeré potrubí z nerezové oceli (od laboratoří, odsávacích zákrytů, muflových pecí a mineralizátorů) mimo potrubí do laboratorních skříněk a tlakových lahví do DN150.
- V instalační šachtě bude požárně zaizolováno potrubí systému č.4 (větrání zasedací místnosti)
- V ostatních vyznačených úsecích mezi požárními úseky tam, kde nebudou osazeny požární klapky

Vyústění vzduchotechnického potrubí dle ČSN 73 08 72

Čl. 4.3.2 Otvory pro výfuk vzduchu musí být:

-nejméně 1,5 m od:

1. východů z únikových cest (všech typů) na volné prostranství,
2. otvorů pro přirozené větrání chráněných či částečně chráněných únikových cest,
3. nasávacích otvorů vzduchotechnického zařízení;

-nejméně 3 m od otvorů pro nasávání vzduchu pro umělé větrání chráněných únikových cest.

Čl.4.3.3. Otvory pro sání vzduchu musí být:

- vzdáleny vodorovně alespoň 1,5 m a svisle alespoň 3 m od požárně otevřených ploch obvodových stěn;
- potrubím vyvedeny alespoň 1 m nad rovinu střešního pláště, pokud střešní plášť je schopen šířit požár.

Dle čl. 4.3.5. úpravy podle 4.3.2 a 4.3.3. nemusí být dodrženy, pokud vzduchotechnické zařízení se samočinně vypne při výskytu splodin hoření v jeho potrubí nebo impulsem z ústředny elektrické požární signalizace apod.

Prostupy požárně dělící kcí:

Prostup VZT potrubí požární konstrukcí musí být utěsněn hmotou třídy reakce na oheň nejvýše C, těsnící hmoty musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, kterou prostupují.- čl. 4.2.3. Prostup potrubí se utěsní minerální vatou kolem potrubí a uzavře požárním tmelem na povrchu požárně dělící konstrukce dle obr. A.5a,b ČSN 730821/2007 v případě jednotlivého potrubí světlosti > DN 100 mm nebo při více potrubích světlosti < DN 100mm.

Osazení požárních klappek

Pro zajištění potřebného prostoru pro přístup k ovládacímu zařízení je doporučeno, aby ostatní předměty byly od ovládacích částí klapky vzdálené minimálně 350mm. Přístupný musí být alespoň jeden revizní otvor. Vzdálenost mezi požární klapkou a konstrukcí (stěnou, stropem) musí být minimálně 75mm.

Požární stěnové uzávěry (PSUM)

Stěnové otvory v požárně dělicích konstrukcích budou atestované požární uzávěry s ohledem na stanovené SPB. Požární uzávěry, mezi jednotlivými požárními úseky budou v provedení minimálně EW (požárně omezující). Požární uzávěry, mezi jednotlivými požárními úseky a prostorem CHÚC budou v provedení EI (požárně bránící). Všechny požární uzávěry budou opatřeny samouzavíracími mechanismy, požární uzávěry vedoucí do prostoru CHÚC budou v kouřotěsném provedení.

8. Protihluková a protiotřesová opatření

Všechna vzduchotechnická zařízení budou řešena z hlediska protihlukových a protivibračních opatření, tj. použití izolátorů chvění, tlumících vložek a tlumičů hluku, s respektováním příslušných hygienických předpisů a splnění požadavků přípustných hodnot hluku ve vnitřním prostoru dle nařízení vlády č.227/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Budou dodrženy požadavky na hladinu akustického tlaku do venkovního prostoru v pobytové ochranné zóně 50dB/40dB (LpA pro den/noc).

Rychlosti proudění ve VZT potrubních a distribučních odsávacích elementech jsou voleny se zřetelem na hluk. K zamezení přenosu hluku a chvění z VZT potrubí při průchodu přes stěny bude potrubí při průchodu opatřeno obložení fibrexem popř. jinou vhodnou izolační hmotou. Pro útlum hluku VZT systémů jsou navrženy potrubní tlumiče hluku.

- potrubní rozvody budou od VZT zařízení s pohyblivými částmi (jednotka, ventilátor, apod.) vždy odděleny pružnými vložkami, nebo ohebnými hadicemi
- vzduchotechnické potrubí bude opatřeno tlumiči hluku nebo zvuk tlumící ohebnou hadicí, všechny distribuční prvky v podhledech budou dopojeny hlukově tlumící ohebnou hadicí délky min 0,5m
- za regulátory průtoků s proměnlivým průtokem vzduchu ovládanými dálkově budou instalovány tlumiče hluku do potrubí VZT
- větrací mřížky mezi stěnami pobytových místností a chodeb budou přeslechové s protihlukovou izolací

Systém VZT bude navržen tak, aby byly dosaženy min. hodnoty hluku Lp(A) ve vnitřních prostorech :

Knihovny, studovny	35dB
Kanceláře, laboratoře, zasedací místnosti	40dB

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 Nařízení vlády č.178/2001 Sb., částka 68, č.523/2002 Sb., částka 180 a č.502 /2000 Sb., částka 146.

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 ve stupni DSP/DVZ je v měřítku 1:100 a obsahuje schematicky vzduchotechnická zařízení.

Žďár nad Sázavou, červen 2013

Ing. Tomáš Dvořák