

OBSAH DOKUMENTACE

1.	ÚVOD, ZADÁNÍ, PODKLADY	1
2.	ZÁKLADNÍ PARAMETRY	2
3.	DIMENZOVÁNÍ ZAŘÍZENÍ	3
3.1.	Z hlediska výměny čerstvého vzduchu	3
4.	POŽÁRNÍ BEZPEČNOST	3
5.	OBCENÉ PARAMETRY DÍLŮ VZT ZAŘÍZENÍ	4
5.1.	Distribuční elementy	4
5.2.	Izolace	4
5.3.	Potrubní rozvody	5
6.	KONCEPCE ŘEŠENÍ VZDUCHOTECHNIKY	5
6.1.	Zařízení č. 1 – Větrání centrálních šaten	5
6.2.	Zařízení č. 2 – Větrání hygienického zázemí	5
6.3.	Zařízení č. 3 – Větrání učeben	6
6.4.	Zařízení č. 4 – Větrání CHÚC	6
6.5.	Zařízení č. 12 – Odsávání skladu	7
7.	POŽADAVKY NA ENERGIE	7
7.1.	Elektrická energie	7
7.2.	Topná voda	7
8.	OCHRANA PŘED ÚČINKY HLUKU A VIBRACÍ	7
8.1.	Zařízení č. 1 – Větrání centrálních šaten	8
8.2.	Zařízení č. 2 – Větrání hygienického zázemí	9
8.3.	Zařízení č. 3 – Větrání učeben	9
8.4.	Zařízení č. 4 – Větrání CHÚC	9
8.5.	Zařízení č. 5 – Odsávání skladu	9
9.	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	9
10.	BEZPEČNOST PŘI REALIZACI A UŽÍVÁNÍ	9
11.	POŽADAVKY NA PROJEKTY NAVAZUJÍCÍCH PROFESÍ	10
11.1.	Stavební část	10
11.2.	Elektro a MaR	11
11.3.	Zdravotechnika	11
11.4.	Topení	11
12.	ZÁVĚR	11
13.	TABULKA ZAŘÍZENÍ A VÝKONŮ	12
14.	TABULKA POŽÁRNÍCH KLAPEK	14
15.	TABULKA REGULÁTORŮ	14

1. Úvod, zadání, podklady

Vzduchotechnická část akce „Nový učebnový pavilón ZŠ a MŠ Petra Strozziho“ řeší větrání pavilónu základní školy, konkrétně učeben, hygienického zázemí a centrálních šaten. Dále také větrání CHÚC.

Vstupními podklady pro zpracování projektu byl projekt vzduchotechniky předchozího stupně a dále dispozice jednotlivých místností s jejich určením a plochou a podklady zpracovatelů návazných profesí.

Dokumentace je zpracována ve stupni pro provedení stavby. Přílohou k TZ je Tabulka výkonů, Tabulka požárních klappek a Tabulka regulátorů.

Pro zpracování vzduchotechnické části byly použity zejména následující normy a předpisy:

Společné předpisy:

- Vyhláška č.410/2005 Sb. O hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání mladistvých,
- Nařízení vlády č.93/2012, kterým se mění NV č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění NV č.68/2010 Sb.,
- Zákon č. 223/2013 Sb., kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č.6/2003 Sb. kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních, biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb,
- Nařízení vlády č.272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- Vyhláška 20/2012 – změna vyhlášky 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- Zákon 350/2012, kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a některé související zákony
- Vyhláška 62/2013 - kterou se mění vyhláška 499/2006 o dokumentaci staveb
- ČSN EN 15 665/Z1 - Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov

Požární předpisy:

- ČSN 73 08 72 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením.
- ČSN 73 08 02 - Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty.
- Vyhláška 268/2012 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb.

Vzduchotechnické normy:

- Metodický pokyn pro návrh větrání škol a příslušná výpočetní pomůcka „Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně“
- ČSN 12 70 10 – Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení.
- Nařízení komise (EU) č. 1253/2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign větracích jednotek

Dále byly použity technické normy a podklady výrobců jednotlivých vzduchotechnických zařízení.

2. Základní parametry

Jako výpočtové hodnoty lze uvažovat následující údaje, vycházející ze základních meteorologických údajů platných pro území ČR:

- Zeměpisné souřadnice: 50.09N; 14.46E
- Nadmořská výška: 188 m. n/m

Při návrhu vzduchotechniky byly v souladu s uvedenými předpisy a normami použity následující údaje venkovního a vnitřního vzduchu:

Letní výpočtová teplota vzduchu	t_{el}	=	+ 32 °C
Letní výpočtová entalpie	i_{el}	=	59,3 kJ/kg s.v.
Letní výpočtová relativní vlhkost vzduchu	φ_l	=	35%
Zimní výpočtová teplota vzduchu	t_{ez}	=	-15 °C
Zimní výpočtová entalpie	i_{ez}	=	-12,9 kJ/kg s.v.
Zimní výpočtová relativní vlhkost vzduchu	φ_z	=	90%
Teplota přívodního vzduchu zimní - učebny	t_{iz}	=	+ 20 °C
Teplota přívodního vzduchu zimní - ostatní	t_{iz}	=	+ 22 °C
Teplota přívodního vzduchu letní - učebny	t_{iL}	=	+ 24 °C
Teplota přívodního vzduchu letní - ostatní	t_{iL}	=	není sledována

3. Dimenzování zařízení

3.1. Z hlediska výměny čerstvého vzduchu

Na základě platných hygienických předpisů a ČSN, s přihlédnutím na předpokládaný způsob využívání daných prostor v určitém stupni komfortu, byly stanoveny minimální průtoky čerstvého vzduchu v daných prostorech následovně:

Prostor	Průtok čerstvého vzduchu
Šatna	20 m ³ /h / 1šatní místo
Učebna	50 m ³ /h / vyučující
Učebna	25 m ³ /h / žák

Obdobně na základě hygienických předpisů je možno stanovit minimální množství odváděného vzduchu z prostorů se vznikem škodlivin. Jedná se především o hygienické zázemí objektu.

Druh místnosti	Průtok vzduchu
Pisoár	25 m ³ /h
Sprcha	150 m ³ /h
WC	50 m ³ /h
Umyvadlo	30 m ³ /h
Úklidová místnost	30 m ³ /h
Sklad	80 m ³ /h

Jestliže je v místnosti více zařizovacích předmětů, je množství odváděného vzduchu dimenzováno podle předmětu s největším nárokem na průtok vzduchu.

Množství větracího vzduchu v učebnách bylo stanoveno, tak aby byl splněn požadavek na nepřekročení přípustné koncentrace CO₂.

Ostatní místnosti objektu budou větrány otevíratelnými okny. Na oknech učeben je uvažováno venkovní zastínění.

4. Požární bezpečnost

Řešení požární bezpečnosti proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením je provedeno ve smyslu ČSN 73 08 72 „Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením“ a je dáno projektem požární ochrany.

Část objektu, která bude řešena, je z hlediska PO rozdělena na několik samostatných požárních úseků. S ohledem na protipožární ochranu objektu budou použity pouze prvky pasivního rázu, které zabraňují šíření požáru po budově. Ty budou spočívat především v:

- při průchodu požárně dělící konstrukcí, bude potrubí o průřezu větším než 0,04 m² opatřeno požární klapkou příslušné požární odolnosti. V tomto projektu se předpokládá použití požárních klapek ručních, teplotních a s koncovým spínačem „ZAVŘENO“. V případě signalizace klapky, bude vypnuto to zařízení, v jehož trase se daná klapka nachází. Otvory v požárně dělících konstrukcích, určené pro přísávání, jsou opatřeny požárním stěnovým uzávěrem ve stejném provedení jako požární klapky.
- v případě, že potrubí pouze vedlejším požárním úsekem prochází, aniž by do tohoto úseku ústilo, je tento úsek potrubí opatřen protipožární izolací příslušné požární odolnosti, popř. je potrubí v celé délce stavebně protipožárně chráněno. Požární izolace příslušné požární odolnosti je použita i v těch případech, pokud požární klapku není možno osadit přímo do požárního předělu z důvodu stavebních, provozních či obsluhy; v tomto případě je tento úsek mezi požárním předělem a požární klapkou požárně izolován,

- c) v případě, že potrubí procházející požárním předělem má menší průřez než 0,04 m² a vzdálenost k dalšímu takovému potrubí je větší než 0,5 m, nejsou žádná protipožární opatření nutná.
- d) Po prostupu potrubí požárně dělicí konstrukcí nesmí být na potrubí do vzdálenosti min. 500mm osazena vyústka
- e) Otvory pro sání vzduchu musí být vzdáleny vodorovně alespoň 1,5m a svisle alespoň 3m od požárně otevřených ploch obvodových stěn; v případě že to není možné dodržet bude do potrubí umístěno kouřové čidlo, které bude dané zařízení VZT vypínat
- f) Otvory pro výfuk vzduchu musí být nejméně 1,5m od východů z únikových cest na volné prostranství, od otvorů pro přirozené větrání chráněných únikových cest a od nasávacích otvorů VZT

Poznámka:

V případě dotěšňování otvorů kolem požárních klapek, musí tato ucpávka z hlediska požární odolnosti splňovat odolnost daného požárního předělu, nejvýše však 60 minut.

5. Obecné parametry dílů VZT zařízení

5.1. Distribuční elementy

Vyúst s vířivým výtokem vzduchu je ručně přenastavitelná vyúst s lopatkami pro odklon proudu vzduchu. Jde o koncový vzduchotechnický element pro distribuci vzduchu umožňující optimální usměrnění výtokového proudění vzhledem k potřebám větraných prostor. Vířivým výstupem vzduchu je zajištěno jeho intenzivní promíchání se stávajícím vzduchem. Vyústě mají vodorovné připojení ohebnou hadicí. Jsou umístěny v rastrovém pohledu.

Ventil je vyroben z ocelového plechu opatřeného bílou vypalovací barvou RAL 9010. Talířový ventil má těsnění z pěnové pásky, která spolu s montážním kroužkem zajišťuje dokonalé utěsnění. Nastavení ventilu se provádí pootočením disku a zajištění se provede zajišťovací maticí. Montážní kroužek je vyroben z pozinkovaného plechu. Ventily jsou umístěny v rastrovém nebo SDK pohledu, napojení je ohebnou hadicí.

Vyústka nastavitelná je koncový vzduchotechnický element do hranatého potrubí pro distribuci vzduchu ve větraných prostorech. Vyústka se dodává s nastavitelnými lamelami sloužícími pro nastavení směru proudění vzduchu. Pro přívod vzduchu jsou určeny dvouřadé vyústky, pro odvod jednořadé. Pro nastavení množství vzduchu mají regulaci R1, osazeny jsou přímo v nástavci ve čtyřhranném potrubí. Umístění vyústek je v pohledu.

Stěnová mřížka samostatná slouží pro zakrytí větracích otvorů ve větraných prostorech. Provedení z eloxovaného hliníku nebo z pozinkovaného plechu, v provedení jednořadém s roztečí lamel 12,5mm. Včetně upevňovacího rámečku pro uchycení do otvoru. Stěnové mřížky, sloužící pro přísávání vzduchu do místností s odvodem, jsou umístěny na ose dveří cca 200mm nad horní hranou dveří.

Protidešťové žaluzie chrání nasávací a výfukové otvory vzduchotechnických zařízení před nečistotami, deštěm, sněhem nebo proti vniknutí drobných živočichů. Také slouží jako estetické zakrytí otvoru. Provedení se sítí proti hmyzu nebo ptákům, pro osazení do potrubí. Opatřeny jsou nátěrem RAL 7035 Lichtgrau.

5.2. Izolace

Potrubí, procházející jiným požárním úsekem, je protipožárně izolováno. Na sání čerstvého vzduchu je tato protipožární izolace tl. 60mm.

Potrubí ve strojovně je tepelně a protihlukově izolováno izolací tl. min. 50mm.

Přívodní potrubí do učeben je tepelně a protihlukově izolováno izolací tl. min. 40mm. Odvodní potrubí z učeben je protihlukově izolováno v chodbách.

5.3. Potrubní rozvody

Rozvody vzduchu jsou navrženy z pozinkovaného plechu čtyřhranného, případně ze spirálně vinutého. Spoje čtyřhranného potrubí jsou provedeny rámečky z rohovníků a lišt. Upevnění potrubí na stavební konstrukci je přes ocelové hmoždinky, profily „Z“ nebo „L“, pryžové podložky a závitové tyče.

Musí být dodržena minimální délka chladivového potrubí, předepsaná vždy pro jednotlivé kondenzační jednotky.

6. Koncepce řešení vzduchotechniky

V objektu základní školy se budou větrat učebny, sociální zázemí a šatny VZT jednotkami s přívodem upraveného vzduchu. Přívodní vzduch do učeben bude tepelně upravován i v letním období, chlazením.

Chráněná úniková cesta bude větrána přetlakově s přefukem přebytečného vzduchu do venkovního prostředí. Skladové prostory jsou větrány podtlakově radiálními ventilátorky.

6.1. Zařízení č. 1 – Větrání centrálních šaten

Větrání šaten je navrženo jako rovnotlaké, s přívodem a odvodem 4800m³/h. Přívodní vzduch bude v zimě ohříván, tak aby teplota přívodního vzduchu byla 22°C.

VZT jednotka 1.01 je ve vnitřním provedení a je umístěna ve strojovně vzduchotechniky. Jednotka úpravy vzduchu je s přívodním a odvodním ventilátorem s EC motory, filtry na přívodu i na odvodu a protiproudým rekuperátorem s obtokovou klapkou. Pro ohřev vzduchu je zde teplovodní ohříváč. Od jednotky je proveden odvod kondenzátu.

Sání čerstvého vzduchu je ze společné sací žaluzie se zařízením č.2. Sací žaluzie je umístěna na fasádě objektu. V sacím potrubí bude umístěno čidlo na kouř. Ve společné sací komoře jsou umístěny tlumiče hluku, pro zabránění šíření hluku do venkovního prostředí. Odpadní potrubí s tlumiči a výfuk jsou společně se zařízením č. 2. Výfuk odpadního vzduchu je nad střechou objektu přes výfukový kus se sítí.

Sací a výfukové potrubí je mimo prostor strojovny protipožárně izolováno. Na hranici strojovny jsou osazeny požární klapky a požární klapky jsou i v předělech jednotlivých šaten. Potrubí ve strojovně je protihlukově a tepelně izolováno. Potrubí vedené nad střechou je tepelně izolováno s oplechováním.

Rozvody VZT potrubí jsou provedeny ze čtyřhranného pozinkovaného plechu a jsou vedeny v podhledu. Pro distribuci vzduchu do prostoru šaten jsou na boku podhledu umístěny přívodní mřížky s regulací, na odvod jsou v podhledu jednořadé výústky s regulací. Předsíň místnosti školníka v 1.PP je provětrávána pomocí stěnových mřížek.

Chod zařízení bude nastaven na týdenní režim, podle času využívání šaten. Výkonové parametry jsou uvedeny v Tabulce zařízení a výkonů.

6.2. Zařízení č. 2 – Větrání hygienického zázemí

Větrání hygienického zázemí je navrženo jako rovnotlaké, s přívodem a odvodem 2800m³/h. Přívodní vzduch bude v zimě ohříván, tak aby teplota přívodního vzduchu byla 22°C.

VZT jednotka 2.01 je ve vnitřním provedení a je umístěna ve strojovně vzduchotechniky. Jednotka úpravy vzduchu je s přívodním a odvodním ventilátorem s EC motory, filtry na přívodu i na odvodu a protiproudým rekuperátorem s obtokovou klapkou. Pro ohřev vzduchu je zde teplovodní ohříváč.

Sání a výdech je společný se zařízením č.2. Na hranici strojovny jsou osazeny požární klapky a požární klapky jsou i na předělech stoupacích šachet. Potrubí v šachtách je protipožárně izolováno.

Potrubí ve strojovně je protihlukově a tepelně izolováno. Rozvody VZT potrubí jsou provedeny ze čtyřhranného pozinkovaného plechu, místy z kruhového spirálně vinutého plechu a jsou vedeny v podhledu. Odvod vzduchu je realizován talířovými ventily, napojenými ohebnou hadicí do potrubí. Pro

distribuci vzduchu do prostoru jsou v podhledu umístěny přívodní mřížky s regulací. Přisávání vzduchu do místností s odvodem je přes stěnové mřížky nade dveřmi.

Odvod kondenzátu je proveden od jednotky a zde dna stoupacího potrubí.

Pro zaregulování množství vzduchu v jednotlivých potrubních větvích jsou v potrubí osazeny ruční regulační klapky.

Chod zařízení bude nastaven na týdenní režim. Výkonové parametry jsou uvedeny v Tabulce zařízení a výkonů.

6.3. Zařízení č. 3 – Větrání učeben

Větrání učeben je řešeno jako rovnotlaké, s regulací pro každou učebnu zvlášť. Množství odvodního vzduchu se bude řídit podle aktuální koncentrace CO₂ v dané místnosti. Pro regulaci vzduchu je v přívodním i odvodním potrubí osazen regulátor variabilního průtoku vzduchu řízený podle čidla CO₂.

Přívodní vzduch bude v zimě ohříván, tak aby teplota přívodního vzduchu byla 20°C a v létě bude ochlazován na 24°C. Nominální množství vzduchu je uvedeno ve výkresové části dokumentace pro každý prostor. Množství přívodního a odvodního vzduchu jednotkou 3.01 je 6400m³/h.

VZT jednotka 3.01 je ve venkovním provedení a je umístěna na střeše objektu. Jednotka úpravy vzduchu je s přívodním a odvodním ventilátorem s EC motory, filtry na přívodu i na odvodu a deskovým rekuperátorem. Součástí jednotky jsou uzavírací klapky na přívodu i odvodu (bez servopohonů) a tlumičí vložky na připojení potrubí. Pro ohřev vzduchu je zde teplovodní ohřívač. Jednotka je s integrovanými tlumiči, se sacím a výdechovým kusem. Součástí jednotky je přímý výparník – chladič, na který je chladivovým potrubím připojena kondenzační jednotka 3.02.

Kondenzační jednotka je umístěna na střeše. Její součástí je rozvaděč a veškeré příslušenství pro připojení jednotky na přímý výparník.

V požárních předělech šachet a učeben jsou osazeny požární klapky a potrubí v šachtách je protipožárně izolováno. Potrubí ve venkovním prostoru má tepelnou izolaci s oplechováním. Přívodní potrubí je celé tepelně izolováno, odvodní je protihlukově izolováno v chodbách.

Rozvody VZT potrubí jsou provedeny ze čtyřhranného pozinkovaného plechu a jsou vedeny v podhledu na chodbách. Přívod vzduchu do jednotlivých učeben je vířivými vyústěmi s regulací, napojenými hlukově izolovanou ohebnou hadicí. Odvod vzduchu je nad podhledem přes samostatné čelní desky osazené v podhledu a odvodní potrubí s regulací.

Pro zaregulování množství vzduchu jsou na přívodu a odvodu do jednotlivých učeben umístěny regulátory variabilního průtoku. Tyto regulátory jsou spřažené, vždy dva pro každou učebnu, tak aby přívodní a odvodní množství bylo rovnocenné. Regulátory jsou v izolovaném provedení pro větší útlum a v potrubí směrem do učeben je umístěn kulisový tlumič hluku, tak aby se nepřenášel hluk z regulátoru do místností.

Chod zařízení bude na týdenní režim s regulací podle čidla CO₂. Při zkušebním provozu s čidlem bude na regulátoru nastavena minimální hodnota průtoku čerstvého vzduchu.

Výkonové parametry jsou uvedeny v Tabulce zařízení a výkonů.

6.4. Zařízení č. 4 – Větrání CHÚC

Schodiště v objektu je chráněnou únikovou cestou typu B bez předsíní. Bude tedy větráno přetlakově s nuceným přívodem a odvodem přebytečného vzduchu přetlakovou klapkou. Množství přívodního vzduchu je 4200m³/h, což splňuje požadavek minimální výměny objemu vzduchu na 15 h⁻¹.

Sání přívodního vzduchu je nad střechou objektu ze sacího kusu se sítí. Potrubí je dále vedeno do prostoru schodiště přes těsnou uzavírací klapku s přípravou pro servopohon.

Radiální ventilátor do čtyřhranného potrubí 4.01 slouží pro přívod vzduchu do schodišťového prostoru a je umístěn v podhledu nad podestou schodiště ve 2.NP. Motor bude dodán s frekvenčním měničem. Napojení ventilátoru do potrubí je přes pružné manžety.

Přívodní potrubí je dále vedeno do jednotlivých pater, v každém patře je jednořadá vyústka s regulací, umístěná cca 300mm nad podlahou. Do prostoru zádveří se vzduch dostává přes mřížku nade dveřmi.

Pro odvod vzduchu je v prostoru schodiště pod stropem 2.NP osazena mechanická přetlaková klapka, která se bude otevírat při přetlaku min. 25Pa a max. 100Pa. Přetlaková klapka je napojena do potrubního kusu, který je z vnější strany opatřen protidešťovou žaluzií na úrovni fasády. Z vnitřní strany je těsná uzavírací klapka s přípravou pro servopohon a krycí mřížka.

Potrubí je provedeno ze čtyřhranného pozinkovaného plechu.

Ventilátor a servopohony těsných klapek budou napojeny na zálohovaný zdroj elektrické energie. Chod zařízení bude na ruční spínání a na čidlo dle požadavku PBR.

Výkonové parametry jsou uvedeny v Tabulce zařízení a výkonů.

6.5. Zařízení č. 12 – Odsávání skladu

Odsávání skladu v 1.NP je navrženo jako podtlakové, množství odvodního vzduchu je 80m³/h.

Radiální ventilátor 5.01 je umístěn v podhledu skladu a odpadní potrubí je napojeno do výfukového potrubí od zařízení č.1 a 2. Rozvody VZT potrubí jsou provedeny z kruhového spirálně vinutého plechu.

Pro hrazení odváděného vzduchu jsou nade dveřmi stěnové mřížky.

Spínání ventilátoru bude se světlem a současně na časový spínač.

Výkonové parametry jsou uvedeny v Tabulce zařízení a výkonů.

7. Požadavky na energie

Požadavky na energie jednotlivých zařízení jsou obsaženy v samostatné příloze Tabulka zařízení a výkonů.

7.1. Elektrická energie

Předpokládaný příkon vzduchotechnických zařízení: 28kW

7.2. Topná voda

K jednotlivým teplovodním ohřívačům VZT jednotek bude přivedena topná voda.

Předpokládaný potřebný výkon vodního ohřevu: 31kW

8. Ochrana před účinky hluku a vibrací

Aby se maximální možnou mírou eliminovaly nepříznivé vlivy hluku a vibrací, vznikající provozem vzduchotechniky, budou přijata taková opatření vč. použití odpovídajících elementů, která snižují vnitřní i vnější hluk od vzduchotechniky.

Pro zabránění přenosu vibrací od větracích zařízení jsou předpokládána následující opatření:

- Zařízení, která jsou zdrojem nežádoucích vibrací a otřesů jsou uložena na kovových či pryžových izolátorech chvění
- Vzduchovody budou na závěsech od stavební konstrukce pružně odděleny
- Ventilátory a VZT jednotky budou od potrubní sítě odděleny pružnými dilatačními vložkami
- Do potrubních sítí budou umístěny tlumiče hluku

- Části VZT zařízení, ve kterých bude docházet k pravděpodobnému vzniku hluku (např. regulátory), budou protihlukově izolovány
- Potrubí ve strojovně bude protihlukově izolováno
- Podložení VZT a kondenzačních jednotek bude pryží
- V prostupech stavebních konstrukcí bude vzduchotechnické potrubí od stavební konstrukce pružně odděleno (např. obalením pružným materiálem)

Hodnoty akustických výkonů a tlaků navrženého zařízení a útlumu použitých tlumičů slouží jako podklad pro výpočet hluku ve vnitřních a venkovních prostorách budov vlivem vzduchotechniky. Ostatní zařízení, která by mohla být zdrojem hluku (např. technologické zařízení) nejsou ve výpočtech zahrnuta.

Akustická hlučnost v místnostech s instalovanými ventilátory je ovlivněna celkovou stavební konstrukcí a pohltivostí stěn a jejich průzvučností. Skutečné parametry hladin akustického tlaku s ohledem na jednotlivé prostory a jejich vnitřního vybavení musí prověřit specialista akustik.

Útlum hluku buňkových tlumičů

Buňkový tlumič	32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
G 200x500x1500	7	11	15	24	38	41	37	25	15
G 250x500x1500	8	13	17	26	37	40	36	22	14
G 200x500x1000	6	9	12	19	26	28	24	18	10
G 250x500x1000	7	10	12	18	25	27	23	17	9

8.1. Zařízení č. 1 – Větrání centrálních šaten

Akustický výkon VZT jednotky 1.01

	L _{wa} dB(A)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Venkovní vzduch	66	49	54	63	62	55	46	39	32
Příváděný vzduch	93	72	79	84	90	86	79	72	62
Odváděný vzduch	66	43	50	61	64	52	40	27	<25
Odpadní vzduch	91	71	78	84	88	85	78	71	61
Plášť do okolí	66	43	46	64	59	57	49	45	33

Akustický tlak VZT jednotky 1.01 ve 3m

	L _{wa} dB(A)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Plášť do okolí	45	<25	26	44	38	36	28	<25	<25

Jednotka 1.01 má na straně venkovního vzduchu společnou sací komoru s jednotkou 2.01 velikosti 800x1000x1500, ve které je osm buňkových tlumičů hluku 200x500x1500. Na straně odpadního vzduchu má jednotka 1.01 společnou výfukovou komoru velikosti 500x1500x1500, ve které je šest buňkových tlumičů hluku 250x500x1500. Na sání do odvodního ventilátoru jednotky 1.01 je potrubí 500x800x1000, ve kterém jsou čtyři buňkové tlumiče hluku 200x500x1000. Na výtlaku přívodního ventilátoru jednotky je potrubí 800x500x1500, ve kterém jsou čtyři buňkové tlumiče hluku 200x500x1500.

8.2. Zařízení č. 2 – Větrání hygienického zázemí

Akustický výkon VZT jednotky 2.01

	L _{wa} dB(A)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Venkovní vzduch	62	43	50	59	57	52	42	35	25
Přiváděný vzduch	89	67	75	82	85	82	77	71	61
Odváděný vzduch	58	38	50	51	55	45	37	<25	<25
Odpadní vzduch	86	61	70	79	82	79	73	66	57
Plášť do okolí	70	46	53	66	64	62	61	55	46

Akustický tlak VZT jednotky 2.01 ve 3m

	L _{wa} dB(A)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Plášť do okolí	49	25	33	46	43	41	40	34	25

Na sání do odvodního ventilátoru jednotky 2.01 je potrubí 600x500x1000, ve kterém jsou tři buňkové tlumiče hluku 200x500x1000. Na výtlaku přívodního ventilátoru jednotky je potrubí 600x500x1500, ve kterém jsou tři buňkové tlumiče hluku 200x500x1500.

8.3. Zařízení č. 3 – Větrání učeben

Akustický výkon VZT jednotky 3.01 (vč. vestavěných tlumičů)

	L _{wa} dB(A)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Přívod - sání	44,0	63,6	53,2	50,0	26,5	23,0	18,4	15,4	25,1
Přívod - výtlak	53,0	69,7	60,7	58,7	41,8	43,6	36,8	32,1	39,5
Přívod - okolí	54,3	66,7	56,7	59,7	48,8	48,6	36,8	33,1	32,5
Odvod - sání	49,5	65,6	57,6	55,6	36,6	33,3	29,2	29,3	40,8
Odvod – výtlak	50,0	67,5	58,9	56,2	36,8	37,8	28,6	24,0	31,2
Odvod - okolí	53,9	66,5	56,9	59,2	48,8	47,8	36,6	33,0	32,2

Kondenzační jednotka 3.02 má hladinu akustického tlaku 54dB(A) v 1m při chlazení.

8.4. Zařízení č. 4 – Větrání CHÚC

Ventilátor pro větrání CHÚC bude v provozu pouze při požáru.

8.5. Zařízení č. 5 – Odsávání skladu

Akustický tlak ventilátoru 5.01, měřený ve vzdálenosti 1,5m na straně sání, je 46dB(A).

9. Ochrana životního prostředí

Ve výdechu vzduchotechnických zařízení vypouštěných do ovzduší nejsou obsaženy žádné škodliviny ani pachy, na které by se vztahovaly emisní limity.

10. Bezpečnost při realizaci a užívání

Realizace a montáž vzduchotechnických zařízení v rámci tohoto projektu nevyžaduje zvláštních speciálních montážních postupů. Je nutné, aby montážní firma projednala jak vlastní montáž jednotky tak i postup montáže. Je však nutné, aby montáž prováděla specializovaná firma mající s obdobnými realizacemi již zkušenosti.

Úkolem zhotovitele před zpracováním nabídky a oceněním zařízení, je seznámit se se všemi částmi dokumentace dalších profesí a prověřit její kompletnost s ohledem na vlastní zvyklosti.

Před zahájením montáže a dodávek je nutno při převzetí staveniště zkontrolovat, zda projektové řešení odpovídá skutečnosti a stavební připravenosti 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 tohoto prostoru umístit. Veškeré interiérové prvky, které nejsou přesně v projektu je nutno si nechat po estetické i barevné stránce schválit investorem (architektem).

Provádějící firma musí své zvyklosti koordinovat, zejména technologické postupy montáže, uchycení potrubí a jeho prvků ke stavební konstrukci, uchycení a uložení rotačních strojů. 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 dozděním se začištěním čela prostupu trvale pružným tmelem. Tyto práce zpravidla provádí stavba, vedoucí pracovník montáží VZT však musí tyto práce koordinovat. 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 atesty, osvědčení a schválení o možnosti jejich použití v České republice. Investor je povinen zajistit v průběhu realizace díla odborný dohled nad úplností a správností dodávek a montáže vzduchotechniky formou technických a autorských dozorů. Jedná se zejména o části zakryté stavebními konstrukcemi.

Při montáži je potřeba dodržovat podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách. Závěsy, podpěry VZT potrubí budou zhotoveny na montáži. Přesné umístění jednotlivých závěsů určí vedoucí montér vzduchotechniky v roztečích takových, aby bylo zajištěno odpovídající uchycení potrubí.

Při realizaci díla je nutno dodržovat veškeré platné předpisy ohledně bezpečnosti práce. Je nutné, aby příslušní pracovníci byli řádně proškoleni z hlediska bezpečnosti práce a z hlediska veškerých činností, které budou provádět a odchylek na stavbě.

Tepelné a hlukové izolace potrubí a zařízení VZT musí být provedeny z materiálu s polepem AL folií. Upevnění na potrubí se musí provést navařovacími trny. Množství trnů musí odpovídat šířce potrubí a jako směrná hodnota je 6-8 trnů na 1 m². Spoje izolačních dílů je potřeba přelepit páskou AL šířky 70 mm. Provedení izolace musí umožňovat přístup pro servis zařízení. V případě izolace na sání je nutné, aby izolace byla parotěsná.

Po skončení montáže je nutno provést individuální zkoušky zařízení VZT a to i v případě provizorního napojení na energie, které musí zajistit vyšší dodavatel. Výsledky zkoušek zapíše do stavebního deníku. Následně se provedou komplexní zkoušky, při kterých je nutno prokázat funkčnost zařízení v celém rozsahu všech návazných zařízení. Dodavatel VZT, pokud není dodavatelem komplexu včetně návazných profesí, se zúčastní zkoušek za svůj díl dodávek.

11. Požadavky na projekty navazujících profesí

11.1. Stavební část

Stavební část projektu uvede prostupy všech stavebních konstrukcí, jimiž prochází potrubní rozvody VZT a v projektu uvede další požadavky předané projektantem VZT. Upozorní ve výkazu výměr na všechny výkony před i po montáži VZT.

Prostupy pro vedení potrubí budou o 50 mm symetricky větší na každou stranu, než jmenovitý rozměr potrubí. Následně po montáži VZT zhotovitel stavby vyplní prostor mezi stavbou a potrubím minerální vlnou a prostup začistí. V případě průchodu potrubí stavební stěnou, která tvoří požární předsěl, musí stavba provést řádnou ucpávku podle požární normy.

Zajistí roznášecí rám pod venkovní klimatizační jednotku a VZT jednotku na střeše.

U vnitřních stavebních konstrukcí zajistí, aby jimi byl možný odvod kondenzátu a jeho napojení na kanalizaci. Před zahájením prací ověří montážní přístupové trasy s ohledem na velikost jednotlivých dílů VZT zařízení. Zajistí řádné osvětlení pro montáž, údržbu a servis.

Stavební část zajistí přístup k VZT jednotkám, regulátorům, regulačním klapkám, požárním klapkám a ventilátorům tak, aby byla možná údržba a pravidelný servis.

U potrubí, procházejících střešní konstrukcí, zajistí ochranu proti zatékání.

11.2. Elektro a MaR

Zhotovitelé elektrotechniky a MaR provedou silové a kabelové připojení spotřebičů zařízení vzduchotechniky podle popisu v Tabulce zařízení a výkonů.

Zhotovitel části elektro následně po montáži VZT provede propojení všech kovových potrubí a jednotlivých dílů při překlenutí tlumících vložek u jednotek VZT. Dále provede napojení vodivých dílů čnicích nad střechu objektu na bleskosvodný rozvod.

11.3. Zdravotechnika

V rámci zdravotní techniky bude nutno zajistit odvod kondenzátu ve spádu od deskového výměníku vzduchotechnických jednotek 1.01 a 2.01. Dále napojit odvod kondenzátu ze dna stoupacího potrubí zařízení č.2 – odsávání sociálního zázemí. Nátrubek pro odvod kondenzátu je součástí dodávky VZT (pachový uzávěr není součástí dodávky VZT).

11.4. Topení

Profese topení zajistí stálý přívod topné vody o ekvitemním teplotním spádu 70/55 k teplovodním ohřivačům jednotek. Dodávkou jednotek 1.01 a 2.01 jsou 4-cestné směšovací uzly. Jednotka ve venkovním prostředí má pro směšovací uzel vyhřívanou komoru, která má ve spodním dně otvor pro přímý vstup potrubí topné vody. Bude zajištěn trvalý minimální průtok teplovodním výměníkem.

12. Závěr

Vzduchotechnická část projektu pro provedení stavby je zpracována v rozsahu této zprávy, je doplněna výkresy, Tabulkou zařízení a výkonů, Tabulkou požárních klapek a Tabulkou regulátorů. Samostatnou přílohou je Výkaz výměr. Všechny části jsou nedílnou součástí celkové dokumentace. **Tento projekt nenahrazuje realizační, dodavatelskou, výrobní a montážní dokumentaci.**

Při použití projektu pro jiné účely, než je uvedeno v této zprávě, zpracovatel nezodpovídá za možné následné více náklady a vzniklé škody.

Firma provádějící dodávku a montáž vzduchotechniky je zodpovědná při převzetí zakázky za kontrolu kompletnosti projektové dokumentace VZT a to zejména s ohledem na své možnosti a specifické zvyklosti při realizaci obdobných staveb a zpracování své montážní a dodavatelské dokumentace.

Zařízení větrání je navrženo tak, aby při řádném provozu a dodržování podmínek provozu nebylo příčinou ohrožení zdraví. Nutné úkony související se servisními pracemi musí být prováděny podle podmínek výrobce zařízení. Pracovníci provádějící opravy a servisní práce musí být řádně proškoleni a prokázat se potřebnými zkouškami pro pracovní úkony.

Zpracovatel projektu upozorňuje s odvoláním na příslušné vyhlášky a stavební zákon na povinnost stavebníka zajistit koordinátora bezpečnosti práce.

V Praze, dne 18.8.2022

Vypracoval: Ing. Martina Tupá

13. Tabulka zařízení a výkonů

Číslo zařízení	Pozice	Typ jednotky	Počet kusů	PŘÍVODNÍ ČÁST										ODVODNÍ ČÁST				REKUPERAČNÍ VÝMĚNÍK			
				Průtok	Tlak	Příkon	Napětí	Ohřev			Přímý výparník		Průtok	Tlak	Příkon	Napětí	Tepl.vstupu a výstupu				
								[t ₁ /t ₂]	Q _t	t _{w1} /t _{w2}	[t ₁ /t ₂]	Q _t chladicí					[t _e]	[t _i]	[t _v]	Výkon	
								[m³/h]	[Pa]	[kW]	[V]	[°C]					[kW]	[°C]	[°C]	[kW]	[°C]
1	1.01	VZT jednotka	1	4800	250	3,3	3x400	17/22	7,1	55/40	-	-	4800	250	3,3	3x400	-15	20	17	53	
2	2.01	VZT jednotka	1	2800	280	2,5	3x400	17/22	4	55/40	-	-	2800	280	2,5	3x400	-15	20	17	31	
3	3.01	VZT jednotka	1	6400	250	2,2	3x400	10,7/20	20	55/40	32/24	20,9	6400	250	2,2	3x400	-15	20	10,7	55	
4	4.01	Radiální ventilátor do potrubí	1	4200	220	4,2	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	5.01	Malý radiální ventilátor	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	120	0,03	230	-	-	-	-	

Číslo zařízení	Pozice	Typ jednotky	Počet kusů	Chladicí výkon (min.- max.)	Chladicí výkon nominální	Příkon*	Napětí	Doporučené jištění
				[kW]	[kW]	[kW]	[V]	[A]
3	3.02	Kondenzační jednotka	1	9,8-22,4	20	7,2	3x400	3x20

* Příkon při jmenovitém chladicím výkonu.

Obecně pro VZT zařízení: Do systému MaR je signalizován chod a porucha VZT zařízení, poloha požárních a uzavíracích klappek, signalizace působení protimrazové ochrany, ukazování měřených a regulovaných veličin.

Obecně pro VZT jednotky: Regulace výkonu vodního ohříváče bude na konstatní teplotu přívodního vzduchu. Chod jednotky bude současný s uzavíracími klapkami. MaR zajistí protimrazovou ochranu výměníků. V letním období, při překročení teploty nasávaného vzduchu 24°C, bude přívodní vzduch veden obtokem u rekuperačního výměníku.

Zařízení č.1 a č.2: Profese elektro a MaR provede silové a kabelové napojení VZT jednotek 1.01 a 2.01, umístěných ve strojovně VZT. Dodávkou jednotek jsou regulační uzly k vodním ohříváčům a servopohony uzavíracích klappek a klappek obtoku. Dodávkou profese MaR bude kouřové čidlo, které bude umístěno na sání do zařízení 1 a 2. V případě signalizace čidla se budou obě zařízení vypínat.

Chod jednotek bude nastaven na týdenní režim.

Zařízení č.3: Jednotka 3.01 je ve venkovním provedení a je umístěna na střeše. Bude zajištěn trvalý minimální průtok vodním ohříváčem a při poklesu venkovní teploty se zapne vyhřívání komory se směšovací uzlem. Vyhřívání komory pro umístění směšovacího uzlu bude napojeno na náhradní zdroj, aby nedošlo k zámrazu v případě výpadku proudu. Bude měřena tlaková diference na filtrech. Dodávkou profese ÚT a MaR je směšovací uzel k vodnímu výměníku. Profese MaR dodá servopohony k uzavíracím klapkám a klapce obtoku.

Součástí jednotky je přímý výparník, kterým se bude chladit přívodní vzduch do učeben. K VZT jednotce bude chladivovým potrubím připojena kondenzační jednotka. Profese elektro napojí kondenzační jednotku 3.02. Rozvaděč přímého výparu bude umístěn v rozvodně MaR a bude napájen z venkovní kondenzační jednotky. Řízení výkonu venkovní jednotky přímého výparu signálem 0-10V podle požadavku MaR.

Profese elektro a MaR provede silové a kabelové napojení VZT jednotky 3.01 pro větrání učeben na týdenní režim s regulací podle čidla CO₂.

Zařízení č.4: Radiální ventilátor do čtyřhranného potrubí 4.01 slouží pro přetlakové větrání CHÚC a je umístěn nad podestou schodiště 2.01. Motor má vyvedené tepelné kontakty do svorkovnice a bude dodán s frekvenčním měničem pro plynulou regulaci. Součástí dodávky ventilátoru bude uzavírací klapka před ventilátorem a uzavírací klapka na přefuk vzduchu (servopohony dodávkou MaR).

Ventilátor a servopohony klapek budou napojeny na zálohovaný zdroj elektrické energie. Profese elektro a MaR provedou silové a kabelové napojení zař. č.4 tak, aby se uzavírací klapky otevíraly současně se spuštěným ventilátorem. Zařízení bude ovládáno ručně a dle čidla EPS podle požadavku PBŘ. Chod zařízení bude zajištěn po dobu min. 45min.

Zařízení č.5: Profese elektro a MaR provede silové a kabelové napojení radiálního ventilátorku 5.01 ve skladu 1.14. Ventilátor bude spínán se světlem a současně poběží na časové hodiny, kdy se bude spínat např. 10minut/2hod.

14. Tabulka požárních klapek

Pozice požární klapky	Velikost	Počet	Umístění /Místnost
Zařízení č.1 - Větrání centrálních šaten			
1.10	900x315	2	strojovna VZT 0.09
1.11	800x560	1	strojovna VZT 0.09
1.12	800x315	1	šatna 0.20
1.13	630x315	1	šatna 0.21
1.14	400x315	1	šatna 0.22
1.15	355x315	4	chodba 0.25
Zařízení č.2 - Větrání hygienického zázemí			
2.10	355x315	2	strojovna VZT 0.09
2.11	250x250	2	strojovna VZT 0.09
2.12	250x200	1	chodba 1.20
2.13	200x250	1	umyvárna dívky 2.09
2.14	250x250	1	chodba 2.21
2.15	PSUM 200x215	1	UPS 0.02a
Zařízení č.3 - Větrání učeben			
3.10	450x250	4	chodba 1.20, 2.21, kabinet 1.13, 2.15
3.11	250x250	12	chodba 1.20, 2.21
3.12	630x250	2	kabinet 1.13, 2.15
3.13	315x200	2	chodba 1.20, 2.21

Pozn.: Požární klapky jsou ruční, teplotní a se signalizací polohy listu klapky "ZAVŘENO". Při signalizaci klapky bude vypnuto to zařízení, v jehož trase se klapka nachází. Do systému MaR bude signalizován stav klapky.

15. Tabulka regulátorů

Pozice regulátoru	Velikost	Počet	Umístění	Určení
Zařízení č.3 - Větrání učeben				
1.NP				
3.20a	400x100	2	v chodbě 1.20	pro učebnu 1.19
3.20b	400x100	2	v chodbě 1.20	pro učebnu 1.18
3.20c	400x100	2	v chodbě 1.20	pro učebnu 1.16
3.20d	400x100	2	v chodbě 1.20	pro učebnu 1.17
2.NP				
3.20e	400x100	2	v chodbě 2.21	pro učebnu 2.20
3.20f	400x100	2	v chodbě 2.21	pro učebnu 2.19
3.20g	400x100	2	v chodbě 2.21	pro učebnu 2.17
3.20h	400x100	2	v chodbě 2.21	pro učebnu 2.18

Pozn.: Regulátory variabilního průtoku budou napojeny na napětí 24VAC a budou ovládány signálem 0-10V, konkrétně čidlem CO₂ (dodávka MaR). Čidlo bude umístěné v odvodním potrubí z dané místnosti, ke které regulátor náleží a vždy dva regulátory (na přívodu a na odtahu) budou spřažené.

Při zkušebním provozu s čidlem CO₂ bude na regulátoru nastavena minimální hodnota průtoku čerstvého vzduchu.