



## 1 Úvod

Předmětem této projektové dokumentace je větrání a úprava vzduchu vybraných prostor objektu:

**REKONSTRUKCE KUCHYNĚ SE ZÁZEMÍM NA 1.ZŠ CHEB**  
**Americká 1453/36**  
**k.ú. Cheb 650919, st.p.č. 5899, 5998, 5897, 5900**

Místnosti v dokumentaci neuvedené jsou větrány stávajícím způsobem nebo nejsou součástí zadání. Zařízení je navrženo podle současně platných hygienických předpisů, zákonů, technických standardů, odborné literatury a norem.

## 2 Výchozí legislativa a podklady

Výchozími podklady pro zpracování dokumentace byly:

- stavební výkresy – projektová dokumentace (Atelier Stoeckl s.r.o., Ing. D. Kojan, Ing. L. Mejzlíková – 07/2023)
- požárně bezpečnostní řešení stavby (PBS Plzeň, T. Popelka – 08/2023)
- technologie gastroprovozu (Musil Gastro, J.Stepan, M. Musil – 06/2023)
- prohlídka stavby ze dne 8.3.2023, záměr a požadavky investora
- Nařízení komise (EU) č. 1253/2014, kterým se provádí směrnice EP a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na Ekodesign větracích jednotek
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění změn č.68/2010 Sb., 93/2012 Sb., 9/2013 Sb., 32/2016 Sb.
- Nařízení vlády č.272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění změny č.217/2016 Sb.
- ČSN 01 3454:2006 Technické výkresy – Instalace – Vzduchotechnika, klimatizace
- ČSN 12 7010:2014 Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení. Obecná ustanovení vč. změny Z1:2016
- ČSN EN 16 798 – 3:2020 Energetická náročnost budov – Větrání budov – Část 3: Pro nebytové budovy – Výkonové požadavky na větrací a klimatizační systémy místností (Moduly M5-1, M5-4)
- ČSN 73 0548:1986 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- ČSN 73 0802:2009 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty vč. změny Z1:2013, změny Z2:2015 a změny Z3:2020
- ČSN 73 0810:2016 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
- ČSN 73 0872:1996 Požární bezpečnost staveb - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- Směrnice VDI 2052 pro větrání kuchyní

## 3 Stručný popis stavby

Předmětem této projektové dokumentace je rekonstrukce části objektu SO A v areálu základní školy 1.ZŠ Cheb. Objekt SO A je podsklepen a má 2 nadzemní podlaží. Součástí rekonstrukce bude revitalizace vzduchotechniky v prostorách kuchyně a jídelny v 1.nadzemním podlaží, a sociálních zázemí a skladů v prvním podzemním podlaží objektu.

Objekt je postaven převážně z prefabrikovaného montovaného bez průvlakového skeletu typu MS 69. Svislé nosné prvky tvoří železobetonové sloupy 400/400 mm založené na základových železobetonových patkách. Stropní konstrukce je ze skrytých železobetonových deskových průvlaků, na které jsou uloženy stropní panely tl. 250 mm. Střecha MS 69 je provedena jako jednoplášťová, kde na nosnou konstrukci je umístěna spádová vrstva provedena ze sypaného keramzitu, na který je provedena keramzitbetonová mazanina tl. 40 mm a hydroizolační živичná vrstva. Střešní plášť je doplněn kanálkovým ventilačním systémem



a větranou vzduchovou vrstvou po obvodu atiky, která je napojena větracími průduchy do exteriéru skrz atiku. V minulých letech byla provedena doplňková fóliová hydroizolační vrstva.

Cílem dokumentace je:

- Zajistit přívod čerstvého upravovaného vzduchu do všech prostor pobytového charakteru či trvalého pracoviště bez možnosti dostatečného větrání okny
- Zajistit a celoročně garantovat požadované parametry vnitřního prostředí s ohledem na teplotu, vlhkost, výměnu vzduchu, pokrytí tepelných ztrát či odvod tepelné zátěže jednotlivých místností
- Zajistit výměnu vzduchu v sociálním, hygienickém a technickém zázemí objektu dle hygienických norem
- Dosažení a trvalé garantování hlukových parametrů

## 4 Základní výpočtové údaje

### 4.1 Vnější výpočtové údaje

Parametry venkovního vzduchu pro dimenzování výměníků tepla dle změny Z1 k ČSN\_127010:

Pro oblast:	Cheb	zima		léto
Nadmořská výška		477 m.n.m.		
Tlak vzduchu		96 kPa		
Teplota vzduchu - $t_e$		-17,2 °C	30,8°C	
Entalpie vzduchu - $h_e$		-15,4 kJ/kg s.v.	59kJ/kg s.v.	
Relativní vlhkost - $R_v$		95 %	39 %	
Měrná vlhkost - $x_e$		0,8 g/kg s.v.(minimum)	10,9 g/kg s.v.(maximum)	

### 4.2 Tepelně technické vlastnosti budovy - venkovní tepelné zisky a tepelné ztráty

Pro orientační výpočet venkovních tepelných zisků a tepelných ztrát odpovídající tomuto projektovému stupni bylo uvažováno s následujícími hodnotami vyhovujícími hodnotám doporučeným normou ČSN 73 0540-2.

Korekce čistoty atmosféry

- městská oblast

$$C_o = 0,85$$

Prosklené plochy vč. rámu (otevíratelné, plastová):

- součinitel prostupu tepla – okno nové
- stínící součinitel prosklených vertikálních ploch
  - izolační dvojsklo
- stínící součinitel stínění
  - bez stínění
- celkový stínící součinitel

$$U = 0,90 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$s_1 = 0,90$$

-

$$s_c = 0,90$$

Svislé stavební konstrukce neprosklené

- součinitel prostupu tepla (cihelne zdivo)
- součinitel pohltivosti slunečního záření (červená)

$$U = 0,25 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$$

$$\Psi = 0,75$$

Střešní horizontální konstrukce (keramzit + hydroizolace)

- součinitel prostupu tepla
- součinitel pohltivosti slunečního záření (světle šedá)

$$U = 0,16 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$$

$$\Psi = 0,6$$



Tepelné ztráty jsou pokrývány konvenčními otopnými tělesy (profese ÚT). Otopná soustava hradí tepelné ztráty větráním do výše max. 0,5x/h.

#### 4.3 Vnitřní zdroje tepla, vlhkosti a škodlivin

Pro orientační výpočet vnitřních zdrojů tepla a vlhkosti odpovídající tomuto projektovému stupni bylo uvažováno s následujícími hodnotami vyhovujícími hodnotám doporučeným normou ČSN 73 0540-2:

Druh prostoru / místnost	Obsazenost	Vnitřní tepelná zátěž			Produkce vlhkosti g/h
		Osvětlení	Zařízení	Osoby	
Kuchyně	dle TM	11 až 14 W/m <sup>2</sup>	dle gastru	53 W/os.	264 g/h
Jídelna	dle TM	3 až 5 W/m <sup>2</sup>	-	50 W/os.	135 g/h
Sklady	dle TM	2 až 3 W/m <sup>2</sup>	-	60 W/os.	134 g/h

#### 4.4 Produkce škodlivin

V objektu není žádná produkce škodlivin vyjma produkce vlhkosti a CO<sub>2</sub> od návštěvníků a zaměstnanců. Tyto škodliviny budou kompletně odváděny navrženými zařízeními, vzduchové výkony jsou zcela dostatečné pro odvedení těchto škodlivin

#### 4.5 Provozní režim

Předpokládá se, že provozní doba bude 5 dní v týdnu (po-pá) od 6.30-15h v době školního roku tj. září až červen. Větrání je navrženo ve sníženém chodu jako trvalé, tj. dle třídy IDA – C1. Zvýšení chodu bude aktivováno pomocí čidel kvality vzduchu (IDA-C6) případně časovým programem (IDA-C3) či na základě požadavku na udržení teploty (zařízení částečně odvádí tepelnou zátěž z prostoru).

## 5 Požadavky na dimenzování zařízení

### 5.1 Požadavky na kvalitu vnitřního prostředí

Místnost	Operativní teplota (°C)		Relativní vlhkost (%)		Hluk (dB(A))
	LÉTO	ZIMA	LÉTO	ZIMA	
Kuchyně	28±2	20±2	65	30*)	60
Jídelna	28±2	20±2	65	30*)	50
Sklady, denní místnost	26±2	18±2	65	30*)	60

\*) bez požadavku na udržení vlhkosti

Uvedené mikroklimatické podmínky jsou uvažovány pro stabilní parametry stavby. Do výpočtů produkce vlhkosti není započítávána případná stavební vlhkost.

#### 5.1.1 Požadavky gastro technologie:

Požadavky gastro technologie specifikují v prostorách kuchyně jak elektro, tak plynové spotřebiče. Větrání v prostorách kuchyně a jídelny je tedy navrženo jako rovnotlaké. Navržené zařízení tak zabezpečuje i přívod spalovacího vzduchu pro chod plynového spotřebiče. Kuchyni lze provozovat pouze se spuštěnou vzduchotechnikou.

Konvektomat v prostoru výdeje jídel bude mít vlastní kondenzační digestoř, která bude jeho nedílnou součástí.



V prostorách kuchyně je respektována doporučená limitní intenzita větrání v prostoru. Mezní hodnota stanovená směrnici VDI 2052 CZ 99 06 pro zamezení vzniku průvanu nepřekročí  $V_{pr} < 90 \text{ m}^3/(\text{m}^2/\text{h})$ .

## 5.2 Dimenzování zařízení

Dimenzování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení je provedeno na základě:

- minimálních hodnot množství venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště a výměn vzduchu předepsaných českými právními předpisy nebo českými technickými normami
- konzultací se zástupci objednatele

Vnitřní klimatické podmínky dle NV č.93/2012 Sb.pro:

- |                     |     |                                |
|---------------------|-----|--------------------------------|
| - specifikum práce  | ... | vstojí IIb (kuchař)            |
| - energetický výdej | ... | 106 až 130 W.m <sup>-2</sup>   |
| - výsledná teplota  | ... | t <sub>omin</sub> . 14°C       |
|                     | ... | t <sub>omax</sub> . 32°C       |
| - proudění          | ... | 0,05 až 0,3 m.s <sup>-1+</sup> |
| - vlhkost           | ... | 30 až 70 %                     |

Minimální množství venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště musí být dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb., 68/2010 Sb. a 93/2012 Sb., kterými se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci:

- 25 m<sup>3</sup>/h na osobu pro práci převážně vsedě na pracovišti bez přítomnosti chemických látek, prachů nebo jiných zdrojů škodlivin
- 50 m<sup>3</sup>/h na osobu pro práci převážně vsedě na pracovišti s přítomností chemických látek, prachů nebo jiných zdrojů škodlivin
- 70 m<sup>3</sup>/h na osobu pro práci převážně ve stoje a v chůzi
- 90 m<sup>3</sup>/h na osobu při těžké fyzické práci

V místnostech, kde je povoleno kouření nebo při další zátěži větraného prostoru např. teplem nebo pachy se množství vzduchu zvyšuje o 10 m<sup>3</sup>/h.

Na pracovišti s přístupem veřejnosti se množství vzduchu zvyšuje o 0,2 až 0,3 osoby/m<sup>2</sup> nezastavěné podlahové plochy místnosti.

Nejmenší dovolená výměna vzduchu v hygienických zařízeních na pracovišti v době provozu dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb. v platném znění, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci a dle ČSN 73 4108:

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| - na jeden výtok teplé vody | 30 m <sup>3</sup> /h         |
| - na sprchu                 | 150 až 200 m <sup>3</sup> /h |
| - na mísu WC                | 50 m <sup>3</sup> /h         |
| - na pisoár                 | 25 m <sup>3</sup> /h         |
| - na šatní místo            | 20 m <sup>3</sup> /h         |

## 5.3 Nároky na filtraci

V této projektové dokumentaci se předpokládá třída kvality venkovního vzduchu ODA 1 a zároveň třída kvality přiváděného vzduchu SUP 1 a SUP 2 s podmínkami a definicemi těchto tříd kvality vzduchu ČSN-EN 16 798-3:2020.

Pro dosažení požadované kvality přiváděného vzduchu bude přiváděný vzduch vybaven:

- předfiltrem G4 - ISO 16890 ISO COARSE 60% a filtrem třídy F7 - ISO 16890 ISO ePM2,5 70%

Této filtrace bude použito jako prvek ochraňující teplosměnné stěny výměníku v proudě přiváděného vzduchu, a zároveň jako koncový prvek filtrace přiváděného vzduchu. S ohledem na provoz zařízení vzduchotechniky a jeho ekonomický provoz budou přednostně používány kapsové filtry s vysokou jímavostí prachu.

Filtrace odváděného vzduchu bude zajištěna filtry třídy M5 - ISO 16890 ISO ePM10 50%.

## 5.4 Požadavky na vzduchotechnická zařízení

Základní požadavky na konstrukční řešení vzduchotechnických jednotek:

- Rámová hliníková konstrukce pláště jednotky z tvrzeného hliníku EN AW 6060 T5 s vnitřní dutinou, s možností vložení dodatečné izolace pro snížení vlivu tepelných mostů u venkovních provedeních jednotek
- Rámová konstrukce vyplněna sendvičovými panely tl. 45mm s izolací nehořlavými deskami z kamenné vlny (třída reakce na oheň A1). Vnější pohledový ocelový plech panelu pozink v laku, vnitřní ocelový plech pozink.
  - Třída prostupu tepla T2
  - Třída mechanické stability D1
  - Třída těsnosti L1 v souladu s normou EN 1886
- Deskový rekuperační výměník z hliníkového plechu bezsilikonovou technologií s maximální netěsností 0,2% nominálního průtoku při 400Pa rozdílu tlaku mezi odvodní a přívodní částí. Maximální účinnost rekuperace je až 90 %.
- Regulační klapky jsou hliníkové s třídou těsnosti 2 dle EN1751 vybavené servopohony BELIMO, hrdla jednotky budou vybaveny pružnými manžetami
- Ventilátorová oběžná kola s dozadu zahnutými lopatkami s teplotní odolností od -20°C do +60°C s EC motory s plynulou regulací 0-10V, vestavěnou tepelnou ochranou. EC motory mohou být vybaveny přídatnými moduly, které umožňují diagnostiku ventilátorů pomocí mobilní aplikace přes bezdrátovou komunikaci prostřednictvím Bluetooth
- Filtrace přiváděného vzduchu dle požadované třídy čistoty klimatizovaného prostoru ve třídách filtrace od ISO Coarse 80% do ISO ePM1 90% s polypropylenovým filtračním materiálem s nízkou tlakovou ztrátou nebo standardním materiálem ze syntetických vláken
- Přímé výparníky z měděných trubek s hliníkovými lamelami zvyšujícími účinnost přestupu tepla z lamely do okolního vzduchu.
- Výměníky pro ohřev vzduchu víceřadé z měděných trubek s hliníkovými lamelami zvyšujícími účinnost přestupu tepla z lamely do okolního vzduchu. Podlaha výměníku jednotky z ušlechtilé oceli s panelem s vanou a nakloněným odtokem kondenzátu. Sifony v dodávce ZTI. Regulační uzle jsou v dodávce profese ÚTCH.
- Elektrické ohřívače s topnými tyčemi z nerezových hladkých trubek vč. samotných topných kabelů. Jsou vybaveny havarijním a provozním bezpečnostním termostatem se spínací teplotou + 60°C (provozní omezovací) a + 120°C (havarijní)
- Integrovaný systém měření a regulace typu Digireg s variantou řízení VAV (variable air volume) s možností individuálního nastavení průtoku vzduchu 0-100% dle externího čidla CO<sub>2</sub>, časovým program nebo ručně na ovladači.
- Ovládací skříň s kompletním jištěním všech elektrických prvků jednotky se servisním vypínačem
- Řídicí systém s barevným dotykovým displejem a s možností komunikace s nadřazeným systémem řízení budov BMS pomocí protokolu Modbus RTU

## 5.5 Požadavky na tepelná čerpadla (kondenzační jednotky)

Základní požadavky na konstrukční řešení jednotek:

- Tepelná čerpadla vzduch/vzduch s přímým výparem chladiva R410A (kondenzační jednotka) pro připojení AHU jednotky s řízením invertorem (plynulá regulace), reverzibilní (režim zima/léto)

Kondenzační jednotky budou dodány včetně příslušenství:

- Řídicí modul s plynulou regulací 0-10V, externím ovládáním on/off, regulací vypařovací teploty, signálem blokace chodu ventilátoru, odtávání jednotky a signalizací chodu a poruchy
- Sada expanzního ventilu pro AHU aplikace (elektronického)
- Řídicí modul a sada expanzního ventilu bude umístěna ve strojovně VZT blízkosti jednotek



## 6 Popis zařízení

### 6.1 Koncepce – popis koncepce

Pro větrání a úpravu vzduchu v uvedených prostorách budou použity nízkotlaké systémy s možností přiměřeného průtoku vzduchu se zpětným získáváním tepla pomocí deskových výměníků tepla plně v souladu s Nařízením komise EU 1253/2014 (tzv. Ecodesign pro větrací jednotky s platností roku 2018). Jednotky budou navrženy bez dodatečné úpravy vlhkosti (zvlhčování, odvlhčování) s vlastní autonomní regulací, kterou bude možné připojit na nadřazený systém MaR.

Zdrojem tepla a chladu budou primárně tepelná čerpadla „TČ“ vzduch/vzduch invertní s přímým výparem chladiva R410a a pracující v zimním období v reversním chodu. Tepelná čerpadla budou vybavena řídicími moduly pro komunikaci mezi VZT jednotkami a sadami expanzního ventilu. Řídicí modul a sada expanzního ventilu pro každou jednotku budou umístěny v blízkosti samotného zařízení ve strojovně vzduchotechniky. Bivalentním zdrojem tepla pro ohřev vzduchu ve vzduchotechnických jednotkách bude topná voda o teplotním spádu 70/50°C. Zajištění teplotní pohody v prostoru je navrženo pomocí standardních teplovodních systémů (zajišťuje profese ÚT).

Součástí jednotek bude:

- základový rám
- nastavitelné sifony pro napojení odvodu kondenzátu
- pružné připojení pro vzduchotechnické potrubí

Rozvody vzduchu budou provedeny pomocí standardního potrubí z ocelového pozinkovaného plechu opatřeného příslušným druhem izolace, do kterého budou dle potřeby osazeny:

- regulační prvky
- požární klapky
- tlumiče hluku

Tlumiče hluku budou umístěny těsně za vzduchotechnickými jednotkami v přívodním i odvodním potrubí vedeným do větraných prostor, případně na sání a výfuku vzduchu ve venkovním prostoru. Distribuce vzduchu bude provedena pomocí standardních distribučních prvků. Potrubí bude dle normy ČSN EN 16 798-3 zhotoveno minimálně ve třídě těsnosti ATC 4 (původní těsnost B).

Lokální větrací systémy budou použity pouze v ojedinělých případech, kdy se jedná pouze o malé vzduchové výkony s odlišnými provozními podmínkami než v případě provozu centrálních vzduchotechnických systémů (např. odvětrání strojoven vzduchotechniky). Tyto systémy, které odvádějí vzduch z větraných místností nekontaminovaný škodlivinami a pachy, budou mít možnost úspory energií.

V prostorách není další požadavek na úpravu mikroklimatu – chlazení.

Součástí projektu nejsou navazující profese.

### 6.2 Popis jednotlivých zařízení

#### 6.2.1 Zařízení 1 – větrání kuchyně

Stávající zařízení pro větrání kuchyně bude kompletně demontováno a zlikvidováno vč. všech rozvodů vzduchu, akumulčních zákrytů apod.

Pro větrání a úpravu vzduchu uvedených prostorů je navržena nová modulární klimatizační jednotka se zpětným získáváním tepla pomocí deskového výměníku umístěná v prostoru strojovny vzduchotechniky v 1.PP. Jednotka ve vnitřním provedení je navržena v sestavě:

*Přívod: pružná manžeta, regulační klapka se servopohonem, filtr G4, filtr F7, přívodní část deskového výměníku ZZT s obtokovou klapkou, výparník pro ohřev / chlazení vzduchu (přepínání mezi režimy) s eliminátorem kapek a kondenzační vanou s napojením na tepelné čerpadlo R410a,*

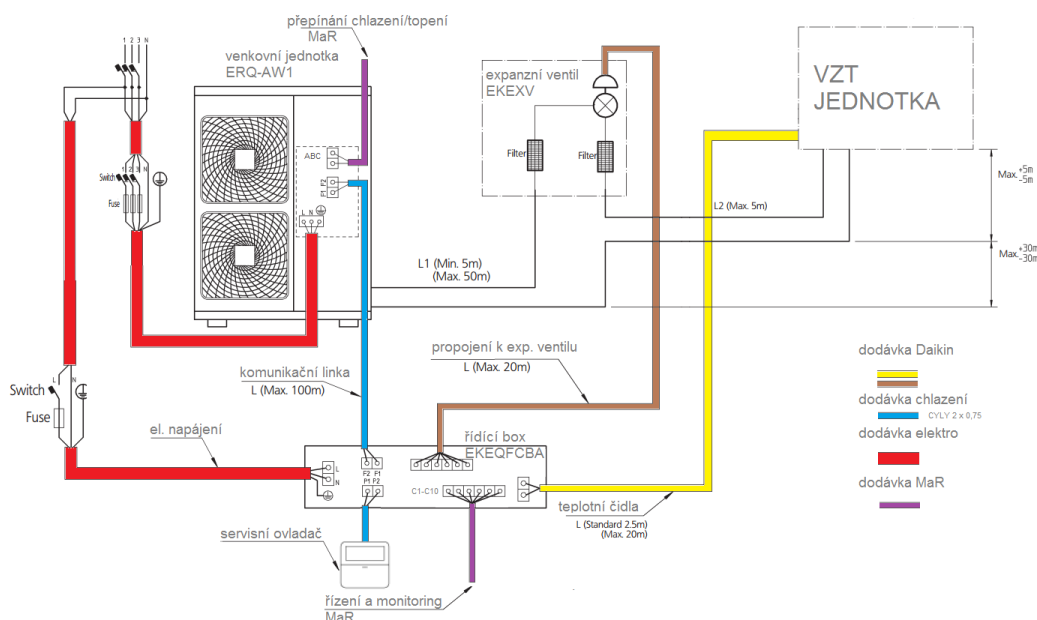


**Odvod:** výměník pro ohřev vzduchu s teplotním spádem 70/50°C, ventilátor s EC motorem plynule regulovaným 0-10V, pružná manžeta  
pružná manžeta, regulační klapka se servopohonem, tukový filtr G3, filtr M5, odvodní část deskového výměníku ZZT, ventilátor s EC motorem plynule regulovaným 0-10V, pružná manžeta

Vzduchové výkony a ostatní souhrnné parametry jsou uvedeny v příloze této technické zprávy v tabulce výkonů. Vzduchová množství pro jednotlivé místnosti jsou uvedena v příloze této technické zprávy v tabulce místností.

Zdrojem tepla a chladu budou čtyři tepelná čerpadla (vzduch/vzduch) pracující v zimě v reverzibilním chodu. Zařízení je schopno pracovat v zimě v reverzibilním chodu až do teploty -20°C. Čtyřokruhový výparník vzduchotechnické jednotky bude propojen potrubím chladiva R410a s tepelnými čerpadly umístěnými u fasády objektu.

Každé tepelné čerpadlo bude mít svůj vlastní řídicí box a sadu expanzního ventilu. Tyto budou umístěny v blízkosti vzduchotechnické jednotky ve strojovně vzduchotechniky. Propojení mezi řídicím boxem, expanzním ventilem, tepelným čerpadlem a vzduchotechnickou jednotkou dle přiloženého schématu:



Bivalentním zdrojem tepla pro ohřev vzduchu v případě odmrazování či v případě poruchy TČ bude výměník s teplotním spádem 70/50°C. Připojení topné vody zajistí profese ÚT.

Vzduch je nasáván přes protidešťovou žaluzii z fasády objektu a je veden potrubím k jednotce, kde je primárně upravován nejdříve na deskovém výměníku ZZT či veden obtokem, následně poté je buď dohříván nebo ochlazován dle provozního režimu v závislosti na požadované teplotě v prostoru kuchyně (v zimě 20±2°C, v létě 28±2°C). Zařízení je navrženo tak, aby bylo schopno odvádět tepelnou zátěž až 26kW v daném prostoru.

Po úpravě je vzduch veden potrubím do prostoru kuchyně v 1.NP, kde je do jednotlivých místností vyfukován pomocí výústek či přívodních textilních výústí. Vzduch je z prostoru odsáván akumulačními zákryty a je veden potrubím zpět do jednotky. Od jednotky je vzduch veden potrubím v šachtě nad střechu objektu, kde je dále vyfukován do venkovního prostoru. Na jednotlivých odbočkách budou pro regulaci množství vzduchu osazeny regulační klapky. V potrubí budou umístěny revizní otvory pro čištění min. á 3 m délky.

V potrubí jsou před a za jednotkou osazeny tlumiče hluku. Potrubí bude tepelně a hlukově izolováno.

Zařízení je navrženo jako rovnotlaké a je dodáno a ovládáno s vlastní regulací typu Digireg s řízením VAV na variabilní průtok. Jednotka je trvale v provozu na nízké otáčky min. ¼ výkonu jednotky. Předpokládá se, plynulé řízení otáček ventilátorů (EC motory) 0-100% dle časového programu příp. ručně na displeji ovladače. Jednotka bude automaticky na základě venkovní teploty a v závislosti na teplotě v prostoru regulovat teplotu přiváděného vzduchu



(nutnost otevření bypassu či využití ZZT, sepnutí režimu chlazení/ohřevu vzduchu s plynulou regulací výkonu či sepnutí vodního ohříváče. Další požadavky:

- *signalizace znečištění filtrů - přívod (2x) a odvod (2x) vzduchu*
- *signalizace poruchy ventilátorů*
- *samočinné vypnutí zařízení v případě výskytu zplodin hoření v jeho nasávacím potrubí*
- *dálkové ovládání vč. možnosti na napojení na nadřazený systém pomocí protokolu Modbus RTU*

Ovládání jednotky se provádí kabelovým dálkovým ovladačem s dotykovým displejem umístěným ve větraném prostoru (umístění upřesněno na stavbě). Řídicí systém (rozvaděč) bude umístěn ve strojovně vzduchotechniky v blízkosti jednotky. Prokabelování uvnitř zařízení je součástí jeho dodávky včetně kabelu mezi ovladačem a rozvaděčem (max. 25m).

Zprovoznění a zaregulování zařízení je součástí jejich dodávky, a provede ho odborná firma.

## 6.2.2 Zařízení 2 – zázemí a sklady v 1.PP

Pro větrání uvedených prostorů je navržena kompaktní větrací jednotka se zpětným získáváním tepla pomocí deskového výměníku umístěná v prostoru strojovny vzduchotechniky v 1.PP. Jednotka ve vnitřním provedení s hrdly nahoru je navržena v sestavě:

*Přívod: pružná manžeta, regulační klapka se servopohonem, filtr F7, přívodní část deskového výměníku ZZT s obtokovou klapkou, výměník pro ohřev vzduchu 70/50°C, ventilátor s EC motorem plynule regulovaným 0-10V, pružná manžeta*

*Odvod: pružná manžeta, filtr M5, odvodní část deskového výměníku ZZT, ventilátor s EC motorem plynule regulovaným 0-10V, regulační klapka se servopohonem, pružná manžeta*

Vzduchové výkony a ostatní souhrnné parametry jsou uvedeny v příloze této technické zprávy v tabulce výkonů. Vzduchová množství pro jednotlivé místnosti jsou uvedena v příloze této technické zprávy v tabulce místností.

Zdrojem tepla pro ohřev vzduchu bude výměník s teplotním spádem 70/50°C. Připojení topné vody zajistí profese ÚT.

Vzduch je nasáván přes protidešťovou žaluzii z fasády objektu a je veden potrubím k jednotce, kde je dle provozního režimu primárně upravován nejdříve na deskovém výměníku ZZT a následně dohříván na požadovanou teplotu vzduchu (v zimě  $18\pm 2$  °C, v létě bez úpravy). V letním období je využíván obtok výměníku ZZT. Při vyšších venkovních teplotách lze pro zlepšení tepelné pohody použít noční vychlazování prostoru venkovním vzduchem.

Po úpravě je potrubím veden pod stropem a do prostoru jednotlivých místností je vyfukován pomocí anemostatů v podhledu či vyústek v potrubí pod stropem či ve zdi. Na přívodním potrubí do prostoru šaten je pro zvýšení teploty přiváděného vzduchu vložen elektrický dohříváč. Vzduch je z prostoru odsáván anemostaty v podhledu či vyústkami v potrubí pod stropem či ve zdi a je veden potrubím zpět do jednotky. Od jednotky je vzduch veden potrubím na fasádu objektu, kde je dále vyfukován do venkovního prostoru.

V potrubí jsou před a za jednotkou osazeny tlumiče hluku. Potrubí bude tepelně a protihlukově izolováno.

Zařízení je navrženo jako rovnotlaké a je dodáno a ovládáno s vlastní regulací typu Digireg s řízením VAV na variabilní průtok. Jednotka je trvale v provozu na nízké otáčky min. 1/4 výkonu jednotky. Předpokládá se, plynulé řízení otáček ventilátorů (EC motory) 0-100% dle časového programu, čidla CO<sub>2</sub>, příp. ručně na displeji ovladače. Jednotka bude automaticky na základě venkovní teploty regulovat teplotu přiváděného vzduchu (nutnost otevření bypassu či využití ZZT, sepnutí vodního ohříváče. Další požadavky:

- *signalizace znečištění filtrů - přívod (1x) a odvod (1x) vzduchu*
- *signalizace poruchy ventilátorů*
- *samočinné vypnutí zařízení v případě výskytu zplodin hoření v jeho nasávacím potrubí*
- *dálkové ovládání vč. možnosti na napojení na nadřazený systém pomocí protokolu Modbus RTU*

Ovládání jednotky se provádí kabelovým dálkovým ovladačem s dotykovým displejem umístěným ve větraném prostoru (umístění upřesněno na stavbě). Řídicí systém (rozvaděč)





bude umístěn ve strojovně vzduchotechniky v blízkosti jednotky. Prokabelování uvnitř zařízení je součástí jeho dodávky včetně kabelu mezi ovladačem a rozvaděčem (max. 25m).

Zprovoznění a zaregulování zařízení je součástí jejich dodávky, a provede ho odborná firma.

### 6.2.3 Zařízení 3 – odvětrání tepelné zátěže technologie

Pro odvod tepelné zátěže v prostoru výměňkové stanice je navržen potrubní axiální ventilátor (Vo -4000 m<sup>3</sup>/h\*250Pa) umístěný v potrubí pod stropem uvedeného prostoru. Z prostoru je vzduch odváděn přes vyústky v potrubí a je veden potrubím k ventilátoru, kterým je dále vyfukován do venkovního prostoru přes fasádu objektu. Před a za ventilátorem budou v potrubí instalovány tlumiče hluku.

Zařízení je navrženo jako podtlakové. Přívod vzduchu je zajištěn přes protidešťovou žaluzii a regulační klapku z fasády objektu, která je spřažena s chodem ventilátoru.

Ventilátor bude trvale v chodu (společně s chodem technologie chlazení gastro) a bude ovládán plynule frekvenčním měničem dle teploty v prostoru.

### 6.2.4 Zařízení 4 – strojovna vzduchotechniky 1

Pro větrání a odvod tepelné zátěže z uvedeného prostoru slouží potrubní diagonální ventilátor (-400 m<sup>3</sup>/h\*120 Pa). Vzduch je odsáván přes vyústky v potrubí pod stropem, je veden k ventilátoru a tím dále odváděn do stoupací potrubí vedeného nad střechu objektu, kde je vyfukován do venkovního prostoru.

Zařízení je navrženo jako podtlakové. Vzduch je nasáván přes netěsnosti (dvevní mřížku – zajistí stavba). Ventilátor je trvale v provozu na nízké otáčky, do vyšších je spínám dle teploty v prostoru případně časovým programem s doběhem 5-20 min (zajistí MaR).

### 6.2.5 Zařízení 5 – strojovna vzduchotechniky 2

Pro větrání a odvod tepelné zátěže z uvedeného prostoru slouží potrubní diagonální ventilátor (-250 m<sup>3</sup>/h\*50 Pa). Vzduch je odsáván přes vyústky v potrubí pod stropem, je veden k ventilátoru a tím dále na fasádu objektu, kde je vyfukován do venkovního prostoru.

Zařízení je navrženo jako podtlakové. Vzduch je nasáván přes netěsnosti (dvevní mřížku – zajistí stavba). Ventilátor je trvale v provozu na nízké otáčky, do vyšších je spínám dle teploty v prostoru případně časovým programem s doběhem 5-20 min (zajistí MaR).

## 7 Demontáže

Stávající zařízení v 1.PP a v 1.NP budovy budou kompletně demontována a ekologicky zlikvidována. Přesný popis demontáží viz výkaz výměr.

## 8 Požadavky na energie

K zabezpečení komplexních zkoušek a trvalého provozu vzduchotechnických zařízení je nezbytné zajistit následující energie a media.

- |   |                        |
|---|------------------------|
| • Elektro: 3x400/230 V, 50 Hz                 |                        |
| Instalovaný (potřebný) výkon                  | 33,9 kW (30,1 kW)      |
| • Ohřev vzduchu – TČ: topná voda 70/50°C      |                        |
| Instalovaný (potřebný) výkon pro VZT          | 28 kW (26 kW)          |
|   | Z toho 23 kW bivalence |
| • Chlazení/ohřev vzduchu – TČ: R410a          |                        |
| Instalovaný (potřebný) výkon chlazení pro VZT | 62 kW (57,9 kW)        |
| Instalovaný (potřebný) topný výkon pro VZT    | 72 kW (23 kW)          |



Detailní rozbor bilance energií a medií pro jednotlivá zařízení a současné maximální příkony jsou podány v příloze TZ – tabulky výkonů.

## 9 Ochrana zdraví a ochrana proti hluku a vibracím

Hladina ekvivalentního akustického tlaku zařízení dosahuje nižších hodnot, než stanovuje nařízení vlády č.272/2011 Sb. a č. 217/2016 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Hygienický limit pro pracoviště, na nichž je vykonávána duševní práce rutinní povahy včetně velínu vyjádřená ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $A L_{Aeq,T}$  se rovná 60 dB. Jako doba hodnocení se v tomto případě přednostně volí doba trvání rušivého hluku.

Ekvivalentní hladina akustického tlaku od vzduchotechniky v chráněném venkovním prostoru nesmí překročit  $L_{AeqT} = 50$  dB v době od 6:00 do 22:00 hodin a  $L_{AeqT} = 40$  dB v době od 22:00 do 6.00 hodin.

Vzduchotechnická zařízení, která jsou zdrojem nežádoucích vibrací a otřesů budou uložena na kovových, či pryžových izolátorech chvění. Potrubí budou na závěsech od stavební konstrukce pružně odděleny, jednotky a ventilátory budou od potrubní sítě odděleny pružnými dilatačními vložkami. V prostupech stavebních konstrukcí bude vzduchotechnické a ostatní potrubí od stavební konstrukce pružně odděleno (např. obalením pružným materiálem).

Pro snížení vlastní hlučnosti zařízení budou do vzduchotechnických rozvodů umístěny tlumiče hluku či akusticky izolované ohebné hadice, přičemž hluk bude eliminován v místě zdroje tzn., že tlumicí prvky budou umísťovány v těsné blízkosti ventilátorů. Zařízení budou dimenzována ve středních partiích výkonových polí i pro maximální průtok.

## 10 Požární bezpečnost

Vzduchotechnika bude odpovídat ČSN 730872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením. Vzduchotechnická zařízení jsou navržena v souladu českých technických norem, požárně bezpečnostním řešením stavby 08/2023 vydaném T. Popelkou, a respektují požadavky vyhlášky č.23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb ve znění změny č. 268/2011 Sb.

Na potrubí vzduchotechnického zařízení musí být viditelně vyznačen směr proudění, a zda potrubí slouží k výfuku nebo sání v souladu s vyhláškou č.23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb.

### 10.1 Prvky pasivní protipožární ochrany

V tomto projektu se nepředpokládá použití požárních klapek ani instalace požární izolace. Do nosných ani požárně dělících konstrukcí není nově zasahováno. Objekt nebyl dělen do požárních úseků.

### 10.2 Prvky aktivní protipožární ochrany

V projektu požárně bezpečnostního řešení stavby není požadavek na nucené větrání chráněné únikové cesty.

Objekt nebude vybaven elektrickou požární signalizací.

Není požadavek na SHZ ani na požární větrání budovy, tj. odvody tepla a kouře.

Při realizaci nutno ověřit požární řešení dle aktuální PBR.



## 11 Ochrana životního prostředí

---

Z hlediska úniku škodlivých látek v případě provozních havárií je nutno uvažovat s:

- možným únikem chladiva při poruše chladících kompresorových jednotek. Pro omezení vlivu unikajícího chladiva budou použity chladící jednotky s náplní ekologickými chladivy mající minimální vliv na životní prostředí
- vznikem velmi škodlivých látek v případě požáru. Pro omezení tohoto vlivu při výběru zařízení a jejich komponentů bude použito takových materiálů, u kterých při případném požáru vzniká minimum toxických látek.

## 12 Bezpečnost při realizaci a používání

---

- dodávka a montáž budou provedeny podle projektu, popřípadě podle jeho řádných dodatků
- zařízení budou provozována dle provozních předpisů a návodu dodavatelů
- zařízení budou správně seřizována a zaregulována
- bude vypracován provozně-organizační řád, který stanoví způsob provozování vzduchotechniky
- provozní řád a předpisy nejsou součástí projektové dokumentace

## 13 Požadavky na navazující profese

---

### 13.1 Slaboproud + EPS

- bez požadavku

### 13.2 Silnoproud

- přívody elektrické energie 3x 400V a 1x 230V, 50 Hz k jednotlivým vzduchotechnickým jednotkám, ventilátorům, tepelným čerpadlům, odsávacím zákrytům a čidlům
- topný kabel proti zamrznutí k odvodu kondenzátu u venkovních kondenzačních jednotek zař. 1.02
- technické údaje jsou uvedeny v příloze technické zprávy = tabulce výkonů
- ovládání jednotlivých zařízení je uvedeno v popisu zařízení

### 13.3 ÚT

- přívod topné vody o teplotním spádu 70/50°C v zimním extrému pro ohřev větracího vzduchu
- technické údaje jsou uvedeny v příloze technické zprávy = tabulce výkonů
- voda nesmí obsahovat mechanické nečistoty způsobující zanášení výměníků a regulačních ventilů

### 13.4 Měření a regulace

- požadavky na měření a regulaci jednotlivých zařízení jsou uvedeny v jeho popisu

#### ***Další požadavky:***

- profese MaR zajistí napojení na nadřazený systém monitorování přes Modbus
- bloky chodu plynových spotřebičů v případě poruchy VZT jednotky

### 13.5 ZTI

- požadavek na odvod kondenzátu od výměníků zpětného získávání tepla, od venkovních kondenzačních jednotek (v zimním režimu v režimu topení) a odvodnění stoupaček do kanalizace vč. protipachových uzávěrů
- zhotovení a napojení guly ve strojovnách vzduchotechniky



- vývod studené a teplé vody ve strojvnách vzduchotechniky, vývody ukončit závitem k připojení hadice

### 13.6 Stavební profese

- provedení veškerých prostupů pro vzduchotechnická potrubí, mřížky, žaluzie atd. přibližně o 50 ÷ 100 mm symetricky na každou stranu, větší než je rozměr vzduchovodu,
- vyplnění, dozdnění a začištění otvorů po montáži, vzduchovody v prostupech stěnami budou obaleny izolací zabraňující přenášení chvění (např. ORSIL)
- provedení požárních ucpávek veškerých potrubí v průchodu požárně dělícími konstrukcemi (např. Promaseal)
- provedení akustických úprav při uložení ventilátorů (nepřenášení vibrací do stavby, zamezení akustických mostů apod.)
- zakrytí vzduchotechnického potrubí a oplechování potrubí v prostupech střechou, napojení hydroizolace na potrubí
- zhotovení ocelových konstrukcí pro uchycení venkovních kondenzačních jednotek na fasádě objektu – zajistit přístup pro údržbu
- osazení dveří bez prahů, příp. jejich podříznutí s mezerou 10-15 mm či vybavení dveří mřížkami pro přívod vzduchu či pro přirozené větrání těchto prostor do přilehlých místností
- zajištění přístupu ke všem regulačním, zpětným a požárním klapkám, ventilátorům, filtrům, chladičům, ohříváčům, kohoutům a čerpadlům
- zajištění odpovídajících dopravních cest pro montáž zařízení a později pro jeho servis a opravy
- zajištění řádného osvětlení pro montáž, údržbu a servis zařízení

### 13.7 Izolace

Izolace splňují jednak požadavky na úsporu tepla a jednak slouží k útlumu hluku vznikajícího provozem vzduchotechnických zařízení. Izolaci VZT potrubí zajišťuje dodavatel vzduchotechniky.

Tepelné izolace budou provedeny na všech rozvodech pro sání čerstvého vzduchu a na vybraných trasách pro přívod, odvod a výfuk vzduchu. Důvodem izolování je snížení tepelných ztrát na minimum, zamezení případného orosování povrchu, a tím prodlužování životnosti VZT potrubí. Jako vhodný materiál a technologie tepelné izolace je uvažováno se systémem Isomat (minerální plst' v rohožích – tl. 40mm, montáž na samolepící trny) nebo systémem Isover (kaučuková samolepící izolace K Flex H Duct 20 Metal).

Protihlukové izolace budou provedeny na všech vybraných trasách pro sání, přívod, odvod a výfuk vzduchu, která procházejí prostory s vyšší hladinou akustického tlaku. Jako vhodný materiál a technologie protihlukových izolací je uvažováno se systémem Isomat (minerální plst' v rohožích – tl. 40mm a 60mm, montáž samolepící trny bez oplechování).

Přesný rozsah izolací je patrný z výkazu výměr. Umístění použitých izolací je patrný z výkresové dokumentace.

### 13.8 Nátěry

Nátěry budou opatřeny nepozinkované atypické podpěry, závěsy a VZT potrubí nezaizolované a mimo podhledy.

## 14 Závěr

Tato dokumentace byla zpracována v souladu se závaznými předpisy, normami a nařízeními, v souladu s požárně-bezpečnostním řešením stavby, na základě zadávacích podkladů a zadání GP, a podle průběžných připomínek a požadavků zástupce investora při koordinačních schůzkách.



Dokumentace obsahuje všechny náležitosti předepsané vyhláškou o dokumentaci staveb. Při zpracování projektové dokumentace byly dodrženy všechny uvedené normy a směrnice.

Již ve fázi zpracování nabídky je třeba počítat s tím, že veškerá zařízení musí být předána investorovi v provozuschopném stavu a musí beze zbytku plnit všechny funkce navržené v projektu. Pro dodavatele zařízení z toho plyne nutnost vykonat, kromě dodávky a montáže vlastního zařízení, také průběžnou kontrolu a případnou kompletaci všech navazujících a doplňujících profesí, prováděných jinými organizacemi tak, aby všechny části zařízení plnily beze zbytku své funkce, garantované jednotlivými výrobci strojů a zařízení, a aby zařízení jako celek plnilo beze zbytku všechny funkce navržené v projektu. Dodavatel musí všechna zařízení řádně uvést do provozu a vypracovat potřebné provozní řády (zkušebního i trvalého provozu) a návody na údržbu a plány údržby a servisu.

Projektová dokumentace tvoří jeden celek a je nutno, zvláště při stanovení ceny se s ní komplexně seznámit. V případě, že ten, kdo s dokumentací pracuje, shledá určitou disproporci mezi výkresovou částí, specifikací a technickou zprávou, je nutno při stanovení ceny vždy počítat s takovou variantou, za kterou dodavatel vzhledem ke své fundovanosti a odbornosti vezme plné garance ve vztahu k požadovanému výsledku, v tomto případě je povinen v ceně počítat s nápravou tohoto řešení a eventuálně investora na tuto skutečnost upozornit.

Před zahájením dodávek a montáží je nutno provést kontrolu, zda stav na stavbě odpovídá projektové dokumentaci. Bez této kontroly není možno brát záruky za škody vzniklé vynecháním této kontroly. Tato dokumentace nenahrazuje dodavatelskou dokumentaci. Každý dodavatel si musí upravit a zkontrolovat projekt dle vlastních zvyklostí a provést specifikaci montážní v rámci vlastní přípravy. V případě použití projektu k jiným účelům nebere zpracovatel jakékoli záruky na případné škody vzniklé jeho využitím k účelu, pro který nebyl zpracován.

Vypracovala: Mgr. Michaela Melichar

## 15 Přílohy technické zprávy – tabulková část

### 15.1 Tabulka zařízení

- Přehled vzduchových výkonů, bilance – tabulka místností
- Přehled instalovaných energií – tabulka výkonů