

**Projektant : KIP spol.s r.o. LITOMYŠL** projektová a inženýrská činnost, Toulouvcovo nám.156 ,  
Litomyšl 570 01 tel. 461 612270 IČO 15036499

## **D.1.4.2-1 TECHNICKÁ ZPRÁVA - VZDUCHOTECHNIKA**

Stavba : SOŠ a SOU Polička Přístavba a vybavení odborných učeben

Objekt : SO-01 Přístavba a vybavení

Místo stavby : Polička

Investor : Pardubický kraj, Komenského nám. 125, 532 11 Pardubice

Profese : **D.1.4.2 Zařízení vzduchotechniky**

Stupeň : **Dokumentace pro provádění stavby**

Generální projektant : KIP s.r.o. Litomyšl, Toulouvcovo nám. 156, 570 01 Litomyšl

Projektant profese : Ing. Libor Sauer, Svitavy, IČ 16753631

Datum : únor 2017 zak.číslo: 3048-61

## **1. Úvod**

Dokumentace vzduchotechniky je zpracována na základě stavební dokumentace pro stavební povolení, po projednání a zpracování upřesňujících požadavků investora a uživatele.

Jedná se o prostory odborné výuky učebního oboru řezník-uzenář, tj. prostory příjmu a bourání masa včetně zvěřiny, prostory pro zpracování masa tj. vařená výroba, lahůdky, výroba uzenin.

Dále se jedná o prostory zázemí tj. šatny, hygienická zařízení atd.

Stávající prostory učebního oboru kuchař-číšník a prodejny řeznictví a cukrárny nejsou řešeny, zůstávají stávající systémy větrání.

## **2. Klimatické (polohopisné) podmínky místa stavby a provozní podmínky**

Místo stavby	:	Polička, Pardubický kraj
Uvažovaná venkovní teplota:	:	-15°C, pro návrh -18°C/+32°C
Uvažovaná entalpie vzduchu léto	:	58 kJ/kg
Průměrná roční venkovní teplota v otopné období pro VZT (při venkovní teplotě zahájení/ukončení vytápění +15°C)	:	4,8°C
Počet otopných dnů v roce (+15°C)	:	286
Provoz-počet hodin za den	:	8 hodin
Počet pracovních dnů v týdnu a v roce	:	5 dnů v týdnu, ve školním roce
Typ provozu (plně automatický, ruční)	:	ruční nebo automatický
Obsluha	:	občasná kontrola

## **3. Soupis výchozích podkladů (zadání investora, použitých právních předpisů a norem)**

Podkladem pro vypracování projektu byly:

Nařízení vlády NV č.361/2007 Sb.ve znění NV č.68/2010 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

Vyhláška č.410/2005 Sb. O hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých

Nařízení vlády NV č.6/2003 Sb., kterým se stanoví hygienické limity pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb

Nařízení vlády NV č.272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

ČSN 127010 Navrhování větracích a klimatizačních zařízení

ČSN 730872 Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením

ČSN 730802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

Požadavky investora, provozovatele, projektanta technologie

Platné státní a oborové normy

Bezpečnostní a hygienické předpisy

Směrnice pro návrh vzduchotechnických zařízení

Projekt stavební části

## **4. Výchozí podklady pro dimenzování zařízení**

Na základě jednání s investorem, provozovatelem a projektantem technologie byla dohodnuta koncepce řešení větrání objektu. Prostory budou provozovány v rámci školního roku tj. od září do června.

Jedná se o činnosti v rámci učebního oboru řezník-uzenář tj.výuka činností při zpracování masa.

### **Návrhové parametry - obecně**

Při návrhu jednotlivých vzduchotechnických zařízení a jejich vzduchových výkonů je použito hygienických předpisů a výměn vzduchu potřebných pro odvod tepla, vlhkosti a oděrů z jednotlivých větraných prostor.

Jelikož se jedná o prostory, které nejsou dle předpisů přímo učebnami nebo přímo výrobními prostorami je pro návrh množství přívodu čerstvého vzduchu stanovena střední hodnota množství vzduchu mezi požadavky pro výrobní a výukové prostory.

Bude zajištěn přívod čerstvého vzduchu v objemu:

Osoba trvale zaměstnaná-učitel odborného výcviku	.....70 m <sup>3</sup> /hod/osobu práce ve stoje
Student (učení) provádějící praktickou činnost	.....40 m <sup>3</sup> /hod/osobu
Student (učení) provádějící teoretickou činnost	.....20 m <sup>3</sup> /hod/osobu

Prostory praktické výuky lze z hlediska provozu a požadavku na větrání rozdělit:

**A) učební prostory, kde je nutno zajistit při práci max.vnitřní prostorovou teplotu +12°C**

tj. m.č. 22 příjem masa, m.č.23 bourárna masa, m.č.51 příjem zvěřiny, m.č.52 stahování kůže zvěřiny, m.č.48 bourárna zvěřiny

Tyto prostory budou vybaveny nuceným větráním s přívodem čerstvého teplotně upraveného vzduchu.

Stanovení výměny vzduchu:

m.č. 22 příjem masa- Jedná se o prostor bez trvalého obsazení. Bude zajištěna výměna v intenzitě  $I = \min. 2 \times / \text{hod.}$

m.č.23 bourárna masa

Jedná se o prostor s obsazením: 1 dospělé osoby-učitel + 5 až 6 učňů

m.č. 51 příjem zvěřiny- Jedná se o prostor bez trvalého obsazení. Bude zajištěna výměna v intenzitě  $I = \min. 2 \times / \text{hod.}$

m.č.52 stahování kůže zvěřiny

Jedná se o prostor s obsazením: 1 dospělé osoby-učitel + 4 učni

m.č.48 bourárna zvěřiny

Jedná se o prostor s obsazením: 1 dospělé osoby-učitel + 5 až 6 učňů

**B) učební prostory teplé výroby masných výrobků** tj. m.č. 46 vařená výroba, m.č.25 výroba uzenin

Tyto prostory budou vybaveny nuceným větráním s přívodem čerstvého teplotně upraveného vzduchu.

Výměna vzduchu - množství vzduchu pro větrání těchto místností bude stanoveno dle vnitřní tepelné, oděrové a vlhkostní zátěže od technologického vybavení tj. sporáky, pánve, konvektomat atd.

obsazenost m.č. 46 vařená výroba,

jedná se o prostor s obsazením: 1 dospělé osoby-učitel + 4 učni

obsazenost m.č.25 výroba uzenin

jedná se o prostor s obsazením: 1 dospělé osoby-učitel + 2 učni

**C) m.č.47 výroba řeznických lahůdek**

Bude zajištěno přirozené větrání, které bude doplněno nuceným podtlakovým odvětráním.

**D) m.č.27 udírna, schlazování**

Bude zajištěno přirozené větrání, které bude doplněno nuceným podtlakovým nárazovým odvětráním v min.

výměně 15 x 20x /hod. Nucené větrání bude využíváno při schlazování výrobků, přívod vzduchu bude dle dohody zajištěn otevřeným okenním otvorem z exteriéru.

**Ostatní místnosti:**

Hygienické zázemí objektu- šatny (čisté a nečisté), sprchy, WC budou větrány nuceně, vzhledem k umístění těchto prostor ve vnitřní dispozici objektu bude větrání zajištěno nuceně s přívodem čerstvého vzduchu.

Pro větrání hygienických zařízení jsou stanoveny minimální výměny (dle hygienických předpisů):

samostatné WC	50 m <sup>3</sup> /hod./ks	předsíň WC	30 m <sup>3</sup> /hod.
pisoár	25 m <sup>3</sup> /hod./ks	sprcha	150 m <sup>3</sup> /hod./sprchu
šatna	20 m <sup>3</sup> /hod./místo	úklid.komora	25 m <sup>3</sup> /hod

Denní místnosti budou větrány přirozeně.

## **5. Popis základní koncepce vzduchotechnického zařízení**

Pro větrání jsou navrženy nízkotlaké vzduchotechnické systémy.

Zařízení „1“ Teplovzdušné a chladnovzdušné větrání

m.č.22 příjem masa, m.č.23 bourárna masa, m.č. 48 bourárna zvěřina, m.č. 51 příjem zvěřina, m.č. 52 stahování kůže zvěřina

Zařízení „2“ Teplovzdušné větrání m.č. 25 výroba uzenin a m.č. 46 vařená výroba

Zařízení „3“ Teplovzdušné větrání šaten a sprch chlapci, dívky (m.č.03, 04, 05, 06, 07, 08)

Zařízení „4“ Teplovzdušné větrání chodby (m.č.21) a WC chlapci, dívky, učitelé (m.č. 28 až 34)

Zařízení „5“ Odvětrání m.č. 47 výroba řeznických lahůdek

Zařízení „6“ Odvětrání m.č. 10 mytí přepravek

Zařízení „7“ Odvětrání m.č. 27 udrna, schlazování

Zařízení „8“ Odvětrání WC prodejny cukrářství (m.č.42,43), skladu obalů a přísad(m.č.44), zázemí a úklid.komory prodejny masa (m.č.36,38)

## **6. Popis a funkce VZD zařízení a jejich provoz , navržené výkony**

### **6.1 Zařízení „1“ Teplovzdušné a chladnovzdušné větrání**

**m.č.22 příjem masa, m.č.23 bourárna masa, m.č. 48 bourárna zvěřina, m.č. 51 příjem zvěřina, m.č. 52 stahování kůže zvěřina**

#### **6.1.1 Zařízení „1“ navržené vzduchové výkony**

Stanovení výměny vzduchu:

m.č. 22 příjem masa Jedná se o prostory bez trvalého obsazení.  $V_p=V_o= 40 \text{ m}^3/\text{hod}$ .  $I=2,9x/\text{hod}$ .

m.č.23 bourárna masa

obsazenost: 1 dospělá osoba-učitel + 6 učňů do 18 let (4 učni praktická činnost, 2 učni teoretická činnost)  $(1 \text{ osoba} \times 70 \text{ m}^3/\text{hod}) + (4 \text{ učni} \times 40 \text{ m}^3/\text{hod}) + (2 \text{ učni} \times 20 \text{ m}^3/\text{hod})$   $V_p=V_o = 270 \text{ m}^3/\text{hod}$ .  $I=6x/\text{hod}$ .

m.č. 51 příjem zvěřiny

Jedná se o prostory bez trvalého obsazení.  $V_p=V_o= 80 \text{ m}^3/\text{hod}$ .  $I=3,1x/\text{hod}$ .

m.č.52 stahování kůže zvěřiny

obsazenost: 1 dospělá osoba-učitel + 4 učni do 18 let (2 učni praktická činnost, 2 učni teoretická činnost)  $(1 \text{ osoba} \times 70 \text{ m}^3/\text{hod}) + (2 \text{ učni} \times 40 \text{ m}^3/\text{hod}) + (2 \text{ učni} \times 20 \text{ m}^3/\text{hod})$   $V_p=V_o = 190 \text{ m}^3/\text{hod}$ .  $I=6x/\text{hod}$ .

m.č.48 bourárna zvěřiny

obsazenost: 1 dospělá osoba-učitel + 6 učňů do 18 let (4 učni praktická činnost, 2 učni teoretická činnost)  $(1 \text{ osoba} \times 70 \text{ m}^3/\text{hod}) + (4 \text{ učni} \times 40 \text{ m}^3/\text{hod}) + (2 \text{ učni} \times 20 \text{ m}^3/\text{hod})$   $V_p=V_o = 300 \text{ m}^3/\text{hod}$ .  $I=4x/\text{hod}$ .

Celkem navržená výměna  $V_p=V_o = 880 \text{ m}^3/\text{hod}$ .

#### **6.1.2 Zařízení „1“ technické řešení**

Pro zajištění větrání a vytápění bude použita obousměrná vzduchotechnická jednotka, která je řešena jako kompaktní agregát, obsahující ve společné skříni dva nezávisle poháněné EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, deskový protiproudý rekuperační výměník tepla, teplovodní ohříváč, přímý chladič, výsuvné filtry přiváděného vzduchu třídy F7 a odváděného vzduchu třídy F7, odvodňovací vanu, klapky se servopohonem přivodu čerstvého vzduchu a odvodního vzduchu, cirkulační klapku, interní by-pass rekuperátoru s ovládáním servopohonem. Jednotka bude v provedení parapetním bude osazena v 2.NP ve strojovně vzduchotechniky m.č.201. Jednotka bude dodána v dílech, montáž bude provedena na místě osazení.

Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) nařízení EU 1253/2014 od 1.1.2016 a 1.1.2018.

Je navržen rovnotlaký nízkotlaký vzduchotechnický systém. Teplota přiváděného vzduchu v zimním a letním období  $t_p = 12^\circ\text{C}$ .

#### Sestava na přívodu (součást jednotky):

- pružná manžeta
- uzavírací klapka se servopohonem s havarijní funkcí
- filtrační vložka F 7
- deskový protiproudý rekuperátor se zvýšenou účinností s bypassem
- teplovodní ohříváč vzduchu
- přímý chladič vzduchu –chladio R 404 A
- přívodní EC ventilátor
- pružná manžeta

#### Sestava na odvodu (součást jednotky):

- pružná manžeta
- uzavírací klapka se servopohonem
- filtrační vložka F7
- deskový protiproudý rekuperátor se zvýšenou účinností s bypassem
- odvodní EC ventilátor
- pružná manžeta

#### Technické parametry:

VZT systém	:	TCHV-teplovzdušné a chladnovzdušné větrání
Třída filtrace	:	přívod F7, odvod F7
Tlakové poměry	:	celkový rovnotlak
Relativní vlhkost	:	nesledována
Množství vzduchu	:	$V_p=880 \text{ m}^3/\text{hod.}$ $V_o=880 \text{ m}^3/\text{hod.}$
Tepelná účinnost ZZT	:	86 % /při návrhových podmínkách $t_e = -18^\circ\text{C}$ , $t_i = +12^\circ\text{C}$ /
Potřeba tepla pro ohřev	:	1,1 kW-větrání
Potřeba chladu (R 404 A)	:	2,0 kW vypařovací teplota $+5^\circ\text{C}$
Instalovaný elektro příkon	:	2x 0,78 kW
Pracovní elektro příkon	:	0,22 + 0,21 kW

Jednotka bude pracovat pouze s venkovním vzduchem. Vzduchotechnická jednotka zajišťuje jednostupňovou filtraci vzduchu, ohřev vzduchu v zimním období, chlazení vzduchu v letním období a zpětné získávání tepla (deskový rekuperační výměník).

Odvod kondenzátu z vzd.jednotky bude řešen plastovým potrubím nad vpust' ve strojovně vzduchotechniky(ZTI).

Do potrubí přívodu a odvodu budou osazeny ručně stavitelné regulační klapky k vyregulování množství přiváděného a odváděného vzduchu.

Přívodní vzduch bude nasáván z fasády cca +1,50 m nad střechou objektu přes protidešťovou žaluzii se sítí proti vnikání cizích předmětů, hmyzu a drobných zvířat. Čerstvý vzduch bude veden potrubím do jednotky.

Znehodnocený odpadní vzduch je vyveden přes potrubí a protidešťovou žaluzii do exteriéru-fasády strojovny.

Větrací systém zařízení „1“ je ve strojovně vzduchotechniky rozdělen na dvě zóny:

zóna I m.č.22 příjem masa, m.č.23 bourárna masa  $V_p=V_o= 310 \text{ m}^3/\text{h}$

zóna II m.č. 48 bourárna zvěřina, m.č. 51 příjem zvěřina, m.č. 52 stahování kůže zvěřina  $V_p=V_o= 570 \text{ m}^3/\text{h}$

Jednotlivé zóny budou ovládány pomocí uzavíracích klapek se servopohony (viz dále). Přívodní a odvodní potrubí jednotlivých zón bude vedeno pod stropem 1.NP do větraných místností.

Do potrubí přívodu a odvodu budou osazeny ručně stavitelné regulační klapky k vyregulování množství přiváděného a odváděného vzduchu v jednotlivých zónách.

Přívod vzduchu do místností m.č. 23,48,52 bude zajištěn pomocí půlkruhových zaplavovací tkaninových (textilních) potrubních výústí.

Odvod odpadního vzduchu bude z místností přes výústky v provedení odlučovače tuku (EU2).

### Regulace:

Samotná větrací jednotka bude vybavena z výroby digitálním řídicím systémem RD5 pro vlastní chod jednotky tj. modulem pro řízení výkonu, modulem pro ohřev vzduchu teplovodním výměníkem a modulem pro přímé chlazení. (zajištění provozních, poruchových a havarijních stavů).

Ovládání a regulace chodu vzduchotechnické jednotky bude zajištěno ovladačem, který bude osazen v m.č.39 -denní místnost a regulačními moduly jednotky-dodávka výrobce vzd.jednotky. Regulátor je propojen a napájen z větrací jednotky. V ovladači bude deaktivováno teplotní prostorové čidlo.

Regulátor jednotky je určen pro nastavení základních větracích režimů a zobrazování stavů větrací jednotky včetně indikace poruchových stavů. Je umožněn uživatelský přístup k běžným funkcím nebo naprogramování provozních režimů. Regulátor lze provozovat v ručním režimu nebo automatickém režimu dle nastavení týdenního programu.

### Provozní a havarijní stavy

- spouštění a odstavení jednotky ručně nebo automaticky dle časového programu (ovladač v m.č.39)
- řízení výkonu jednotky dle požadavku -regulace výkonu přírodního a odvodního ventilátoru dle provozu (chodu) zóny I a II nebo dohromady zóna I + II.
- ovládání (otevírání/zavírání) jednotlivých zón pomocí servopohonů klapek, povel bude dle vypínačů s dvěma kontakty, které budou umístěny v jednotlivých zónách-viz dále
- kontrola zanesení přírodního a odvodního filtru+signalizace
- regulace teploty výstupního-přírodního vzduchu z jednotky (cca +11°C) v režimu větrání, regulace pomocí směšovacího uzlu (trojcestný ventil+čerpadlo)-dodávka profese vytápění a regulace přímého chladiče-chod chladičí jednotky.
- protimrazová ochrana teplovodního výměníku jednotky- odstavení jednotky, uzavření přívodu vzduchu
- protimrazová ochrana rekuperačního výměníku-klapka by-passu rekuperátoru
- uzavírání klapek na zařízení (vstup,výstup) při každém vypnutí soustavy
- ovládání celého systému pomocí programu s možností úpravy regulačních hodnot
- sledování provozních stavů

Vzduchotechnická jednotka bude provozována na max jmenovitý výkon tj.  $V_p=V_o= 880 \text{ m}^3/\text{hod.}$   
ovládání jednotky: a)pomocí ovladače regulátoru

- automatické nastavení výkonu (MIN /MAX)+ automatické spouštění dle časového programu – po dohodě s investorem

b) ručně obsluhou (v zóně I a zóně II)

V režimu útlumu-mimo pobyt osob – odstaveno nebo na provozní režim MIN.

### **Nastavení provozních regulačních režimů (nastavení a zaregulování bude provedeno) :**

Vzduchotechnická jednotka č.1 bude provozována v těchto provozních režimech :

/regulace bude ve výrobě doplněna o dvě relé a propojení pro možnost přepínání režimů I, II, I+II/

#### Režim I - Zóna I v chodu (zóna II odstavena)

- v místnosti č. 23 (bourárna masa) spínač-vypínač (elektro) zóny I
- servopohony klapek zóny I (přívod+odvod zóna I ve strojovně VZD m.č..201) budou otevřeny
- servopohony klapek zóna II budou uzavřeny
- pro tento režim bude nastaven výkon (průtok) vzd. jednotky č.1 tak, aby množství vzduchu v zóně I (v m.č. 23) bylo  $V_p=V_o= 310 \text{ m}^3/\text{hod.}$  – nastavení v rámci regulace vzd.jednotky

#### Režim II- Zóna II v chodu (zóna I odstavena)

- v místnosti č. 48 (bourárna zvěřina) spínač-vypínač (elektro) zóny II
- servopohony klapek zóny II (přívod+odvod zóna II ve strojovně VZD m.č..201) budou otevřeny
- servopohony klapek zóna I budou uzavřeny
- pro tento režim bude nastaven výkon (průtok) vzd. jednotky č.1 tak, aby množství vzduchu v zóně I (v m.č. 48,52) bylo  $V_p=V_o= 570 \text{ m}^3/\text{hod.}$  – nastavení v rámci regulace vzd.jednotky

### Režim III- Zóna I a II v chodu (obě zóny otevřeny)

- servopohony klapky zóny I a II (přívod+odvod zóna I a II ve strojovně VZD m.č..201) budou otevřeny
- pro tento režim bude nastaven jmenovitý výkon vzd, jednotky č.1, tak aby množství vzduchu na výstupu z jednotky bylo  $V_p=V_o= 880 \text{ m}^3/\text{hod}$ .
- tj. do zóny I ( pro m.č. 23) bylo  $V_p=V_o= 310 \text{ m}^3/\text{hod}$
- do zóny II ( pro m.č. 48,52) bylo  $V_p=V_o= 570 \text{ m}^3/\text{hod}$ .

### **6.2 Zařízení „2“ Teplovzdušné větrání m.č. 25 výroba uzenin a m.č. 46 vařená výroba**

Množství vzduchu pro větrání místností vařené výroby a výroby uzenin včetně přívodu čerstvého vzduchu bylo stanoveno dle vnitřní tepelné, oděrové a vlhkostní zátěže od technologického vybavení těchto místností (varné kotle, pánve atd.).

Je nutná výměna vzduchu pro kuchyni m.č. 25 výroba uzenin  $V_p=V_o = 900 \text{ m}^3/\text{hod}$ . t.j. I= 13 x/hod.

m.č. 46 vařená výroba  $V_p=V_o = 2\,300 \text{ m}^3/\text{hod}$  t.j. I= 26 x/hod.

Zařízení nepracuje s oběhovým vzduchem pouze s venkovním.

Celkem navržená výměna  $V_p=V_o = 3200 \text{ m}^3/\text{hod}$ .

#### 6.2.2 Zařízení „2“ technické řešení

Pro zajištění větrání je použita vzduchotechnická jednotka, která je řešena jako kompaktní agregát, obsahující ve společné skříni dva nezávisle poháněné EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, křížový rekuperační výměník tepla, teplovodní ohříváč, výsuvné filtry přiváděného vzduchu třídy F7 a odváděného vzduchu třídy G4, odvodňovací vanu, klapky se servopohonem přívodu čerstvého vzduchu a odvodního vzduchu, interní by-pass s ovládáním servopohonem. Jednotka bude v provedení parapetním a bude osazena ve strojovně vzduchotechniky v 2.NP m.č.201. Jednotka bude dodána v dílech, montáž bude provedena na místě osazení.

Jednotka je určena pro procesní větrání (odvětrání oděrů, tepla a vlhkosti při vařené výrobě), jednotka nesplňuje ErP.

Je navržen rovnotlaký nízkotlaký vzduchotechnický systém. Teplota přiváděného vzduchu v zimním období  $t_p = 20^\circ\text{C}$  dle využití (při venkovní teplotě  $-18^\circ\text{C}$ ). Teplota přiváděného vzduchu v letním období  $t_p = t_e$ .

#### Sestava na přívodu (součást jednotky):

- pružná manžeta
- uzavírací klapka se servopohonem s havarijní funkcí
- filtrační vložka F 7
- deskový křížový rekuperátor se zvýšenou účinností s bypassem
- teplovodní ohříváč vzduchu
- přívodní EC ventilátor
- pružná manžeta

#### Sestava na odvodu (součást jednotky):

- pružná manžeta
- uzavírací klapka se servopohonem
- filtrační vložka G 4
- deskový křížový rekuperátor se zvýšenou účinností s bypassem
- odvodní EC ventilátor
- pružná manžeta

#### Technické parametry:

VZT systém	:	TV- teplovzdušné větrání
Třída filtrace	:	přívod F7, odvod G 4, na vstupu odvodního vzduchu do potrubí EU2-odlučovač tuku
Tlakové poměry	:	celkový rovnotlak
Relativní vlhkost	:	bez požadavku

Množství vzduchu	:	$V_p=3200 \text{ m}^3/\text{hod.}$ $V_o=3200 \text{ m}^3/\text{hod.}$
účinnost ZZT	:	73 % /při návrhových podmínkách $t_e = -18^\circ\text{C}$ , $t_i = +20^\circ\text{C}$ /
Potřeba tepla pro ohřev	:	11 kW
Instalovaný elektro příkon	:	2x 2,5 kW
Pracovní elektro příkon	:	1,1 + 1,1 kW

Jednotka bude pracovat pouze s venkovním vzduchem. Vzduchotechnická jednotka zajišťuje jednostupňovou filtraci vzduchu, ohřev vzduchu v zimním období pro větrání a zpětné získávání tepla (deskový rekuperační výměník).

Odvod kondenzátu z vzd.jednotky bude řešen plastovým potrubím nad vpustí ve strojovně vzduchotechniky(ZTI). Do potrubí přívodu a odvodu budou osazeny ručně stavitelná regulační klapka k vyregulování množství přiváděného a odváděného vzduchu.

Přívodní vzduch bude nasáván z fasády cca +1,50 m nad střechou objektu přes protidešťovou žaluzii se sítím proti vnikání cizích předmětů, hmyzu a drobných zvířat. Čerstvý vzduch bude veden potrubím do jednotky. Znehodnocený odpadní vzduch je vyveden přes potrubí a protidešťovou žaluzii do exteriéru-fasády strojovny VZD.

Větrací systém zařízení „2“ je ve strojovně vzduchotechniky rozdělen na dvě zóny:

zóna I m.č.46 vařená výroba  $V_p=V_o= 2300 \text{ m}^3/\text{h}$

zóna II m.č. 25 výroba uzenin  $V_p=V_o= 900 \text{ m}^3/\text{h}$

Jednotlivé zóny budou ovládány pomocí uzavíracích klapek se servopohonů (viz dále). Přívodní a odvodní potrubí jednotlivých zón bude vedeno pod stropem 1.NP do větraných místností.

V místnosti č. 46 vařená výroba a m.č 25 výroba uzenin budou nad varným centrem osazena nástěnná sestavná celonerezová typová digestoř v provedení s přívodem vzduchu.

Digestoře budou vybaveny na odvodu účinnými lapači tuku, na přívodu vzduchu výústkami a osvětlením.

Doplňkový odvod odpadního vzduchu bude z místností přes výústky v provedení odlučovače tuku (EU2).

#### Regulace:

Samotná větrací jednotka bude vybavena z výroby řídicím systémem RD5 pro vlastní chod jednotky tj. modulem pro řízení výkonu, modulem pro ohřev vzduchu teplovodním výměníkem. (zajištění provozních, poruchových a havarijních stavů).

Ovládání a regulace chodu vzduchotechnické jednotky bude zajištěno ovladačem, který bude osazen v m.č.39 -denní místnost vyučujících a regulačními moduly jednotky-dodávka výrobce vzd.jednotky. Regulátor je propojen a napájen z větrací jednotky. V ovladači bude deaktivováno teplotní prostorové čidlo.

Regulátor jednotky je určen pro nastavení základních větracích režimů a zobrazování stavů větrací jednotky včetně indikace poruchových stavů. Je umožněn uživatelský přístup k běžným funkcím nebo naprogramování provozních režimů. Regulátor lze provozovat v ručním režimu nebo automatickém režimu dle nastavení týdenního programu.

#### Provozní a havarijní stavy

- spouštění a odstavování jednotky ručně nebo automaticky dle časového programu (ovladač v m.č.39)
- řízení výkonu jednotky dle požadavku -regulace výkonu přívodního a odvodního ventilátoru dle provozu (chodu) zóny I a II nebo dohromady
- ovládání(otevírání/zavírání) jednotlivých zón pomocí servopohonů klapek, povel bude dle vypínačů zón
- kontrola zanesení přívodního a odvodního filtru+signalizace
- regulace na konstantní teplotu přiváděného vzduchu na teplotu  $20^\circ\text{C}$  v režimu větrání, regulace pomocí směšovacího uzlu (trojcestný ventil+čerpadlo),
- protimrazová ochrana teplovodního výměníku jednotky- odstavení jednotky, uzavření přívodu vzduchu
- protimrazová ochrana rekuperačního výměníku-klapka by-passu rekupérátoru
- uzavírání klapek na zařízení (vstup,výstup) při každém vypnutí soustavy
- ovládání celého systému pomocí programu s možností úpravy regulačních hodnot
- sledování provozních stavů

Vzduchotechnická jednotka bude provozována na max. jmenovitý výkon tj.  $V_p = V_o = 3200 \text{ m}^3/\text{hod.}$   
ovládání jednotky: a) pomocí ovladače regulátoru

automatické nastavení výkonu (MIN /MAX)+ automatické spouštění dle časového programu – po dohodě s investorem

b) ručně obsluhou (v zóně I a zóně II)

V režimu útlumu-mimo pobyt osob – odstaveno nebo na provozní režim MIN.

### **Nastavení provozních regulačních režimů (nastavení a zaregulování bude provedeno) :**

Vzduchotechnická jednotka č.1 bude provozována v těchto provozních režimech :

/regulace bude ve výrobě doplněna o dvě relé a propojení pro možnost přepínání režimů I, II, I+II/

#### **Režim I - Zóna I v chodu (zóna II odstavena)**

- v místnosti č. 46 (vařená výroba) spínač-vypínač (elektro) zóny I
- servopohony klapky zóny I (přívod+ odvod zóna I ve strojovně VZD m.č.201) budou otevřeny
- servopohony klapky zóna II budou uzavřeny
- pro tento režim bude nastaven výkon (průtok) vzd. jednotky č.2 tak, aby množství vzduchu v zóně I (m.č. 46) bylo  $V_p = V_o = 2300 \text{ m}^3/\text{hod.}$  – nastavení v rámci regulace vzd.jednotky

#### **Režim II- Zóna II v chodu (zóna I odstavena)**

- v místnosti č. 25 (výroba uzenin) spínač-vypínač (elektro) zóny II
- servopohony klapky zóny II (přívod+odvod zóna II ve strojovně VZD m.č.201) budou otevřeny
- servopohony klapky zóna I budou uzavřeny
- pro tento režim bude nastaven výkon (průtok) vzd. jednotky č.2 tak, aby množství vzduchu v zóně II (v m.č. 25) bylo  $V_p = V_o = 900 \text{ m}^3/\text{hod.}$  – nastavení v rámci regulace vzd.jednotky

#### **Režim III- Zóna I a II v chodu (obě zóny otevřeny)**

- servopohony klapky zóny I a II (přívod+odvod zóna I a II ve strojovně VZD m.č..201) budou otevřeny
- pro tento režim bude nastaven jmenovitý výkon vzd. jednotky č.2, tak aby množství vzduchu na výstupu z jednotky bylo  $V_p = V_o = 3200 \text{ m}^3/\text{hod.}$
- tj. do zóny I ( pro m.č. 46) bylo  $V_p = V_o = 2300 \text{ m}^3/\text{hod.}$
- do zóny II ( pro m.č. 25) bylo  $V_p = V_o = 900 \text{ m}^3/\text{hod.}$

### **6.3 Zařízení „3“ Teplovzdušné větrání šaten a sprch chlapci, dívky (m.č.03, 04, 05, 06, 07, 08)**

#### **6.3.1 Zařízení „3“ navržené vzduchové výkony**

Zařízení bude zajišťovat odvod a přívod vzduchu pro větrání centrálních šaten a sprch budovy. Z důvodu umístění těchto místností uvnitř dispozice objektu bez možnosti přirozeného větrání je zařízení navrženo s přívodem vzduchu a bude provozováno tak, aby hyg.zařízení byla provětrávána s min.výměnou i mimo provozní dobu.

Dle předpokládaného provozu byla s projektantem technologie a provozu stanovena max.obsazenost.

Hygienicky nutná potřeba vzduchu - šatna chlapci /nebo domácí/

m.č.03 čistá šatna 2 skříňky x  $20 \text{ m}^3/\text{hod.} = 40 \text{ m}^3/\text{hod.}$  přívod vzduchu

m.č.04 sprcha dívky sprcha+umývadlo =  $200 \text{ m}^3/\text{hod.}$  odvod vzduchu

m.č.05 šatna dívky 8 skříňek x  $20 \text{ m}^3/\text{hod.} = 160 \text{ m}^3/\text{hod.}$  přívod vzduchu

m.č.06 čistá šatna chlapci 16 skříňek x  $20 \text{ m}^3/\text{hod.} = 320 \text{ m}^3/\text{hod.}$  přívod vzduchu  
100  $\text{m}^3/\text{hod.}$  odvod vzduchu

m.č.07 sprchy chlapci 2xsprcha+2xumývadlo =  $440 \text{ m}^3/\text{hod.}$  odvod vzduchu

m.č.08 šatna chlapci 16 skříňek x  $20 \text{ m}^3/\text{hod.} = 320 \text{ m}^3/\text{hod.}$  přívod vzduchu  
100  $\text{m}^3/\text{hod.}$  odvod vzduchu

Přívod vzduchu bude zajištěn do šaten, odvod vzduchu bude přes sprchy.

Celkem navržená výměna  $V_p = 840 \text{ m}^3/\text{hod.}$   $V_o = 840 \text{ m}^3/\text{hod.}$

### 6.3.3 Zařízení „3“ technické řešení

Pro zajištění větrání bude použita vzduchotechnická jednotka, která je řešena jako kompaktní agregát, obsahující ve společné skříni dva nezávisle poháněné EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, protiproudý rekuperační výměník tepla, teplovodní ohřivač, výsuvné filtry přiváděného vzduchu třídy F7 a odváděného vzduchu třídy G4, odvodňovací vanu, klapky se servopohonem přívodu čerstvého vzduchu a odvodního vzduchu, interní by-pass s ovládáním servopohonem. Jednotka bude v provedení parapetním.

Jednotka bude osazena v 2.NP m.č.201 strojovně vzduchotechniky. Jednotka bude dodána v dílech, smontována bude na místě.

Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) nařízení EU 1253/2014 od 1.1.2016 a 1.1.2018.

Je navržen rovnotlaký nízkotlaký vzduchotechnický systém.

Teplota přiváděného vzduchu v zimním období  $t_p = 24$  až  $25^{\circ}\text{C}$  dle využití (při venkovní teplotě  $-18^{\circ}\text{C}$ ).

Teplota přiváděného vzduchu v letním období  $t_p = t_e$ .

Sestava na přívodu (součást jednotky):

- pružná manžeta
- uzavírací klapka se servopohonem s havarijní funkcí
- filtrační vložka F 7
- deskový protiproudý rekuperátor se zvýšenou účinností s bypassem
- teplovodní ohřivač vzduchu
- přívodní EC ventilátor
- pružná manžeta

Sestava na odvodu (součást jednotky):

- pružná manžeta
- uzavírací klapka se servopohonem
- filtrační vložka G 4
- deskový protiproudý rekuperátor se zvýšenou účinností s bypassem
- odvodní EC ventilátor
- pružná manžeta

Technické parametry:

VZT systém	:	TV-teplovzdušné větrání
Třída filtrace	:	přívod F7, odvod G 4
Tlakové poměry	:	celkový rovnotlak
Tepelná účinnost ZZT	:	86 % /při návrhových podmínkách $t_e = -18^{\circ}\text{C}$ , $t_i = +12^{\circ}\text{C}$ /
Relativní vlhkost	:	v prostoru sprch max. 55%-čidla RH
Koncentrace CO2	:	v prostoru šaten max. koncentrace 1000 ppm
Množství vzduchu	:	$V_p = 840 \text{ m}^3/\text{hod.}$ $V_o = 840 \text{ m}^3/\text{hod.}$
Potřeba tepla pro ohřev	:	1,1 kW
Instalovaný elektro příkon	:	2x 0,78 kW
Pracovní elektro příkon	:	0,2 + 0,2 kW

Jednotka bude pracovat pouze s venkovním vzduchem. Vzduchotechnická jednotka zajišťuje jednostupňovou filtraci vzduchu, ohřev vzduchu v zimním období pro větrání a zpětné získávání tepla (deskový rekuperační výměník).

Šatny a sprchy budou napojeny na jeden větrací okruh s přívodem venkovního vzduchu. Odvod kondenzátu z vzd.jednotky bude řešen plastovým potrubím nad vpust' (ZTI).

Do potrubí přívodu a odvodu budou osazeny ručně stavitelné regulační klapky k vyregulování množství přiváděného a odváděného vzduchu.

Přívodní vzduch bude nasáván z fasády cca +1,50 m nad střechou objektu přes protidešťovou žaluzii se sítím proti vnikání cizích předmětů, hmyzu a drobných zvířat. Znehodnocený odpadní vzduch je vyveden přes potrubí a protidešťovou žaluzii do fasády strojovny vzduchotechniky.

Potrubí přívodu a odvodu vzduchu bude v šatnách a umývárkách vedeno pod stropem.

Přívod vzduchu do místností je řešen pomocí talířových vzduchotechnických přívodních talířových ventilů a obdélníkových přívodních vzduchotechnických výústek do kruhového potrubí. Odvod znehodnoceného vzduchu bude pomocí odvodních talířových ventilů a vzduchotechnických výústek do kruhového potrubí.

#### Regulace:

Samotná větrací jednotka bude vybavena z výroby digitálním regulačním modulem RD5 pro vlastní chod jednotky a modulem pro ohřev vzduchu teplovodním výměníkem. (zajištění provozních, poruchových a havarijních stavů). Ovládání a regulace chodu vzduchotechnické jednotky bude zajištěno ovladačem, který bude osazen v m.č.39-denní místnost a regulačními moduly jednotky-dodávka výrobce vzd.jednotky. Regulátor je propojen a napájen z větrací jednotky. V ovladači bude deaktivováno teplotní prostorové čidlo. Regulátor jednotky je určen pro nastavení základních větracích a vytápěcích režimů a zobrazování stavů větrací jednotky včetně indikace poruchových stavů. Je umožněn uživatelský přístup k běžným funkcím nebo naprogramování provozních režimů. Regulátor lze provozovat v ručním režimu nebo automatickém režimu dle nastavení týdenního programu.

#### Provozní a havarijní stavy

- spouštění a odstavování jednotky ručně nebo automaticky dle časového programu (ovladač v m.č.39)
- řízení výkonu jednotky dle požadavku -regulace výkonu přívodního a odvodního ventilátoru, dle koncentrace CO<sub>2</sub> a výše relativní vlhkosti
- kontrola zanesení přívodního a odvodního filtru+signalizace
- regulace na konstantní teplotu přiváděného vzduchu na teplotu 25°C v režimu větrání, regulace pomocí směšovacího uzlu (trojcestný ventil+čerpadlo),
- protimrazová ochrana teplovodního výměníku jednotky- odstavení jednotky, uzavření přívodu vzduchu
- protimrazová ochrana rekuperačního výměníku-klapka by-passu rekuperátoru
- uzavírání klapek na zařízení (vstup,výstup) při každém vypnutí soustavy
- ovládání celého systému pomocí programu s možností úpravy regulačních hodnot
- sledování provozních stavů

#### Nastavení regulačních režimů:

- vzduchotechnická jednotka bude provozována na 3 základní stupně výkonu - min./normal./ max.

Návrhový průtok vzduchu	Nastavení průtoku m <sup>3</sup> /hod.		
	MIN.	NORMAL	MAX.
V <sub>p</sub> =V <sub>o</sub> = 840 m <sup>3</sup> /hod.	200 m <sup>3</sup> /hod.	500 m <sup>3</sup> /hod. (bude upřesněno provozovatelem)	840 m <sup>3</sup> /hod.

- ovládání jednotky: a)pomocí ovladače regulátoru
  - automatické nastavení výkonu (MIN/NORMAL/MAX)+ automatické spouštění dle časového programu – po dohodě s investorem dle využití šaten
  - ručně obsluhou
- c) pomocí čidel CO<sub>2</sub> –automaticky (čidla viz výkres)
  - při překročení nastavené hodnoty koncentrace CO<sub>2</sub> (cca 1000 ppm) dojde automaticky ke spuštění režimu větrání (přívod čerstvého vzduchu) na MAX výkon
- d) pomocí čidel RH relativní vlhkosti –automaticky (čidla viz výkres)
  - při překročení nastavené hodnoty relativní vlhkost 55% dojde automaticky ke spuštění režimu větrání (přívod čerstvého vzduchu) na MAX výkon
- v režimu útlumu-mimo pobyt osob – odstaveno nebo na provozní režim MIN.

## **6.4 Zařízení „4“ Teplovzdušné větrání chodby (m.č.21) a WC chlapci, dívky, učitelé (m.č. 28 až 34)**

### **6.4.1 Zařízení „4“ navržené vzduchové výkony**

Zařízení bude zajišťovat odvod vzduchu z hygienických zařízení (společných WC, předsín WC, úklid komora) budovy a přívod vzduchu do centrální komunikační chodby objektu. Z důvodu umístění těchto místností uvnitř dispozice objektu bez možnosti přirozeného větrání je zařízení navrženo s přívodem vzduchu.

Budou zajištěny následující výměny:

WC 50 m<sup>3</sup>/hod./kabinu    předsín WC 30 m<sup>3</sup>/hod.    pisoár 25 m<sup>3</sup>/hod./ks    úklid.komora 25 m<sup>3</sup>/hod.

Celkové max. množství větracího vzduchu     $V_p = 300 \text{ m}^3/\text{hod.}$      $V_o = 315 \text{ m}^3/\text{hod.}$

Pro zajištění větrání je navržena vzduchotechnická jednotka, která je řešena jako kompaktní agregát, obsahující ve společné skříni dva nezávisle poháněné ventilátory s pružně uloženými EC motory, vysoce účinný protiproudý rekuperační výměník tepla, výsuvný filtr přiváděného vzduchu třídy F7, předfiltr odpadního vzduchu G4, interní by-pass s dálkovým ovládáním servopohonem a vestavěným elektro ohřívačem.

Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) nařízení EU 1253/2014 a 1254/2014 od 1.1.2016 a 1.1.2018. Energetická třída A+. Jednotka je ve svislém provedení a bude umístěna v m.č.45 úklid.komoře.

Sestava na přívodu - filtrační vložka F 7

(součást jednotky) - deskový protiproudý rekuperátor s bypassem  
- vestavěný elektro ohřívač  
- EC přívodní ventilátor

Sestava na odvodu - filtrační vložka G 4

(součást jednotky) - deskový protiproudý rekuperátor s bypassem  
- EC odvodní ventilátor

Dohřev přívodního vzduchu bude zajišťovat typový vestavěný elektrický ohřívač vzduchu určený pro navrženou jednotku o výkonu 0,6 kW, který bude osazen uvnitř vzd.jednotky ve výrobě.

### **Upozornění**

**Minimální vzduchový výkon-průtok bude nastaven dle požadavku výrobce tak, aby bylo zajištěno řádné ochlazování elektro ohřívače. Pro výkon elektro ohřívače 0,6 kW je min. průtok 45 m<sup>3</sup>/hod.**

### **Technické parametry:**

VZT systém	:	TV – teplovzdušné větrání
Třída filtrace	:	přívod F7, odvod G4
Teplota přívod.vzduchu	:	zima +15°C    léto : $t_p = t_e$
Tlakové poměry	:	mírný podtlak
Relativní vlhkost	:	nesledována
Tepelná účinnost ZZT (bez kondenzace)	:	až 84 %    /při návrhových podmínkách $t_e = -18^\circ\text{C}$ , $t_i = +15^\circ\text{C}$ /
Množství vzduchu	:	$V_p = 300 \text{ m}^3/\text{hod.}$ $V_o = 315 \text{ m}^3/\text{hod.}$
Instalovaný elektro výkon	:	ventilátory, vzd.jednotky, 2x120 W, pracovní příkon 76W+65W elektro ohřev 0,6 kW

Čerstvý venkovní vzduch je nasáván z fasády nad terénem přes protidešťovou žaluzii opatřenou sítí. Jednotka bude pracovat pouze s venkovním vzduchem. Vzduchotechnická jednotka zajišťuje jednostupňovou filtrace vzduchu a zpětné získávání tepla (protiproudý rekuperační výměník) a dohřev přívodního vzduchu. Vzduchotechnická jednotka bude osazena ve spádu, bude zajištěn odvod kondenzátu přes sifon z vzd.jednotky do kanalizace (zajistí profese ZTI).

Ohřátý čerstvý vzduch je z vzd.jednotky veden kruhovým potrubím do chodby kde je rozdělen do tří odboček. Odpadní vzduch je nasáván přes hygienická zařízení (WC) a je veden do jednotky a následně je potrubím pod stropem vyveden nad střechu objektu přes vzduchotechnickou výfukovou hlavici. Přívod a odvod vzduchu bude zajištěn pomocí přívodních a odvodních talířových vzduchotechnických ventilů.

#### Systém měření a regulace zajišťuje :

Vzd.jednotka standardně obsahuje vestavěný digitální řídicí modul RD5, zajišťující všechny základní funkce jednotky (řízení otáček ventilátorů, elektro ohřivače, uzavíracích klapek a klapky by-passu) a současně i obsahuje celou řadu dalších vstupů a výstupů pro propojení jednotky s volitelnými čidly (např.CO2, vlhkost apod.), signály z místnosti.

Součástí modulu jsou čidla teploty, výkonové spínací a ochranné prvky. Regulační modul jednotky ve spojení s regulátorem zajišťuje:

- naprogramování různých výkonů větrání během dne a týdne
- plynulé řízení výkonů obou ventilátorů
- automatické ovládání klapky by-passu (obtok přiváděného vzduchu) podle teploty venkovního vzduchu
- řízení elektrického ohřivače na konstantní teplotu přiváděného vzduchu nastavit +15°C (max dosažená teplota závisí na výkonu instalovaného elektrického ohřivače) nebo řízení teploty vzduchu dle naprogramovaného rozdílu teplot proti požadované teplotě interiéru (možno měnit automaticky dle nastavení během dne)
- protimrazová ochrana namrzání rekuperačního výměníku
- přepnutí na zvolený výkon při sepnutí externím signálem s volitelným startem i doběhem
- ovládání uzavírací klapky na přívodu a odtahu (externí klapky)
- možnost automatického provozu podle čidla-koncentrace CO<sub>2</sub> nebo vlhkosti vstup 0-10V nebo spínací kontakty
- jednotka s regulátorem umožňuje režim periodického provětrávání-jednotka je v klidu a v nastavených intervalech spíná větrání
- automatické nastavení délky větrání

Regulace bude ovládána dálkovým regulátorem, který bude umístěn v m.č. 45 uklid.komora. Regulátor je propojen a napájen z větrací jednotky. V regulátoru bude deaktivováno teplotní prostorové čidlo.

Regulátor jednotky je určen pro nastavení základních větracích režimů a zobrazování stavů větrací jednotky včetně indikace poruchových stavů. Je umožněn uživatelský přístup k běžným funkcím nebo naprogramování provozních režimů. Regulátor lze provozovat v ručním režimu nebo automatickém režimu dle nastavení týdenního programu.

#### Nastavení regulačních režimů:

- vzduchotechnická jednotka bude provozována na 3 základní stupně výkonu - min./normal./ max.

Návrhový průtok vzduchu	Nastavení průtoků m <sup>3</sup> /hod.		
	MIN.	NORMAL	MAX.
V <sub>p</sub> =V <sub>o</sub> = 300 m <sup>3</sup> /hod.	90 m <sup>3</sup> /hod.	150 m <sup>3</sup> /hod. (bude upřesněno provozovatelem)	315 m <sup>3</sup> /hod.

- ovládání jednotky a) pomocí ovladače -regulátoru – automatické nastavení výkonu(MIN/NORMAL/MAX)  
+ automatické spouštění dle časového programu
- b) automatické spouštění.režim MAX pomocí pohybových čidel-dodávka elektro
- v režimu útlumu-mimo pobyt osob – odstaveno nebo na provozní režim MIN.

#### Upozornění.

Uvedený návrh nastavení bude při zaregulování systému upřesněn dle aktuálních požadavků provozovatele.

### **Samostatně je řešeno-havarijní stavy:**

- odstavení vzd.jednotky č .4.01 v případě výskytu zplodin hoření v přívodním potrubí čerstvého vzduchu-čidlo kouře v potrubí (MaR jednotky + čidlo kouře ) propojení zajistí profese elektro.

### **6.5 Zařízení „5“ Odvětrání m.č. 47 výroba řeznických lahůdek**

Bude zajištěno doplňkové podtlakové odvětrání prostor v intenzitě min. 5x/hod. tj.  $V_o=400 \text{ m}^3/\text{hod.}$

Odvod vzduchu bude zajištěn pomocí nástěnného axiálního ventilátoru, který bude napojen na potrubí přes obvodovou zeď. Výfuk vzduchu bude přes samočinnou přetlakovou žaluzii do exteriéru.

Ventilátor bude ovládán ručně vypínačem. Přívod vzduchu z chodby mřížkou nade dveřmi a štěrbínou u dveří bez prahů.

### **6.6 Zařízení „6“ Odvětrání m.č. 10 mytí přepravek**

Bude zajištěno odvětrání místnosti mytí přepravek v intenzitě 150 až 200  $\text{m}^3/\text{hod.}$

Jedná se o systém podtlakového odvětrání.

Odvod vzduchu bude zajištěn pomocí potrubního radiálního ventilátoru osazeného ve stoupačce potrubí ve strojovně vzduchotechniky.

Odvod vzduchu bude zajištěn přes obdélníkové výústky do kruhového potrubí a potrubí, které bude zavedeno do strojovny vzd a dále vyvedeno na fasádu strojovny. Výfuk vzduchu bude přes protidešťovou žaluzii do exteriéru.

Vzduchotech.rozvod bude vybaven zpětnou klapkou a ruční regulační klapkou pro doregulování průtoku.

Chod ventilátoru bude spínán ručně vypínačem v m.č. 10. Přívod vzduchu do odvětrávaných místností je zajištěn z ostatních místností mřížkou ve dveřích u podlahy a štěrbínou u dveří bez prahů.

### **6.7 Zařízení „7“ Odvětrání m.č. 27 udírna, schlazování**

Bude zajištěno doplňkové podtlakové odvětrání prostor v intenzitě min.20x/hod. tj.  $V_o=600 \text{ m}^3/\text{hod.}$

Odvod vzduchu bude zajištěn pomocí nástěnného axiálního ventilátoru, který bude napojen na potrubí přes obvodovou zeď. Výfuk vzduchu bude přes samočinnou přetlakovou žaluzii do exteriéru.

Ventilátor bude ovládán ručně vypínačem

Nucené větrání bude využíváno při schlazování výrobků, přívod vzduchu bude dle dohody s provozovatelem zajištěn otevřeným okenním otvorem z exteriéru.

### **6.8 Zařízení „8“ Odvětrání WC prodejny cukrářství (m.č.42,43), skladu obalů a přísad(m.č.44) zázemí a úklid.komory prodejny masa (m.č.36,38)**

Bude zajištěno podtlakové odvětrání uvedených místností v intenzitě nutné výměny vzduchu tj.

kabina WC 50  $\text{m}^3/\text{hod.}$       předsiň WC 30  $\text{m}^3/\text{hod.}$       úklid komora 25  $\text{m}^3/\text{hod.}$

sklad obalů a přísad 50  $\text{m}^3/\text{hod.}$

Odvod vzduchu bude zajištěn pomocí stropních radiálních nebo nástěnných axiálních ventilátorů, které budou napojeny do společného nebo samostatného odvodního potrubí, které bude vyvedeno do fasády nebo nad střechu budovy. Výfuk vzduchu bude na fasádě přes samočinnou přetlakovou klapku nebo nad střechu přes vzduchotechnickou výfukovou hlavici. Ventilátory jsou z výroby vybaveny zpětnou klapkou a doběhem. Ventilátory budou ovládány automaticky přes pohybové čidlo nebo tlačítko. Přívod vzduchu do odvětrávaných místností je zajištěn z ostatních místností mřížkou ve dveřích u podlahy nebo štěrbínou u dveří bez prahů.

## **7. Požadavky na energie a bilance potřeb**

Pro správnou činnost vzduchotechnických zařízení je třeba zabezpečit

a) elektrická energie 3 x 400V/230 V/50 Hz

b) otopnou vodu 55/35°C

Otopná voda bude regulována u vzduchotechnických jednotek, směšovací uzly budou dodávkou profese vytápění.

c) chlad – pomocí chladiva R 404A – osazen přímý výparník chlazení

## **Celkové bilance**

Potřeba elektrické energie	ventilátory - instalovaný příkon elektro ohřev	cca 8,70 kW 0,6 kW
Potřeba chladu pro chlazení vzduchu	2 kW (pouze vzd.jednotka)	
Potřeba tepla pro ohřev vzduchu	13,2 kW	

## **8. Návrh ochrany zdraví, ochrany proti hluku**

Pro jednotlivé místnosti a venkovní prostory budou dodrženy nejvyšší přípustné ekvivalentní hladiny akustického tlaku A dle předpisu NV č.272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací s korekcí přihlížející k druhu vykonávané činnosti uvedené v příloze k tomuto nařízení.

Pro chráněné vnitřní prostory-výukové výrobní prostory je:

nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku v denní dobu od 6<sup>00</sup> do 22<sup>00</sup>  $L_{Aeq,T}$  50 až 55 dB.

Pro chráněné venkovní prostory je:

nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku v denní dobu od 6<sup>00</sup> do 22<sup>00</sup>  $L_{Aeq,T}$  50 dB.

nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku v noční dobu od 22<sup>00</sup> do 6<sup>00</sup>  $L_{Aeq,T}$  40 dB.

Provoz v noční dobu se nepředpokládá, vzduch.zařízení včetně chlazení bude v chodu od 6<sup>00</sup> do 22<sup>00</sup>.

Do potrubí budou instalovány tlumiče hluku s cílem snížit hladinu akustického tlaku  $L_{Aeqmax}$  ve vnitřním a venkovním prostředí vyvozovanou vzduchotechnickým zařízením.

Pro útlum hluku bude použito čtyřhranných buňkových tlumičů s šířkou buňky 200 nebo 250 mm v délce 1000, 1500 mm v hygienickém provedení s vnitřní plastovou fólií (vzduch s vyšší vlhkostí).

Dále bude použito kruhových tlumičů hluku do kruhového potrubí o délce 600 nebo 900,1000 a 1500 mm.

Jednotlivé potrubní rozvody jsou od vzduchotechnických jednotek odděleny pružnými tlumícími vložkami nebo spojovacími manžetami. Vzduchotechnická jednotka zařízení „1“, „2“, „3“ (podstavné nohy) budou podloženy dvěma vrstvami rýhované gumy rýhami napříč. Vzduchotechnické potrubí bude na závěsech podloženo mikroporézní gumou.

Jednotlivé potrubní rozvody jsou od vzduchotechnické jednotky odděleny pružnými tlumícími vložkami nebo spojovacími manžetami. Vzduchotechnické potrubí bude na závěsech podloženo mikroporézní gumou. Potrubí prostupující stavebními konstrukcemi bude obaleno izolačním materiálem pro zamezení přenosu hluku do stavebních konstrukcí.

## **9. Řešení požární bezpečnosti vzduchotechnických zařízení**

V rámci projektu vzduchotechniky jsou ve smyslu ČSN 730862 uplatněna potřebná opatření.

-rozdělení objektu na jednotlivé požární úseky je řešeno v samostatné části PBŘ. Dle PBŘ je celý objekt jeden požární úsek.

Větrací zařízení včetně rozvodů se nacházejí v jednom požárním úseku. Vzduchotechnické potrubí je navrženo z nehořlavých hmot-kovové.

## **10. Vzduchotechnické potrubí**

Zařízení 1 - Potrubí bude kruhové spiro z pozinkovaného plechu

Zařízení 2 - Potrubí bude čtyřhranné z pozinkovaného plechu sk I, v třídě těsnosti B

Zařízení 3,4,5,6,7,8 - Potrubí bude kruhové spiro z pozinkovaného plechu a hliníkové flexo potrubí (ohébné potrubí bude použito jen k dopojení distribučních elementů (max.0,5 až 0,8 m).

**Přesný popis potrubí, tříd těsnosti a tlakových stupňů použití pro potrubí viz technická specifikace. Při výrobě je nutno dodržet při výrobě tloušťku plechu pro jednotlivé rozměry potrubí !!**

Čtyřhranné plechové potrubí zhotovit s pozinkovanými lištovými přírubami a rohovníky. Označené potrubní rozvody budou opatřeny tepelnou izolací.

Při montáži je třeba věnovat zvýšenou pozornost provedení spojů, aby byly minimalizovány ztráty vzduchu netěsnostmi v potrubí. Těsnění pozinkovaných trub provést gumovou těsnicí páskou.

Závěsy potrubí budou provedeny pomocí ocelových hmoždinek, závitových tyček a uchycení v trase po cca 1 až 2 m v provedení odolávající korozi. Budou použity systémové závěsy a systémové upevnění (objímky) včetně protihlukového uchycení v objímce. Pro zamezení přenosu vibrací do stavební konstrukce musí být potrubí na závěsech uloženo pružně přes gumové podložky a potrubí které prochází stavební konstrukcí musí být obaleno rohoží z minerální plsti.

Veškeré rozvody a montáž zařízení bude provedena dle platných ČSN a příslušných souvisejících předpisů s ohledem na platné předpisy BOZP.

## **11. Tepelné izolace**

Potrubí vyznačené ve výkresech bude opatřeno tepelnou izolací v těchto druzích a rozsahu: (Popis viz technická specifikace vzduchotechniky)

### **Typ izolace A**

Tepelná izolace potrubí na bázi syntetického kaučuku-pásky svinuté do role z jedné strany lepivé, se sítí zabráňující nežádoucímu protažení pásu s ochrannou fólií opatřenou tenkou vrstvou silikonu. odpor proti difuzi vodní páry  $\mu > 7000$ . %uzavřených buněk min.90%.  
Vrchní vrstva bude s hliníkovou fólií.

### **Typ izolace B**

Lamelové skružované pásky vyrobené z kamenné (minerální) vaty, hydrofobizované. Lamelový pás je nalepený na nosném podkladu-vyztužené hliníkové fólii., objemová hmotnost 55 kg/m<sup>3</sup>. – třída reakce na oheň A2 !! Tato izolace bude plnit funkci tepelnou a zároveň i zvukověizolační .

### **Typ izolace C**

Vysoce ohebný tepelně izolační návlek pro izolaci potrubí, tepelnou izolaci tvoří minerální vata tl. 25 mm silná s vnitřním polyetylenovým návlekem. Vnější obal je z odolného vrstveného hliníkového laminátu.

## **Použití tepelných izolací u jednotlivých vzduchotechnických zařízeních:**

### **Zařízení „1“**

přívod čerstvého vzduchu –potrubí včetně tlumičů- tepelná izolace typ A tl.80 mm-dvouvrstvá (40+40 mm)

přívod upraveného vzduchu – potrubí ve strojovně včetně tlumičů- tepelná izolace typ A tl.32mm-jednovrstvá  
– potrubí mimo strojovnu- tepelná izolace typ A tl.19 mm-jednovrstvá

odvod upraveného vzduchu – potrubí ve strojovně včetně tlumičů - tepelná izolace typ A tl.32mm-jednovrstvá  
– potrubí mimo strojovnu- tepelná izolace typ A tl.19 mm-jednovrstvá

odvod odpadního(výfuk) vzduchu- potrubí - tepelná izolace typ A tl.64 mm-dvouvrstvá (32+32 mm)  
- kruhový tlumič hluku- tepelná izolace typ A tl. 32mm-jednovrstvá

### **Zařízení „2“**

přívod čerstvého vzduchu –potrubí včetně tlumičů - tepelná izolace typ A tl.80 mm-dvouvrstvá (40+40 mm)

přívod upraveného vzduchu-strojovna – potrubí, tlumiče- tepelná izolace typ B tl.40 mm-jednovrstvá  
přívod upraveného vzduchu-chodba č.21 – potrubí- tepelná izolace typ B tl.30 mm-jednovrstvá

odvod upraveného vzduchu-strojovna – potrubí, tlumiče- tepelná izolace typ B tl.40mm-jednovrstvá

odvod upraveného vzduchu-chodba č.21 – potrubí- tepelná izolace typ B tl.30mm-jednovrstvá  
odvod upraveného vzduchu-nad místností č.23 – potrubí- tepelná izolace typ B tl.30mm-jednovrstvá

odvod odpadního(výfuk) vzduchu- potrubí, tlumiče - tepelná izolace typ A tl.64 mm-dvouvrstvá (32+32 mm)

#### Zařízení „3“

přívod čerstvého vzduchu –potrubí - tepelná izolace typ A tl.64 mm-dvouvrstvá (32+32 mm)  
- kruhový tlumič hluku- tepelná izolace typ A tl. 32mm-jednovrstvá

přívod upraveného vzduchu - potrubí- tepelná izolace typ C tl.25 mm-jednovrstvá  
odvod upraveného vzduchu - potrubí- tepelná izolace typ C tl.25 mm-jednovrstvá

odvod odpadního(výfuk) vzduchu- potrubí - tepelná izolace typ A tl.64 mm-dvouvrstvá (32+32 mm)  
- kruhový tlumič hluku- tepelná izolace typ A tl. 32mm-jednovrstvá

#### Zařízení „4“

přívod čerstvého vzduchu –potrubí - tepelná izolace typ A tl.64 mm-dvouvrstvá (32+32 mm)  
- kruhový tlumič hluku- tepelná izolace typ A tl. 32mm-jednovrstvá

odvod odpadního(výfuk) vzduchu- potrubí - tepelná izolace typ A tl.64 mm-dvouvrstvá (32+32 mm)  
- kruhový tlumič hluku- tepelná izolace typ A tl. 32mm-jednovrstvá

#### Zařízení „6“

odvod odpadního(výfuk) vzduchu- potrubí - tepelná izolace typ C tl.25 mm-jednovrstvá

#### Zařízení „8“

odvod odpadního(výfuk) vzduchu- potrubí - tepelná izolace typ C tl.25 mm-jednovrstvá

Montáž tepelné izolace musí být provedena dle závazných technických postupů výrobců jednotlivých tepelných izolací . Spoje izolací z minerálních vláken přelepeny Al. fólií. Přelepení spojů provést tak, aby byla dosažena co největší těsnost spoje. Rozsah potrubí s tepelnou izolací je vyznačen ve výkresech.

## **12. Nátěry**

Potrubní rozvody vzduchotechniky nebudou opatřeny nátěrem.

## **13. Požadavky na ostatní profese**

Všechny požadavky na profese - stavba, vytápění , chlazení, zdravotní technika, elektroinstalace, M+R, požární bezpečnost byly předány projektantům jednotlivých profesí :

### **Požadavky na tepelnou energii**

Profese ÚT zajistí dodávku tepla (otopná voda-nucený oběh) včetně dodávky a napojení teplovodních směšovacích uzlů zařízení „1,2,3“ a propojení těchto směš.uzlů s teplovodními ohřívači vzduchotechnických jednotek. Potřebná teplota otopné vody bude řízena pomocí trojcestného směšovacího ventilu. Teplota otopné vody ze zdroje tepla bude max.55°C.

### **Požadavky na chlazení**

Profese chlazení provede napojení chladiče větrací jednotky na chladicí médium chladivo R 410 A

### **Požadavky na elektro, M+R**

Profese elektro, M+R napojí všechna zařízení vzduchotechniky na rozvod elektrické energie dle požadavku M+R. Popis viz odstavec 6. Profese zajistí uzemění vzduchotechnických zařízení a ochranu před bleskem.

### **Požadavky na ZTI**

Profese ZTI zajistí odvod kondenzátu od jednotlivých vzduchotechnických jednotek (zařízení 1,2,3,4) a svislých odvodních potrubí odpadního vzduchu přes zápachovou uzávěrku.

## **Požadavky na stavbu**

Profese stavba zajišťí:

- provedení otvorů pro průchody vzduchovodů stěnami, příčkami, stropy, střechou. Otvory budou o cca 50 mm symetricky větší na každou stranu, než je jmenovitý rozměr potrubí .
- zajistit přístup k regulačním a uzavíracím klapkám a filtrům apod., tak aby byla možná údržba a pravidelný servis.
- po montáži zajistit dozdnění, utěsnění a začištění všech otvorů mezi prostupujícím potrubím a stavební konstrukcí. Provedení tohoto utěsnění bude po požární stránce ve stejné kvalitě jako stěna, kterou potrubí prochází, uložení potrubí bude provedeno jako pružné, tak aby se chvění a vibrace nepřenášely do stavební konstrukce.
- zajistit stavební výpomoc v průběhu montáže vzduchotechniky
- oplechování prostupů střešní rovinou

## **14. Pokyny pro montáž**

Montáž strojního zařízení je možné provádět v prostorách stavebně připravených. Všechny elementy musí být před montáží vymyté a řádně vyčištěné.

Pokyny pro montáž:

- Při montáži je nutno dodržovat podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů, zařízení a elementů přiložených v dodávce
- Veškeré díly vzduchovodů označené "V.P." budou upraveny na potřebnou délku, dle situace při montáži.
- Závěsy, podpěry potrubí budou zhotoveny na montáži. Přesné umístění jednotlivých závěsů určí šéfmontér vzduchotechniky
- Potrubí na závěsech, podporách nebo konzolách bude podloženo pryží
- Spoje vzduchovodů musí být dle ČSN 341010 při montáži vodivě spojeny. Pro vodivé propojení potrubí je nutno montovat u minimálně polovičního počtu šroubů na přírubách pod hlavy šroubů a pod matice vějířové podložky dle ČSN 027445. Podložky, matice a šrouby musí být kadmiovány.
- Tlumící vložky a pryžové izolátory budou překlenuty pružným vodivým spojem v rámci elektromontáže.
- Vzduchovody v místech průchodů zdmi obalit rohoží z minerálních vláken
- Před a po montáži regulačních a uzavíracích klapek vyzkoušet jejich funkci
- Ohebné potrubí instalovat napnuté, aby tlakové ztráty byly minimální, max. odklon mezi dvěma závěsy nesmí přesáhnout 50 mm na 1 m délky potrubí.
- Spiro potrubí spojovat pomocí vsuvek s přelepením páskou. Vzdálenost kotvení potrubí bude cca 1,5 m
- Zajistit, aby po montáži byla popsána všechna zařízení VZD pozicemi černou barvou a směrové šipky byly provedeny ve správném směru proudění vzduchu.
- Před zahájením montáže si šéfmontér vyžádá instruktáž, při které budou zpracovatelem projektu vysvětleny případné dotazy.
- Před montáží a během montáže je nutná koordinace s profesí ZTI, ÚT, elektro, M+R, technologie slaboproud a stavba.
- VZD zařízení musí být uzemněno dle ČSN

Montážní firma provede zaškolení obsluhy vzduchotechniky. Zařízení bude vyzkoušeno z hlediska mechanického chodu a těsnosti potrubí.

Montáž jednotek a ostatních zařízení musí odpovídat ČSN, platným předpisům a danému prostředí s ohledem na bezpečný provoz. Veškeré montážní práce je nutno provádět v souladu s platnými technickými předpisy, bezpečnostními předpisy a ustanovením ČSN. Montáž musí provádět jen odborně způsobilá firma.

Při provádění prací budou důsledně dodržovány předpisy, vyhlášky ČÚBP a předpisy související s platnými normami o požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci ve stavebnictví. Provádění prací smí být pověřeni pouze pracovníci s odpovídajícím vzděláním a zaškolením, kteří mají oprávnění k montáži.

## **15. Zkoušky zařízení, uvedení do provozu**

Ve smyslu platných vyhlášek norem budou vzduchotechnická zařízení odzkoušena v rámci komplexních zkoušek, kdy bude provedeno zaregulování jednotlivých distribučních elementů a vzduchotechnických větví odzkoušení

regulačních okruhů (měření průtoku a hluku včetně protokolu o těchto měřeních). Zkoušky zařízení budou trvat 24 hodin. Komplexními zkouškami se prokazuje správná funkce celého vzduchotechnického zařízení v součinnosti se všemi navazujícími profesemi. Při těchto zkouškách je nutno zaškolit obsluhu vzduchotechnického zařízení. Vzduchotechnické jednotky budou odzkoušeny a zaregulovány výrobcem. O úspěšném dokončení komplexních zkoušek může být zařízení předáno uživateli. S předáním zařízení vzduchotechniky bude dodána potřebná technická dokumentace a zásady pro provádění kontrol, revizí a zkoušek.

Následně bude proveden zkušební provoz, který bývá zpravidla 1 až 3 měsíce, při kterém se ověřuje zda je vzd.zařízení schopno zajistit svoji funkci a parametry dané projektovou dokumentací v návaznosti na provoz při měnících se venkovních podmínkách.

Při zkouškách a přejímkách vzduchotechnických zařízení je nutno postupovat dle platných norem a předpisů.

## **16. Provoz a údržba**

Celé zařízení, zejména pak nasávací a výdechové žaluzie, kanály a šachty musí být před zahájením provozu zbaveny všech nečistot, prachu, usazenin, špíny a zbytků stavebního materiálu.

**Zařízení musí být udržováno v čistotě i během provozu.**

**V rámci provozního řádu musí být stanoveny periody čištění jednotlivých zařízení, aby nedocházelo k usazování prachu a nečistot.**

Pravidelně je nutno kontrolovat a čistit též vnitřky větrací jednotky, žebrovaných ploch výměníků rekuperátorů provádět výměnu filtračních vložek atd. Je nutné provádět i kontrolu otáček jednotlivých ventilátorů.

V zimním období je nutné chránit teplovodní výměníky pro ohřev vzduchu proti zamrznutí. Při výpadku automatické regulace je nutno uzavřít venkovní klapku na přívodu vzduchu do jednotky. V případě výpadku dodávky tepla je nutno jednotky odstavit a uzavřít klapky na přívodu vzduchu do jednotky, případně vypustit vodu z výměníků.

**Obsluha je povinna čistit veškerá zařízení pro odloučení tuku (výústky-odlučovač tuku, filtry v digestořích, filtr u jednotky). Tato zařízení by měla být čištěna nejméně jednou za 5 provozních dnů!!**

Za provozu je nutno dodržovat provozní předpisy jednotlivých vzduchotechnických prvků předané uživateli s dodávkou.

**Provoz a údržbu vzduchotechnických zařízení musí zajišťovat řádně proškolená obsluha.**

## **17. Zajištění obsluhy zařízení vzduchotechniky, bezpečnosti práce**

### **D.1. Bezpečnost práce při montáži**

Při provádění montážních prací budou důsledně dodržovány předpisy, vyhlášky ČÚBP a předpisy související s platnými normami o požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci ve stavebnictví. Provádění prací smí být pověřeni pouze pracovníci s odpovídajícím vzděláním a zaškolením, kteří mají oprávnění k montáži. Při montáži je nutno dbát na umístění zařízení, potrubí tak, aby jejich ovládací prvky nezasahovaly do vymezených únikových cest !!

### **D.2. Bezpečnost práce při obsluze, zajištění obsluhy**

Základním požadavkem BOZ při užívání je správný technický stav zařízení. Užívání bude zahájeno po revizi všech instalací a kolaudaci stavby.

Provozovatel bude seznámen s bezpečnostními předpisy a s potřebnými organizačními postupy při likvidaci poruch a havárií. Při uvádění zařízení do provozu musí být pracovníci provozovatele zaškoleni. Zaškolení se provádí pro obsluhu za všech provozních podmínek.

Pracovní podmínky a povinnosti jednotlivých pracovníků investora budou zahrnuty v provozním řádu zpracovaném investorem. Obsluha je povinná provozovat soustavy vzduchotechniky dle návodů k jednotlivým zařízením.

Obsluhu a údržbu zařízení vzduchotechniky budou provádět vyškolení pracovníci provozovatele.

Pro zajištění maximální bezpečnosti práce se vzd.zařízením bude obsluha vyškolená a seznámena s provozními předpisy jednotlivých zařízení. Bude zajištěn trvalý servis u dodavatele vzduchotechniky a výrobců jednotlivých vzduchotechnických jednotek, ventilátorů a ostatních zařízení.

Všichni pracovníci pracující se vzduchotechnickým zařízením jsou povinni dodržovat platné předpisy a zákonná ustanovení. Pro tento účel platí předpisy pro provoz a bezpečnost včetně předpisů pro obsluhu elektrických zařízení.

## **18. Závěr**

Užívání větracích soustav a chlazení objektu bude zahájeno po revizích a zkouškách všech instalací a kolaudaci stavby.

- a) Veškeré rozvody a montáž zařízení bude provedena dle platných ČSN a příslušných souvisejících předpisů s ohledem na platné předpisy BOZP.
- b) Pokud dojde při provádění k nejasnostem nebo nepředvídaným okolnostem je nutno neprodleně informovat projektanta a upřesnit další postup prací !!
- c) Podrobnosti obsluhy zařízení budou popsány v pokynech pro obsluhu-provozním řádu

---

## **Seznam příloh – D.1.4.2 zařízení vzduchotechniky**

- D.1.4.2 - 1 Technická zpráva vzduchotechniky
  - D.1.4.2 - 2 Technická specifikace vzduchotechniky
  
  - D.1.4.2 - 3 Půdorys VZD 1.NP +0,000 m-rozmístění distribučních elementů a zařízení
  - D.1.4.2 - 4 Půdorys VZD 1.NP +0,000 m, řezy H, I, J
  - D.1.4.2 - 5 Půdorys VZD 2.NP +3,000 m-strojovna vzduchotechniky
  - D.1.4.2 - 6 Řezy VZD A, B, C, D, E, F, G, K
  - D.1.4.2 - 7 Schéma zapojení vzd.zařízení „1“, „2“, „3“, „4“
  
  - D.1.4.2 - 8 Rozpočet/výkaz výměr
- 

## **Seznam příloh – D.1.4.2 zařízení vzduchotechniky**

- D.1.4.2 - 1 Technická zpráva vzduchotechniky
  - D.1.4.2 - 2 Technická specifikace vzduchotechniky
  
  - D.1.4.2 - 3 Půdorys VZD 1.NP +0,000 m-rozmístění distribučních elementů a zařízení
  - D.1.4.2 - 4 Půdorys VZD 1.NP +0,000 m, řezy H, I, J
  - D.1.4.2 - 5 Půdorys VZD 2.NP +3,000 m-strojovna vzduchotechniky
  - D.1.4.2 - 6 Řezy VZD A, B, C, D, E, F, G, K
  - D.1.4.2 - 7 Schéma zapojení vzd.zařízení „1“, „2“, „3“, „4“
  
  - D.1.4.2 - 8 Rozpočet/výkaz výměr
- 

## **Seznam příloh – D.1.4.2 zařízení vzduchotechniky**

- D.1.4.2 - 1 Technická zpráva vzduchotechniky
  - D.1.4.2 - 2 Technická specifikace vzduchotechniky
  
  - D.1.4.2 - 3 Půdorys VZD 1.NP +0,000 m-rozmístění distribučních elementů a zařízení
  - D.1.4.2 - 4 Půdorys VZD 1.NP +0,000 m, řezy H, I, J
  - D.1.4.2 - 5 Půdorys VZD 2.NP +3,000 m-strojovna vzduchotechniky
  - D.1.4.2 - 6 Řezy VZD A, B, C, D, E, F, G, K
  - D.1.4.2 - 7 Schéma zapojení vzd.zařízení „1“, „2“, „3“, „4“
  
  - D.1.4.2 - 8 Rozpočet/výkaz výměr
-

