

# VZDUCHOTECHNIKA

**Snížení energetické náročnosti gastroprovozu ZŠ Plánická, Klatovy**

## Technická zpráva

<b>Stavebník:</b>	Město Klatovy nám. Míru 62 339 01 Klatovy 1 IČ 00255661, DIČ: CZ00255661
<b>Hlavní projektant:</b>	Energy Benefit Centre a.s. Křenova 438/3, 162 00 Praha 6 IČ: 29029210, DIČ: CZ29029210
<b>Místo stavby:</b>	Základní škola Plánická, Klatovy Plánická 194/194 339 01 Klatovy 1
<b>Stupeň dokumentace:</b>	Dokumentace pro provedení stavby (DPS)
<b>Zakázkové číslo:</b>	230070
<b>Datum:</b>	31.1. 2025
<b>Vypracoval:</b>	Ing. Ondřej Hampel
<b>Zodpovědný projektant:</b>	Ing. Jan Košner Ph.D. ČKAIT: 1005830
<b>Paré:</b>	



## Obsah:

1	Úvod .....	5
2	Výchozí podklady .....	5
3	Podklady pro dimenzování .....	6
3.1.	Podklady pro dimenzování .....	6
3.2.	Vnitřní parametry prostředí .....	8
3.2.1.	Teplota vzduchu .....	8
3.2.2.	Vlhkost vzduchu .....	8
3.2.3.	Tlakové poměry .....	8
3.2.4.	Kvalita dopravovaného vzduchu .....	8
3.1	Množství vzduchu pro větrání .....	8
3.1.1	Trvalá pracoviště zaměstnanců .....	9
3.1.2	Hygienické prostory a šatny .....	9
3.1.3	Ostatní prostory .....	9
3.3.	Požadavky na ochranu proti hluku .....	9
4	Izolace .....	10
5	Uzavírací klapky .....	10
6	VZT-01 Větrání gastro provozu .....	10
6.1	Koncepce vzduchotechniky .....	10
4.1.	Množství větracího vzduchu .....	10
4.2.	Vzduchotechnická jednotka .....	11
6.2	Transport VZT jednotky .....	11
6.3	Měření a regulace .....	11
7	VZT-02 Větrání zázemí zaměstnanců .....	12
7.1	Koncepce vzduchotechniky .....	12
7.2	Množství větracího vzduchu .....	12
7.3	Vzduchotechnická jednotka .....	13
7.4	Transport VZT jednotky .....	13
7.5	Měření a regulace .....	13
8	VZT-03 větrání skladů potravin a skladů inventáře .....	13
8.1	Koncepce vzduchotechniky .....	13
8.2	Množství větracího vzduchu .....	13
8.3	Vzduchotechnická jednotka .....	14
8.4	Transport VZT jednotky .....	14
8.5	Měření a regulace .....	14
9	V-01 větrání skladu obalů a zbytků z kuchyně .....	14
10	Demontáže .....	14
11	Požadavky na navazující profese .....	14
11.1	Stavba .....	14
11.2	Elektro .....	15
11.3	ZTI .....	15
11.4	Vytápění .....	15
12	Požární řešení .....	15
12.1	Požární klapky .....	16
13	Čistění vzduchotechnických rozvodů a jednotek .....	16
14	Pokyny pro montáž, obsluhu a údržbu zařízení .....	19
15	Parametry vzduchotechnických jednotek .....	20
16	Parametry ventilátorů .....	21



## 1 Úvod

Projekt řeší instalaci vzduchotechnických zařízení nuceného větrání stravovacího provozu ZŠ Plánická v Klatovech. Projektová dokumentace slouží pro **stavební povolení(Dále DSP)**.

Celý objekt bude nuceně větrán tak, aby byly zajištěny předepsané hodnoty hygienických, technologických výměn vzduchu a zajištění mikroklimatických podmínek, bude využíváno rekuperace tepla z odpadního vzduchu. Návrh řešení vychází ze stavební dispozice a požadavků na pohodu prostředí v jednotlivých prostorech V zásadě je nucené větrání navrženo pro prostory, jejichž provoz nezbytně vyžaduje použití těchto zařízení. Při návrhu bylo důsledně dbáno, aby prostory s odlišnými provozními podmínkami byly od sebe odděleny i po stránce vzduchotechniky. Místa nasávání čerstvého vzduchu a výfuku odpadního vzduchu budou dispozičně situována tak, aby nemohlo dojít ke zpětnému nasávání znehodnoceného vzduchu. Pro rozvod vzduchu se počítá s nízkotlakým systémem Obsazenost jednotlivých místností byla stanovena po konzultaci s uživatelem. **Vzduchotechnika neřeší tepelné ztráty objektu.**

Denní kapacita kuchyně je 1100 obědových porcí denně na jejichž přípravě se podílí 10 zaměstnanců. V ranních a brzkých dopoledních hodinách probíhá příprava a vaření pokrmů, v poledních a odpoledních hodinách jsou jídla vydávána a probíhá mytí nádobí. Ve školní jídelně se stravují žáci a zaměstnanci školy. Provoz probíhá v omezeném režimu i v období letních prázdnin.

Prostory stravovacího provozu se nachází ve 2.NP objektu „B“ ZŠ Plánická. Kuchyně je tvořena hlavní místností pro přípravu a vaření pokrmů, přípravami, sklady, výdejním prostorem, místnostmi pro mytí kuchyňského a stolního nádobí, hygienickým zázemím, kanceláří a denní místností pro zaměstnance.

## 2 Výchozí podklady

Pro vypracování projektové dokumentace se vycházelo z následujících podkladů

- projektová dokumentace stavební části
- projektová dokumentace stavebního povolení
- technické podklady výrobců zařízení
- osobní prohlídka stávajícího objektu a areálu

Při projektovém řešení se kromě výše uvedených podkladů vychází ze závazných podmínek těchto platných českých norem, směrnic a předpisů:

ČSN EN 15665/Z1: 2009. Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov.

ÚNMZ 2011.

- Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci se změnami: 68/2010 Sb., 93/2012 Sb., 9/2013 Sb.
- Vyhláška č. 6/2003 Sb. kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb.
- Nařízení vlády 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nebezpečnými účinky hluku a vibrací.

ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků

– Požadavky.

- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby se změnami: 20/2012 Sb.
- Vyhláška č. 137/2004 Sb. o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných se změnami: 602/2006 Sb.
- Vyhláška č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých se změnami: 343/2009 Sb.

- ČSN EN 15251: 2010. Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky. ÚNMZ 2010.
- ČSN EN 15423 Větrání budov - Protipožární opatření vzduchotechnických systémů.
- ČSN EN 12792 Větrání budov - Značky, terminologie a grafické značky.
- ČSN EN 13053+A1 Větrání budov - Vzduchotechnické manipulační jednotky - Hodnocení a provedení jednotek, prvků a částí.
- ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy.
- ČSN EN 15241 Větrání budov - Výpočtové metody pro stanovení energetických ztrát způsobených větráním a infiltrací v budovách.
- ČSN EN 15242 Větrání budov - Výpočtové metody pro stanovení průtoku vzduchu v budovách včetně infiltrace.
- ČSN EN 13142 Větrání budov - Součásti/výrobky pro větrání obytných budov - Požadované a volitelné výkonové charakteristiky.
- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov.
- ČSN 013454 Technické výkresy - instalace - Vzduchotechnika, klimatizace.
- ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu.
- Vyhláška 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu.
- Vyhláška č. 97/2014 Sb., kterou se mění vyhláška č. 238/2011 Sb. o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch.
- Zákon č. 262/2006 Sb. - Zákoník práce a související předpisy.
- VDI 2052 - směrnice pro výpočet větrání kuchyní
- Návrhový program pro výpočet indukčních zákrytů

**Veškeré technické parametry VZT zařízení a požadavky na ně kladené musí být ověřeny před začátkem realizace.**

### **3 Podklady pro dimenzování**

#### **3.1. Podklady pro dimenzování**

Nadmořská výška: 405 m.n.m.

Venkovní zimní výpočtová teplota

-15 °C/90 %

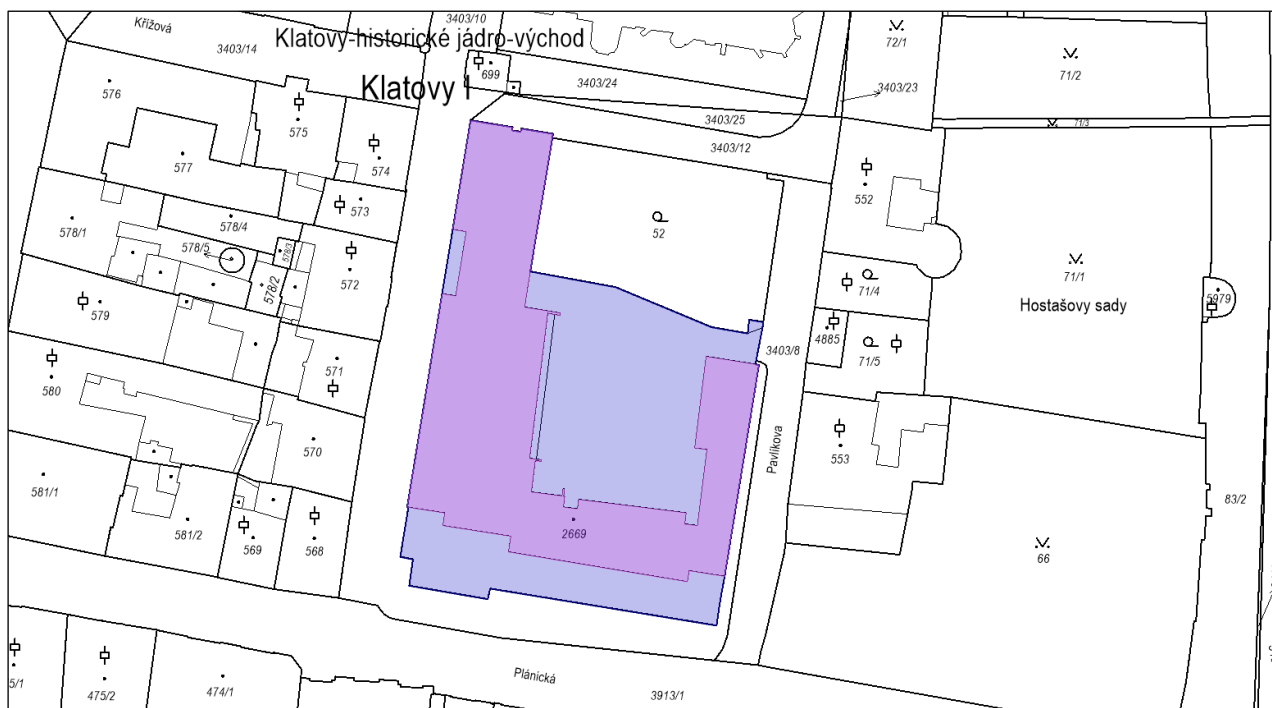
Venkovní letní výpočtová teplota

+32 °C/38 %

Základní škola Plánická, Klatovy  
Plánická 194/194  
339 01 Klatovy 1



*Hlavní vstup, ZŠ Plánická 194/194*



*Situace objektu (katastrální mapa)*



### 3.2. Vnitřní parametry prostředí

#### 3.2.1. Teplota vzduchu

- teplota přiváděného vzduchu v zimním období:  $t_{p,zima} = 20\text{ °C}$
- teplota přiváděného vzduchu v letním období:  $t_{p,léto} = +18\text{ až }+20\text{ °C}$

Pozn: Zařízení VZT neslouží k pokrytí tepelných ztrát objektu (vytápění), slouží jenom k pokrytí tepelných ztrát větráním. Tepelné ztráty objektu jsou hrazeny otopnými tělesy, která jsou součástí projektové dokumentace UT. Zařízení VZT nepracuje s řízenou úpravou vnitřní teploty vzduchu v letním období, zahrnuje pouze chlazení přiváděného vzduchu.

#### 3.2.2. Vlhkost vzduchu

Zařízení nepracují s kontrolovanou úpravou vlhkosti přiváděného vzduchu.

#### 3.2.3. Tlakové poměry

Vzduchotechnická zařízení budou navržena s rovnovážným poměrem přiváděného a odváděného vzduchu. Prostory a provozy, ve kterých vzniká výrazné zatížení vzduchu vlhkostí, pachy a teplem budou koncipovány jako podtlakové, nebo mírně podtlakové.

*VZT-01 Větrání gastro provozu*

*VZT-02 Větrání zázemí zaměstnanců*

*VZT-03 Větrání skladů potravin a skladů inventáře*

Zařízení jsou rovnotlaké, s rovnovážným poměrem přiváděného a odváděného vzduchu.

*V-01 Větrání skladu obalů a zbytků z kuchyně*

Zařízení je podtlakové, s nuceným odvodem a přívodem infiltrací z okolních místností.

**Potrubní rozvody budou provedeny z hranatého potrubí s těsností třídy C.**

**Materiál potrubí bude pozinkovaný plech skupiny I.**

#### 3.2.4. Kvalita dopravovaného vzduchu

Pro přívod vzduchu bude sloužit čerstvý venkovní vzduch nasávaný přes fasádu objektu přes protidešťovou žaluzii, nebo přes nasávací kus. Výfuk znehodnoceného vzduchu bude přes fasádu, nebo nad střešní plášť objektu přes výfukový kus. Nasávaný venkovní vzduch bude filtrován od nečistot a bude dále tepelně upravován ve vzduchotechnických jednotkách. Odváděný vzduch neobsahuje žádné významné škodliviny.

Pro filtraci přiváděného čerstvého vzduchu bude uvažována jemná filtrace odpovídající minimálně třídě filtru F7 (ePM1 60 % dle ISO 16890). Filtrace je účinná např. proti pylu, prachu, výtrusům, bakteriím, částečně proti sazím, olejové mlze a tabákovému kouři.

Pro filtraci odváděného znehodnoceného vzduchu bude uvažována filtrace odpovídající minimálně třídě filtru M5 (ePM10 60 % dle ISO 16890). Filtrace na odvodu vzduchu bude uvažována za účelem ochrany vnitřních částí VZT jednotek před zanášením atmosférickým prachem, zejména pak k ochraně tepelných výměníků.

### 3.1 Množství vzduchu pro větrání

Přívod čerstvého vzduchu na pracoviště a větrání hygienického zázemí zaměstnanců budou navrženy tak, aby byly splněny požadavky nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, v aktuálním znění.



### 3.1.1 Trvalá pracoviště zaměstnanců

Množství vzduchu pro větrání prostor, ve kterých je uvažováno s trvalým pobytem zaměstnanců, bude navrženo dle nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, v aktuálním znění. Dle druhu činnosti, kterou zaměstnanci na pracovištích vykonávají, bude na jednoho zaměstnance uvažováno s minimálně 25-70 m<sup>3</sup>/h čerstvého vzduchu.

### 3.1.2 Hygienické prostory a šatny

Množství vzduchu pro větrání hygienických prostor a šaten zaměstnanců bude navrženo dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, v aktuálním znění.

Šatny	20 m <sup>3</sup> /h na 1 šatní místo
Umývárny	30 m <sup>3</sup> /h na 1 umyvadlo
Sprchy	150 m <sup>3</sup> /h na 1 sprchu
WC	50 m <sup>3</sup> /h na 1 kabinu a 25 m <sup>3</sup> /h na 1 pisoár
Úklidové místnosti	50 m <sup>3</sup> /h na 1 výlevku

### 3.1.3 Ostatní prostory

Ostatními prostory jsou myšleny místnosti, ve kterých není uvažováno s trvalým pracovištěm zaměstnanců a zároveň v nich nevzniká žádné významné znehodnocení vzduchu. Těmito prostory jsou například sklady, chodby, archiv apod. Větrání těchto prostor bude navrženo individuálně s ohledem na charakter jejich využívání.

## 3.3. Požadavky na ochranu proti hluku

Při realizaci musí být splněny závazné podmínky nařízení vlády č. 272/2011 Sb, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Zdrojem hluku jsou ventilátory vzduchotechnických větracích jednotek, potrubní ventilátory a regulátory průtoku vzduchu. VZT jednotky budou instalovány ve strojvnách. Je nutné dodržet hlukové parametry – maximální hladiny hluku ve venkovním i vnitřním chráněném prostředí staveb.

Zdrojem hluku jsou zejména ventilátory vzduchotechnických větracích jednotek.

Opatření proti šíření hluku VZT zařízením:

- VZT jednotky a ventilátory budou instalované mimo pobytové prostory (strojovny)
- VZT jednotky budou mít dvojité plášť s tepelnou a protihlukovou izolací z minerální vlny.
- Tlumení hluku od VZT bude tlumičem za VZT jednotkou, které zajistí dodržení normových hodnot hlučnosti od vzduchotechniky v jednotlivých provozech vlastní budovy i v okolí budovy a za regulátory průtoku vzduchu.
- VZT potrubí bude zavěšeno na systémových závěsech s pružným uložením např. s gumovou výstelkou. Závitové tyče budou umístěny do závěsové techniky přes tlumící gumy (tlumič závěsu).
- V místě průchodu vzduchovodu stavební konstrukcí bude provedeno pružné oddělení (dilatace) mezi vzduchovodem a stavební konstrukcí.
- Potrubní rozvody v pobytových prostorách budou navrženy na nižší rychlost proudění vzduchu.

## 4 Izolace

Potrubí přívodní/odvodní ze strany z exteriéru bude tepelně izolováno izolací ze syntetického kaučuku (nenasákavou a parotěsnou) proti kondenzaci vlhkosti na povrchu potrubí v zimním období. Izolace je použita o celkové tloušťce min. 25 mm. Izolace bude mít na svém povrchu AL polep.

Potrubí procházející požárními úseky bude obaleno požární izolací dle ČSN 73 0872 „Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení“ a dalších předpisů a norem.

Zaizolování je patrné z výkresové dokumentace.

## 5 Uzavírací klapky

Uzavírací klapky pro sání a výfuk vzduchu z VZT jednotek umístěných uvnitř stavby budou osazeny dle doporučení pro pasivní stavby co nejbližší k rovině zateplené obálky budovy. Toto umístění zabraňuje prochlazování strojovny VZT skrz rozvody vzduchotechniky při vypnutém VZT zařízení.

Klapky jednotky umístěné v suterénu budou osazeny standardně přímo na VZT jednotce.

Jedná se o:

*VZT-01 Větrání gastro provozu*

*VZT-02 Větrání zázemí zaměstnanců*

*VZT-03 Větrání skladů potravin a skladů inventáře*

## 6 VZT-01 Větrání gastro provozu

### 6.1 Koncepce vzduchotechniky

Pro větrání připraven, hlavní místnosti kuchyně, prostoru výdeje a místností pro mytí nádobí bude sloužit společná vzduchotechnická jednotka s protiproudým deskovým výměníkem zpětného získávání tepla. Jednotka bude zajišťovat jak přívod čerstvého vzduchu, tak i odvod znehodnoceného odpadního vzduchu. VZT jednotka bude umístěna v technické místnosti v 1.NP, která se nachází pod prostorem varny.

Odvod znehodnoceného vzduchu bude zajišťován indukčními odsávacími zákryty a vzduchotechnickými vyústkami s odlučovači tuku. Přívod čerstvého vzduchu bude zajištěn kombinací textilních vyústek, stropních difuzorů a klasických vzduchotechnických vyústek na potrubí. Čerstvý vzduch bude nasáván na východní straně objektu v úrovni zpevněných ploch 2.NP přes ochrannou mříž. Znehodnocený vzduch bude vyfukován nad střechu objektu na severní straně objektu. Výfukové potrubí pro znehodnocený vzduch vedoucí nad střechu objektu bude prohlédnuto a bude posouzen jeho stav, jestli je potřeba jej vyměnit, nebo zůstane a potrubí bude dopojeno. Toto posouzení bude následná demontáž bude zajišťovat realizační firma.

VZT jednotka bude vybavena vodním výměníkem pro ohřev větracího vzduchu v zimním období. Zdrojem tepla pro ohřev vzduchu bude po ověření dostatečné kapacity centrální zdroj tepla otopné soustavy objektu školy.

**V sacím potrubí čerstvého vzduchu bude osazeno čidlo kouře, které v případě požáru jednotku vypne.**

Chlazení prostoru je řešeno pouze **jako příprava ve VZT jednotce**, kde bude umístěna volná komora pro možnost osazení a napojení chladiče.

Zdrojem tepla pro ohřívач vzduchu v jednotce bude teplá voda. Prokabelování k 3-CV servopohonu ventilu a jeho ovládání bude součástí profese VZT.

### 4.1. Množství větracího vzduchu

Množství odvodního vzduchu bylo stanoveno na základě stávajícího technologického vybavení kuchyně, rozměrů technologie, dle doporučení VDI 2052 a doporučených větracích dávek pro větrací zákryty se vstřikovaným vzduchem.

Aby bylo dosaženo efektivního využití VZT zařízení, bude vzduchotechnický rozvod odváděného vzduchu rozdělen do dvou elektronicky regulovaných větví. První větev bude navržena pro prostor varny a přípravný těst, druhá větev bude navržena pro prostor výdeje pokrmů a místností mytí nádobí. Množství odváděného vzduchu bude mezi větvemi regulováno časovým programem a bude upraveno pracovnímu režimu vaření a výdeje pokrmů. V ranních a dopoledních hodinách, tedy v čase přípravy a vaření jídel bude zvýšeno množství větracího vzduchu v hlavní místnosti

kuchyně a sníženo množství vzduchu pro větrání u výdeje a mytí nádobí. V čase výdeje jídel a mytí nádobí bude navýšeno množství větracího vzduchu v prostoru výdeje a místnosti pro mytí nádobí, a naopak bude snížena intenzita větrání hlavní místnosti kuchyně.

Tabulka místností – fáze přípravy pokrmů						
Č.M.	Název místnosti	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]	Přívod vzduchu [m <sup>3</sup> /h]	Odvod vzduchu [m <sup>3</sup> /h]	Intenzita výměny vzduchu [1/h]
2.01	Varna	66,0	198,0	7500	11700	59,1
2.02	Výdej stravy	47,7	143,2	6000	2150	41,9
2.03	Umývárna stolního nádobí	16,7	50,1	1100	700	22,0
2.04	Umývárna kuch. nádobí	9,3	28,0		450	16,1
2.05	Příprava těst	12,0	36,0	800	2000	55,6
2.07	Příprava masa - hrubá	11,9	35,6	120		3,4
2.08	Příprava masa - čistá	9,5	28,4	130		4,6
2.09	Příprava zeleniny - čistá	10,2	30,5	1200		39,3
2.10	Příprava zeleniny - hrubá	11,0	32,9	150		4,6
				17.000 m <sup>3</sup> / h	17.000 m <sup>3</sup> / h	

Tabulka místností – fáze výdeje pokrmů a mytí nádobí						
Č.M.	Název místnosti	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]	Přívod vzduchu [m <sup>3</sup> /h]	Odvod vzduchu [m <sup>3</sup> /h]	Intenzita výměny vzduchu [1/h]
2.01	Varna	66,0	198,0	7500	8000	40,4
2.02	Výdej stravy	47,7	143,2	6000	6000	41,9
2.03	Umývárna stolního nádobí	16,7	50,1	1100	1400	28,0
2.04	Umývárna kuch. nádobí	9,3	28,0		900	32,2
2.05	Příprava těst	12,0	36,0	800	700	22,2
2.07	Příprava masa - hrubá	11,9	35,6	120		3,4
2.08	Příprava masa - čistá	9,5	28,4	130		4,6
2.09	Příprava zeleniny - čistá	10,2	30,5	1200		39,3
2.10	Příprava zeleniny - hrubá	11,0	32,9	150		4,6
				17.000 m <sup>3</sup> / h	17.000 m <sup>3</sup> / h	

## 4.2. Vzduchotechnická jednotka

Pro větrání prostor je navržena sestavná přívodní a odvodní horizontální vzduchotechnická jednotka s protiproudým deskovým výměníkem zpětného získávání tepla. Jednotka se skládá na přívodu z uzavírací klapky, kapsového filtru, deskového rekuperátoru zpětného získávání tepla, ventilátoru pro přívod vzduchu s nízkoeenergetickým EC motorem, vodního ohříváče s volnou komorou pro směšovací uzel ÚT a dalšího kapsového filtru. Na odvodu je osazena komora s odlučovačem tuku a odvodem kondenzátu, kapsový filtr, ventilátor pro odvod s nízkoeenergetickým EC motorem, deskový rekuperátor s bypasselem, uzavírací klapka. Motory budou vybaveny frekvenčními měniči.

### Množství větracího vzduchu:

Přívod: 17.000 m<sup>3</sup>/h

Odvod: 17.000 m<sup>3</sup>/h

Tato VZT jednotka je klasifikována jako „**větrání GASTROPROVOZU**“ a je vyňata z požadavků daných nařízením EU č.1253/2014 Ecodesign (směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES).

## 6.2 Transport VZT jednotky

VZT jednotka bude z důvodu transportu rozdělena na části. VZT jednotka bude za pomoci lehké mechanizace umístěna do strojovny. Kvalita montáže bude kontrolována pověřenou osobou výrobcem VZT jednotky.

## 6.3 Měření a regulace

VZT jednotka je vybavena kompletním a plně integrovaným řídicím systémem. Vzduchotechnická jednotka může pracovat samostatně nebo může být ovládána prostřednictvím nadřazeného systému. Řídicí jednotka bude dle volby uživatele naprogramována komunikací BMS přes MODBUS RTU, TCP/IP nebo RS485, případně komunikací BMS přes BACnet IP.

## VZDUCHOTECHNIKA

Snížení energetické náročnosti gastroprovozu ZŠ Plánická, Klatovy

Výkon VZT jednotky a teplota přiváděného vzduchu budou řízeny dle přednastaveného časového programu. VZT jednotka bude umožňovat regulaci na konstantní průtok vzduchu, nebo na konstantní tlak v potrubí. Průtoky přivodního a odvodního vzduchu jsou řízeny nezávisle. Na každém ventilátoru tlaková čidla snímají rozdíl tlaku před ventilátorem a na sondě ve vstupním hrdle. Prostřednictvím vzorce s faktorem pro každou velikost ventilátoru se výstupní signál z tlakového snímače používá k výpočtu skutečného průtoku vzduchu. Tlak přivodního a odvodního vzduchu je řízen nezávisle. Na ovládacím panelu se nastaví tlak vzduchu pro normální, nízký a vysoký výkon v Pa, jak pro přívod, tak i odvod vzduchu. Tlaková čidla snímají tlak v přivodním a odvodním potrubí. Regulátor PID udržuje nastavenou hodnotu regulací otáček ventilátorů. Aktuální průtok pro přívod i odvod vzduchu lze odečítat.

Jednotka bude dodána s vodním ohřivačem, bez ventilů a modulačního servopohonu ventilu. Regulátor je přizpůsobený na ovládání servopohonu ventilu, signál a napájení pohonu ventilu je k dispozici ze svorek na svorkovnici (signál 0-10 V DC a napájení 24 V AC). Svorky 230 V pro oběhové čerpadlo jsou k dispozici v napájecím modulu. Ovládání servopohonu 3 CV ventilu pro připojení ohřivače ve vzduchotechnické jednotce bude v dodávce VZT. Prokabelování k 3-CV servopohonu ventilu a jeho ovládání bude součástí profese VZT.

Čerpadlo pro topný okruh bude zapnuto vždy, pokud venkovní teplota klesne pod nastavenou hodnotu (+10 °C). Čerpadlo není součástí dodávky. Jako ochrana proti zamrznutí výměníku je instalováno teplotní čidlo umístěné v potrubí vratné vody. Čidlo snímá teplotu vratné vody a přenáší ji do regulačního systému. Regulátor vygeneruje signál pro pohon ventilu, aby udržoval dostatečný průtok teplé vody k ochraně výměníku proti zamrznutí. Tato ochrana se aktivuje i pokud je jednotka vypnutá. Pokud teplota vody poklesne pod nastavenou hodnotu, ventilátory se zastaví, klapky uzavřou a dojde k vyhlášení alarmu. Spuštění VZT jednotky při nízkých venkovních teplotách probíhá ve dvou fázích. Nejprve je před startem ventilátorů na 100 % otevřen topný ventil, spustí se oběhové čerpadlo a kontroluje se, zda teplota na vratném potrubí dosáhla dočasně zvýšené mezní hodnoty. Poté jsou spuštěny ventilátory a otevřeny klapky a požadovaná teplota na vratném potrubí pomalu klesá na běžnou hodnotu danou venkovní teplotou. Současně s chodem jednotky se otevřou uzavírací klapky na přívodu a odvodu vzduchu.

Zanesení filtrů bude signalizováno jako porucha – měřeno diferenčními tlakovými spínači. Rovněž tak bude signalizován jako porucha nedostatečný výkon ventilátoru – měřeno diferenčními tlakovými spínači na obou ventilátorech.

## 7 VZT-02 Větrání zázemí zaměstnanců

### 7.1 Koncepce vzduchotechniky

Pro větrání zázemí zaměstnanců je navržena podstropní rekuperační vzduchotechnická jednotka, která bude situována pod stropem v místnosti 2.13 – Suchý sklad. Čerstvý vzduch bude nasáván přes protidešťovou žaluzii z fasády objektu a bude veden sacím potrubím přes uzavírací klapku, tlumič hluku do vzduchotechnické jednotky, kde bude filtrován a veden k distribučním elementům jednotlivých větraných místností. Zařízení bude navrženo s vyrovnaným poměrem přiváděného a odváděného vzduchu.

Množství vzduchu bude řízeno dle časového programu.

Pro distribuci přiváděného vzduchu budou v převážné míře navrženy vířivé anemostaty s regulační klapkou, plenum boxem a čelní deskou, dále také klasické talířové ventily. Pro odvod znehodnoceného vzduchu budou navrženy převážně talířové ventily a klasické vzduchotechnické vyústky.

**Chlazení prostoru není uvažováno.**

Z hygienických prostorů bude znehodnocený vzduch odváděn pomocí talířových ventilů. Znehodnocený vzduch bude odváděn VZT rozvodem zpět do jednotky, kde bude přes tlumič hluku nasáván do jednotky. V jednotce bude odváděný vzduch filtrován, projde výměníkem zpětného získávání tepla a bude přes tlumič hluku, uzavírací klapku a protidešťovou žaluzii vyfukován do vnějšího prostředí. Výfukové potrubí vyústí v dostatečné vzdálenosti od sání čerstvého vzduchu.

Přívodní vzduch bude dohříván na požadovanou teplotu pomocí potrubního elektrického ohřivače.

### 7.2 Množství větracího vzduchu

Množství větracího vzduchu do jednotlivých prostor bylo stanoveno jak podle počtu osob, podle hygienických požadavků a dle podkladů od zadavatele. Minimální násobnost prostoru 0,5 x/h.

Tabulka místností						
Č.M.	Název místnosti	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]	Přívod vzduchu [m <sup>3</sup> /h]	Odvod vzduchu [m <sup>3</sup> /h]	Intenzita výměny vzduchu [1/h]
2.06	Denní sklad	8,6	25,9	50		1,9
2.11	Sklad zeleniny	17,5	52,6	100		1,9
2.12	Sklad brambor	34,9	104,6		200	1,9
2.13	Suchý sklad	13,1	39,4	70		1,8
2.22	Chodba	23,2	69,6	100		1,4
2.27	Sklad inventáře	3,2	9,6		40	4,2
2.28	Úklidová komora	3,2	9,6		80	8,3
				320 m <sup>3</sup> / h	320 m <sup>3</sup> / h	

### 7.3 Vzduchotechnická jednotka

Pro větrání výše uvedených prostor je navržena malá kompaktní podstropní vzduchotechnická jednotka s protiproudým deskovým výměníkem zpětného získávání tepla. Jednotka se skládá z přívodního a odvodního ventilátoru, panelových filtrů, protiproudého deskového výměníku zpětného získávání tepla. Jednotka je kompletně vybavena řídicím systémem. K jednotce je uvažováno s externím elektrickým ohřevem přívodního vzduchu.

### 7.4 Transport VZT jednotky

VZT jednotka bude dopravena v celku. Jednotka bude za pomoci lehké mechanizace umístěna do strojovny. Kvalita montáže bude kontrolována pověřenou osobou výrobcem VZT jednotky.

### 7.5 Měření a regulace

VZT jednotka je vybavena kompletním a plně integrovaným řídicím systémem. Vzduchotechnická jednotka může pracovat samostatně nebo může být ovládána prostřednictvím nadřazeného systému. Množství vzduchu bude řízeno dle časového programu.

Zanesení filtrů bude signalizováno jako porucha – měřeno diferenčními tlakovými spínači. Rovněž tak bude signalizován jako porucha nedostatečný výkon ventilátoru – měřeno diferenčními tlakovými spínači na obou ventilátorech.

## 8 VZT-03 větrání skladů potravin a skladů inventáře

### 8.1 Koncepce vzduchotechniky

Pro větrání zázemí zaměstnanců je navržena podstropní rekuperační vzduchotechnická jednotka, která bude situována pod stropem v místnosti 2.12 – Sklad brambor. Čerstvý vzduch bude nasáván přes protidešťovou žaluzii z fasády objektu a bude veden sacím potrubím přes uzavírací klapku, tlumič hluku do vzduchotechnické jednotky, kde bude filtrován a veden k distribučním elementům jednotlivých větráných místností. Zařízení bude navrženo s vyrovnaným poměrem přiváděného a odváděného vzduchu.

Množství vzduchu bude řízeno dle časového programu.

Pro distribuci přiváděného vzduchu budou v převážné míře navrženy vířivé anemostaty s regulační klapkou, plenum boxem a čelní deskou, dále také klasické talířové ventily. Pro odvod znehodnoceného vzduchu budou navrženy převážně talířové ventily a klasické vzduchotechnické výústky.

**Chlazení prostoru není uvažováno.**

Z hygienických prostorů bude znehodnocený vzduch odváděn pomocí talířových ventilů. Znehodnocený vzduch bude odváděn VZT rozvodem zpět do jednotky, kde bude přes tlumič hluku nasáván do jednotky. V jednotce bude odváděný vzduch filtrován, projde výměníkem zpětného získávání tepla a bude přes tlumič hluku, uzavírací klapku a protidešťovou žaluzii vyfukován do vnějšího prostředí. Výfukové potrubí vyústí bude v dostatečné vzdálenosti od sání čerstvého vzduchu.

Přívodní vzduch bude dohříván na požadovanou teplotu pomocí potrubního elektrického ohříváče.

### 8.2 Množství větracího vzduchu

Množství větracího vzduchu do jednotlivých prostor bylo stanoveno jak podle počtu osob, podle hygienických požadavků a dle podkladů od zadavatele. Minimální násobnost prostoru 0,5 x/h.

Tabulka místností						
Č.M.	Název místnosti	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]	Přívod vzduchu [m <sup>3</sup> /h]	Odvod vzduchu [m <sup>3</sup> /h]	Intenzita výměny vzduchu [1/h]

2.14	Kancelář vedoucí	5,4	16,2	50		3,1
2.15	Denní místnost	5,8	17,5	150		8,6
2.16	Šatna zaměstnanců	9,3	27,8	150	70	5,4
2.17	Chodba	4,4	13,3			
2.18	Umyvárna zaměstnanců	4,3	13,0		150	11,6
2.19	Předsíň	1,6	4,7		30	6,3
2.20	WC	1,1	3,4		50	14,9
2.21	WC	1,1	3,4		50	14,9

350 m<sup>3</sup> / h      350 m<sup>3</sup> / h

Tabulka místností						
Č.M.	Název místnosti	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]	Přívod vzduchu [m <sup>3</sup> /h]	Odvod vzduchu [m <sup>3</sup> /h]	Intenzita výměny vzduchu [1/h]
2.06	Denní sklad	8,6	25,9	50		1,9
2.11	Sklad zeleniny	17,5	52,6	100		1,9
2.12	Sklad brambor	34,9	104,6		200	1,9
2.13	Suchý sklad	13,1	39,4	70		1,8
2.22	Chodba	23,2	69,6	100		1,4
2.27	Sklad inventáře	3,2	9,6		40	4,2
2.28	Úklidová komora	3,2	9,6		80	8,3

320 m<sup>3</sup> / h      320 m<sup>3</sup> / h

### 8.3 Vzduchotechnická jednotka

Pro větrání výše uvedených prostor je navržena malá kompaktní podstropní vzduchotechnická jednotka s protiproudým deskovým výměníkem zpětného získávání tepla. Jednotka se skládá z přívodního a odvodního ventilátoru, panelových filtrů, protiproudého deskového výměníku zpětného získávání tepla. Jednotka je kompletně vybavena řídicím systémem. K jednotce je uvažováno s externím elektrickým ohřevem přívodního vzduchu.

### 8.4 Transport VZT jednotky

VZT jednotka bude dopravena v celku. Jednotka bude za pomoci lehké mechanizace umístěna do strojovny. Kvalita montáže bude kontrolována pověřenou osobou výrobcem VZT jednotky.

### 8.5 Měření a regulace

VZT jednotka je vybavena kompletním a plně integrovaným řídicím systémem. Vzduchotechnická jednotka může pracovat samostatně nebo může být ovládána prostřednictvím nadřazeného systému. Množství vzduchu bude řízeno dle časového programu.

Zanesení filtrů bude signalizováno jako porucha – měřeno diferenčními tlakovými spínači. Rovněž tak bude signalizován jako porucha nedostatečný výkon ventilátoru – měřeno diferenčními tlakovými spínači na obou ventilátorech.

## 9 V-01 větrání skladu obalů a zbytků z kuchyně

Pro větrání skladu obalů a zbytků z kuchyně je navržen malý 1.st radiální odtahový ventilátor. V místnosti zbytků z kuchyně bude instalován pod stropem malý radiální ventilátor, který bude z místnosti odvádět znehodnocený vzduch a bude jej přes protidešťovou žaluzii na přilehlé obvodové stěně objektu vyfukovat do vnějšího prostředí. Přívod vzduchu bude zajištěn ze zádveří přes sklad obalů stěnovou mřížkou.

#### Množství větracího vzduchu:

Odvod: 70 m<sup>3</sup>/h

## 10 Demontáže

Stávající VZT zařízení pro větrání kuchyně bude kompletně demontováno včetně VZT jednotek, tlumičů hluku, potrubí, výustek, zákrytů, ventilátorů apod.

## 11 Požadavky na navazující profese

### 11.1 Stavba

- Příprava prostupů stavebními konstrukcemi zdí, stropů a střech pro rozvody VZT

### VZDUCHOTECHNIKA

Snížení energetické náročnosti gastroprovozu ZŠ Plánická, Klatovy



- Příprava prostupů stavebními konstrukcemi pro instalaci stěnových mřížek a přeslechových tlumičů
- Utěsnění a následné začištění prostupů po montáži VZT
- Instalace revizních dvířek a otvorů pro možnost přístupu ke všem mechanickým a elektronickým zařízením VZT
- Dodávka a osazení dveřních mřížek (minimální volná plocha 0,01 m<sup>2</sup>)
- Zakrytí rozvodů VZT příslušným podhledem, nebo předstěnou
- Ochrana zařízení a rozvodů VZT před znečištěním stavebními pracemi a prachem

Projekt byl pravidelně konzultován se stavežskou částí, proto není potřeba veškeré detaily rozepisovat, je s nimi ve stavežské části počítáno. **Profese stavba je předmětem samostatné části projektové dokumentace.**

## 11.2 Elektro

- Připojení VZT jednotek na elektrickou síť.  
*VZT-01 Větrání gastro provozu*  
*VZT-02 Větrání zázemí zaměstnanců*  
*VZT-03 Větrání skladů potravin a skladů inventáře*  
*V-01 Větrání skladu obalů a zbytků z kuchyně*
- Napájení servopohonů na 24 V regulátoru variabilního průtoku vzduchu

**Profese elektro je předmětem samostatné části projektové dokumentace.**

## 11.3 ZTI

*VZT-01 Větrání gastro provozu*

- 2x odvod kondenzátu od chladiče do kanalizace přes zápachovou uzávěrku
- v případě, že bude kondenzát vytékat volně na střechnu je nutné zajistit, aby potrubí ZTI bylo ochráněno proti zamrznutí

**Profese ZTI je předmětem samostatné části projektové dokumentace.**

## 11.4 Vytápění

*VZT-01 Větrání gastro provozu*

- Připojení ohřivače přes regulační uzel na rozvod ÚT

**Profese VZT zajistí prokabelování k servopohonu ventilu pro přívodní větev ohřivače VZT jednotky.**

## 12 Požární řešení

VZT bude provedeno v souladu s ČSN 73 0872 „Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením“. Objekt je dělen do požárních úseků. Více viz. požárně bezpečnostní řešení. Dle PBR budou strojovny VZT tvořit samostatný požární úsek. Projekt vzduchotechniky předpokládá prostupy jednotlivými požárními úseky a požárně dělícími konstrukcemi. VZT potrubí procházející požární dělící konstrukcí bude opatřeno požárními klapkami se servopohonem. Požární klapky budou s požární odolností viz. PBR. Protipožární izolace bude použita dle PD. Požární odolnost protipožární izolace viz. PBR.



Působení ohně	Požární odolnost						Orientace potrubí
	EI 15	EI 30	EI 45	EI 60	EI 90	EI 120	
Zvenku (o → i) typ A	30*	30*	30*	30*	80	100*	ho
Zvenku (o → i) typ A	30*	30*	30*	30*	80	80	ve
Zevnitř (i → o) typ B	30*	40*	60	60	80	80	ho
Zevnitř (i → o) typ B	40*	60	80	80	100*	100*	ve

Působení ohně	Požární odolnost						Orientace potrubí
	EI 15	EI 30	EI 45	EI 60	EI 90	EI 120	
Zvenku (o → i) typ A	30*	30*	30*	40*	80	100*	ho
Zevnitř (i → o) typ B	40*	60	60	80	80	100*	ho

Obrázek 1 Příklad tloušťky požární izolace

Pozn. Potrubí typu B je při zkoušení dle ČSN EN 1366-1 vystavěno namáhání ohněm z vnější i vnitřní strany, výsledek zkoušení pro typ potrubí B tedy platí nejen pro namáhání zevnitř potrubí (i → o), ale i pro oboustranné namáhání (i ↔ o). **V sacím potrubí čerstvého vzduchu bude osazeno čidlo kouře, které v případě požáru jednotku vypne.**

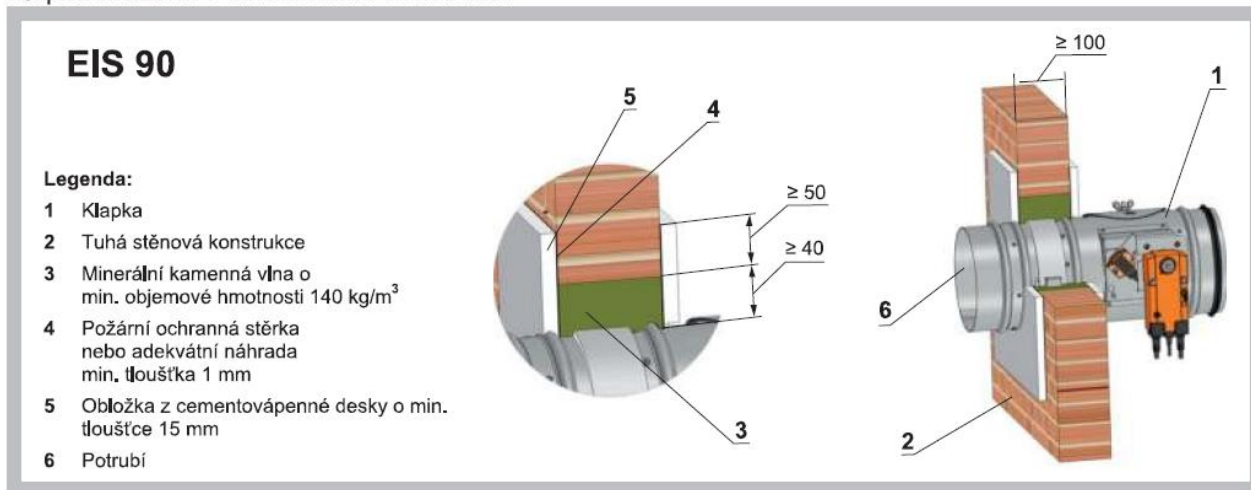
### 12.1 Požární klapky

Všechny požární klapky budou dle požadavku PBŘ ovládány EPS. Provedení se servopohonem 230 V se zpětnou pružinou (bez napětí zavřeno), tepelnou pojistkou a 2 ks koncovým spínačem polohy.

Požární klapky budou zabudovány „pružně“ do protipožárních stavebních konstrukcí (např. minerální vata + protipožární obložka). Zabudování bude provedeno dle příslušného detailu výrobce protipožární klapky.

Požární klapky budou napájeny silnoproudem (230 V), ovládány od EPS.

Klapka osazená v tuhé stěnové konstrukci



### 13 Čištění vzduchotechnických rozvodů a jednotek

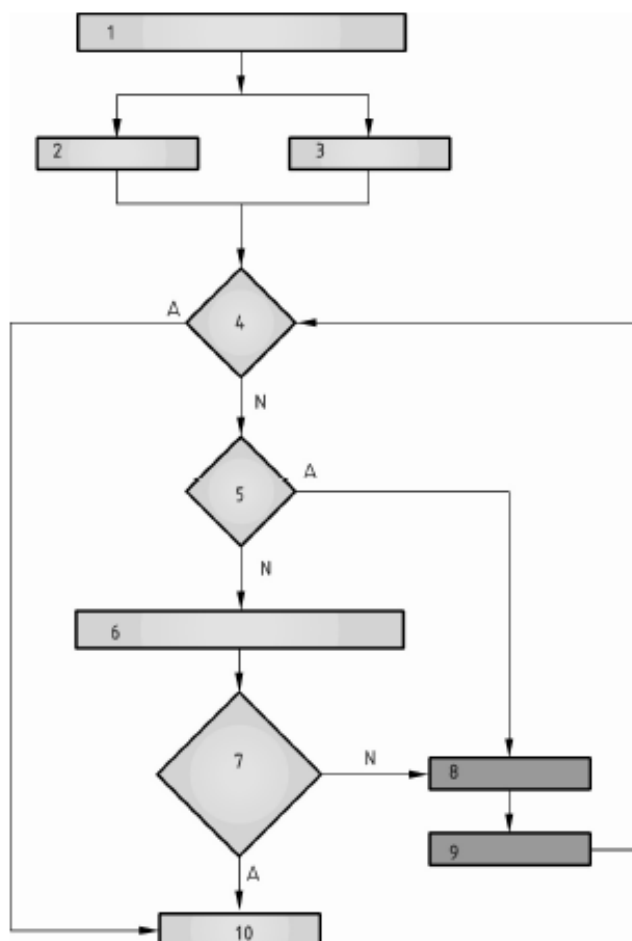
Udržování čistoty VZT zařízení se provádí dle ČSN EN 15 780. Pro správnou funkčnost a čistotu vzduchu je nutné vzduchotechnické zařízení v pravidelných intervalech kontrolovat případně čistit. Díky pravidelnému čištění vzduchotechniky se prodlužuje životnost zařízení a zároveň dochází ke snížení spotřeby elektrické energie. Čištění dále pozitivně ovlivňuje kvalitu vnitřního prostředí. Kontrola funkčnosti a čistoty vzduchotechnického zařízení je součástí správné údržby vzduchotechnických zařízení.

Především by měli být kontrolovány tyto části vzduchotechniky: VZT jednotka a všechny její komponenty, přívodní vzduchovody včetně všech součástí (např. výústky, tlumiče hluku, regulátory průtoku vzduchu, klapky atd.), odváděcí, sací a výfukové vzduchovody včetně všech součástí.

Interval čištění vychází ze znečištění zařízení. Čistota nebo znečištění se v první řadě hodnotí vizuálně, což může být potvrzeno měřením. Zařízení musí být zkontrolováno jak při posuzování potřeby čištění, tak při ověřování výsledku čištění. Pokud jsou při kontrole čistoty zjištěny nedostatky, je nutné vzduchotechnické zařízení vyčistit.

Doporučují se následující četnosti kontrol čistoty vzduchotechnických zařízení:

- Kontrola VZT jednotky – po 6 měsících
- Kontrola a případná výměna filtrů – po 6 měsících
- Kontrola vzduchovodů – po 24 měsících
- Kontrola výústek – po 24 měsících



#### Legenda

- 1 kontrola a údržba čistoty vzduchotechnického zařízení
- 2 uvedení do provozu
- 3 pravidelná kontrola
- 4 vizuálně čisté
- 5 viditelně znečištěné
- 6 objektivní měření
- 7 přijatelná úroveň čistoty
- 8 čištění
- 9 ověření
- 10 dokumentace
- A ano
- N ne

## 14 Pokyny pro montáž, obsluhu a údržbu zařízení

Montáž vzduchotechniky musí být prováděna odbornou firmou s vyučenými pracovníky, zaškolenými rovněž v předpisech o bezpečnosti práce. V průběhu montážních prací budou dodržovány obvyklé montážní postupy a montážní předpisy výrobců jednotlivých zařízení. Všechny kovové součásti rozvodů a zařízení musí být při montáži vodivě pospojovány pro potřebu uzemnění.

**VZT potrubí musí být zavěšeno na systémových závěsech s pružným uložením** např. s gumovou výstelkou. Závitové tyče musí být umístěny do závěsové techniky přes tlumící gumy (tlumič závěsu). V místě průchodu vzduchovodu stavební konstrukcí musí být provedeno **pružné oddělení (dilatace) mezi vzduchovodem a stavební konstrukcí**.

Prvky vzduchotechnického zařízení je nutné chránit proti znečištění při dopravě, skladování i montáži. Před montáží jednotlivých prvků je nutné prověřit jejich čistotu, případně znečištěné prvky vyčistit. V průběhu montáže je třeba již namontované rozvody chránit před dalším znečištěním ze stavební činnosti. **VZT potrubí a další prvky musí být řádně utěsněny proti vniknutí prachu ze stavební činnosti**. Po montáži je nutné celé zařízení VZT zkontrolovat, případně vyčistit.

Po dokončení montáže proběhne oživení vzduchotechnických zařízení, jejich vyregulování na projektované parametry a přeměření jejich výkonů a hlučnosti. Po provozních zkouškách provede dodavatel poučení provozovatele o obsluze a údržbě vzduchotechniky. Přejímka zařízení může proběhnout až po úplném dokončení plně provozuschopných zařízení, včetně nátěrů, izolací a podmiňujících instalací navazujících profesí.

Obsluha vzduchotechnických zařízení bude spočívat v ovládání a v kontrole chodu jednotlivých zařízení, a dále v kontrole dosahovaných parametrů a stavu zařízení. Bude prováděna zaškoleným personálem. Pro tento účel si provozovatel zajistí provozní řád vzduchotechniky, který bude součástí provozního řádu všech technických zařízení areálu. Údržba bude zahrnovat řadu cyklicky prováděných činností, které musí být v souladu s pokyny výrobců jednotlivých zařízení a s platnými provozními normami a předpisy. Pro praktické provádění údržby bude nutné vydání interního předpisu pro obsluhu a údržbu vzduchotechniky, který se stane součástí provozního řádu veškeré domovní techniky. Údržba klimatizačních a větracích zařízení, vyžadující odbornou kvalifikaci, může být sloučena s údržbou dalších technických zařízení, resp. může být zajišťována na smluvním základě oprávněnou odbornou firmou.

## 15 Parametry vzduchotechnických jednotek

VZT zařízení		Základní parametry				ZZT		El. příkon	Přívodní ventilátor		Odvodní ventilátor		Ohřivač	Chladič
Číslo zařízení	Popis	Typ jednotky	Hmotnost [kg]	Množství vzduchu [m <sup>3</sup> /h]	dpext [Pa]	Typ	Teplotní účinnost (%)	Celkem [kW]	Instalovaný příkon [kW]	Využitý příkon [kW]	Instalovaný příkon [kW]	Využitý příkon [kW]	Výkon [kW]	Výkon [kW]
VZT-01	Větrání gastro provozu	horizontální	3180	17000	500	Deskový	73	15	7,5	6,6	7,5	6,8	44,49 (vodní 70/50 °C)	-
VZT-02	Větrání zázemí zaměstnanců	Podstropní	80	350	125	deskový	86	0,23	0,125	0,06	0,125	0,06	0,38 (elektrický)	-
VZT-03	Větrání skladů potravin a skladů inventáře	Podstropní	80	320	125	Deskový	86	0,23	0,125	0,06	0,125	0,06	0,38 (elektrický)	-

Zařízení	Ecodesign	Elektro		SFP	Třída filtrace		Hladina akustického výkonu					Parametry dle ČSN EN 1886- minimální			
Číslo zařízení	Splňuje ErP 2018	Napětí [V]	Doporučené jistění (A)	Čisté filtry [kW/m <sup>3</sup> /s]	Přívod	Odvod	Přívod dB(A)	Sání dB(A)	Výfuk dB(A)	Odvod dB(A)	Okolí dB(A)	Třída prostupu tepla	Třída tepelných mostů	Těsnost skříně	Mechanická stabilita skříně
VZT-01	NE	3x400		2,76	F7 (ePM1 60 %)	M5 (ePM10 60 %)	79	84	83	77	64	T2 (M)	TB3(R)	L1(R)	D1(R)
VZT-02	ANO	1x230	1 × 10	1,24	F7 (ePM1 60 %)	M5 (ePM10 50 %)	74	48	73	50	50	T2 (M)	TB2(M)	L1(M)	D1(M)
VZT-03	ANO	1x230	1 × 10	1,24	F7 (ePM1 60 %)	M5 (ePM10 50 %)	74	48	73	50	50	T2 (M)	TB2(R)	L1(R)	D1(R)

Vzduchotechnické jednotky musí splňovat nařízení komise (EU) č.1253/2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES Ecodesign. Dodavatel VZT jednotek musí doložit technické listy dokladující, že jeho výrobky splňují podmínky výše zmíněného nařízení pro navrhované parametry projektu.

### VZDUCHOTECHNIKA

Snížení energetické náročnosti gastroprovozu ZŠ Plánická, Klatovy

Pozn.: přesné rozměry a hmotnost musí být po výběru konkrétního zařízení koordinována se stavbou

Pozn.: technické parametry musí být po výběru konkrétního zařízení koordinovány s profesemi EI, UT, CHL, MaR, ZTI a se stavbou

## 16 Parametry ventilátorů

Zařízení		Základní parametry						El. příkon
Číslo zařízení	Popis	Počet	Typ jednotky	Hmotnost [kg]	Napětí	Množství vzduchu [m <sup>3</sup> /h]	dpext [Pa]	Instalovaný příkon [kW]
V-01	<i>větrání skladu obalů a zbytků z kuchyně</i>	1	Radiální	1	1x230	70	50	0,025