

Vypracoval:		Hlavní inženýr projektu:	
ing. Romana Vacková		Ing. Jaroslav DVOŘÁK	
Místo stavby: Školní statek Vestech, Vestec 27, 537 01 Vestec			
Investor: Pardubický kraj, Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice			
Akce:		Formát:	Paré:
<b>SŠ zemědělská Chrudim - rekonstrukce školního statku - II. etapa</b>  Objekt: SO 02 Kruhová dojírna DZKD		Datum:	
		Stupeň:	
		Zakáz. č.:	
		Měřítko:	
Výkres: D.2.4.3 Vzduchotechnika		Č.v.	
<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>		<b>D.2.4.3.1</b>	



Sinc s.r.o. IČ: 288 14 878  
+420 775 124 685 www.sinc.cz

# **1. Úvod a popis stavby**

Projektová dokumentace řeší větrání v rámci rekonstrukce školního statku Vestec v areálu ŠŠ zemědělské v rozsahu projektové dokumentace pro realizaci stavby.

Dokumentace je v souladu s:

- Vyhláška č.6/2003 Sb. – Hygienické limity pro vnitřní prostředí pobytových místností
- NV č.148/2006 Sb – O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ČSN 12 7010 - Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení
- ČSN 73 0782 - Požární bezpečnost staveb, ochrana proti šíření požáru VZT zařízení
- vyhláška MZ č.410/2005 Sb., 343/2009, o hyg. požadavcích na prostory a provoz zařízení pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
- zařízení je v souladu s nařízením EU 1253/2014 platným pro r.2016 a 2018
- zařízení je vypracováno v souladu s metodickým pokynem pro větrání škol vypracovaným Ministerstvem životního prostředí

Výpočtové parametry - parametry venkovního prostředí

Zimní výpočtová teplota ..... $t_{ez} = -15^{\circ}\text{C}$

V rámci vzduchotechnických zařízení budou zajištěny následující funkce odpovídající výše uvedeným podmínkám a požadavkům investora:

- přívod čerstvého filtrovaného a v zimním období tepelně upraveného vzduchu do prostoru učeben a přednáškového sálu
- rekuperace odváděného vzduchu – účinnost 84,9%, suchá účinnost 85,1%
- dávky vzduchu na osobu odpovídají hygienickým předpisům
- dodržení nízké hladiny hluku odpovídající hygienickým předpisům
- odvedení pachů ze sociálních zařízení a šaten

Úprava vzduchu:

- filtrace na přívodu vzduchu F7, na odvodu M5
- ohřev vzduchu - elektrický

## **2. Popis a koncepce zařízení**

### **2.1 Zařízení č.1 – větrání učeben a přednáškového sálu**

Pro větrání jednotlivých prostor je navržen centrální systém teplovzdušného větrání s rekuperací tepla a regulátory variabilního průtoku, kde jednotka snižuje nebo zvyšuje otáčky na základě změny tlaku v potrubním systému. Provozní režimy pro jednotlivé prostory jsou zajištěny regulátory variabilního průtoku (např. OPTIMA-R-BLC4), které jsou řízeny pomocí signálu od nástěnných ovladačů (např. ARGUS-RC-C3DOC) a naměřených hodnot  $\text{CO}_2$ . Čidla  $\text{CO}_2$  budou umístěny ve výšce max.1,3m nad podlahou.

Do větraných prostor je přiveden venkovní vzduch, který je filtrovaný a v zimním období tepelně upravený. Dle zadání budou prioritně větrány učebny na základě aktivace zařízení v nastaveném časovém režimu, množství vzduchu bude regulováno v závislosti na koncentraci  $\text{CO}_2$ . V případě požadavku větrání přednáškového sálu bude vzduch přesměrován ovládáním servopohonů klapky v potrubí ovladačem ze sálu. V tuto dobu nebudou učebny větrány. S ohledem na tuto skutečnost je dimenzován celkový výkon zařízení, mn. větracího vzduchu je stanoveno dle směrnice vydané Ministerstvem – viz. přílohy TZ –  $V_p = V_{od} = 1500 \text{ m}^3/\text{hod}$ .

Zajištěné vzduchové výměny:

Učebna- 16 studentů á  $20 \text{ m}^3/\text{hod}$  + 1 vyučující á  $50 \text{ m}^3/\text{hod}$

$V = 530 \text{ m}^3/\text{hod}$  (rozsah  $300 - 530 \text{ m}^3/\text{hod}$ )

Přednáškový sál - 56 studentů á  $20 \text{ m}^3/\text{hod}$  + 1 přednášející á  $50 \text{ m}^3/\text{hod}$

$V = 1500 \text{ m}^3/\text{hod}$  (rozsah  $600 - 1500 \text{ m}^3/\text{hod}$ )

Pro větrání je navržena kompaktní podstropní větrací jednotka s rekuperací tepla a elektrickým ohřevem, která bude umístěna pod stropem skladu pomůcek. Vzduch je nasáván přes protidešťovou žaluzii z fasády objektu, vyfukován přes výfukovou hlavicí nad střechu. Jednotka obsahuje ventilátory s EC motory, rotační rekuperátor, filtry. Na vstupu a výstupu vzduchu jsou osazeny uzavírací klapky. V přívodní trase je osazen elektrický potrubní ohřívač – požadovaný topný výkon  $Q=3,7\text{ kW}$ .

Přívod vzduchu v učebnách je zajištěn dvouřadými vyústkami s regulací, v sále pomocí vířivých anemostatů. Odvod vzduchu zajistí obdélníkové vyústky s regulací.

V potrubí jsou osazeny uzavírací klapky se servopohony na 230V, které dle potřeby zajistí přesměrování proudu vzduchu dle požadovaného režimu – ovládání zajistí profese elektro.

## 2.1 Zařízení č.2 – Ostatní zařízení

Větrání bude zajištěno v jednotlivých místnostech nezávisle nuceně podtlakovým systémem pomocí samostatných ventilátorů. Vzduch bude vyfukován do fasády objektu.

Zajištěné vzd. výměny:

kabina WC	- 50m <sup>3</sup> /hod
pisár	- 25m <sup>3</sup> /hod
technická místnost	- 2x/hod
sprcha	- 150m <sup>3</sup> /hod
předváděcí hala	- 700-1200m <sup>3</sup> /hod (běžné dílenské odsávání - traktor - zplodiny)

## 3. Protipožární opatření

Návrh vzduchotechnického zařízení je proveden v souladu s ČSN 73 0872. Protipožární klapky se nenavrhují.

V souladu s ČSN 73 0872 čl.4.1.3 musí být VZD potrubí vyrobeno a namontováno tak, aby se po dobu požadované požární odolnosti nezřítlo a nepoškodilo související konstrukce a nosnou či požárně dělící funkci.

Je požadováno, aby vzduchotechnické potrubí vedené podstřešním prostorem bylo provedeno jako chráněné. VZD potrubí - rovné díly a tvarovky v provedení z nehořlavého materiálu - ocelového pozinkovaného plechu tl.0,8mm - bude opatřeno protipožární izolací s odolností EI 30 DP1.

## 4. Protihluková opatření

Celý vzduchotechnický systém je zabezpečen tak, aby svým provozem nepřekročil hygienické limity - do rozvodných tras potrubí jsou navrženy buňkové tlumiče hluku, hlukové tlumiče Sonoextra a ohebné potrubí hlukově izolované, které zabrání nadměrnému šíření hluku od ventilátorových jednotek do větraných prostor. Tyto tlumiče jsou navrženy jak v přívodních, tak odvodních trasách. Veškeré vzduchovody jsou napojeny na VZD jednotky přes tlumící vložky, které zabraňují přenosu chvění do potrubí a tím i do stavební konstrukce, ne které jsou rozvody zavěšeny. Potrubí je na závěsech podloženo tlumící gumou. Všechny prostupy VZD potrubí stavebními konstrukcemi budou obloženy a dotěsněny izolací (např. Fibrex).

## 5. Požadavky na energie

Zařízení	230V (kW) - motory	400V (kW) - motory	400V (kW) - ohřev
Zařízení č.1 Např.Topvex FR 06 EL-R-CAV	-	0,43 + 0,4	9,9 (3,7)
Zařízení č.2	0,5	-	-
Celkem	0,5 kW	0,83 kW	9,9 kW

## **6. Požadavky na ostatní profese**

### **a) práce stavby**

- zhotovení otvorů pro prostupy VZD potrubí ve stavebních konstrukcích
- obalení potrubí v místě prostupů izolačním materiálem
- koordinovat montáž podhledů s montáží VZD
- zajistit přístup ke komponentům nad podhledem – regulátory průtoku, uzavírací klapky
- zaizolovat průchod střechou VZD potrubím proti dešťové vodě
- zakrytování dohodnutých viditelných potrubních rozvodů SDK konstrukcí

### **b) práce elektro**

- zemnění všech elektrospotřebičů VZD
- ochrana před nebezpečným dotykovým napětím
- ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny
- přívod el. energie dle požadavku M+R
- přívod el. energie k malým ventilátorům vč. ovládání

### **c) práce kanalizační**

- zajistit odvod kondenzátu pod VZD jednotkou přes sifon do kanalizace
- zajistit odvod kondenzátu pod stoupačkou VZD

## **7. Požadavky na montáž**

- při montáži jednotlivých zařízení postupovat podle pokynů pro montáž dodávaných se zařízením
- díly s volným spojem budou upraveny na potřebnou délku při montáži
- po montáži tlumících manžet provést jejich překlenutí pružným kabelem v rámci elektromontáže
- vzduchotechnické potrubí bude na závěsech podloženo mikroporézní gumou a v prostupech stavebními konstrukcemi budou obalena izolačním materiálem
- potrubí v půdním prostoru bude vybaveno přírubami
- ohebné potrubí, která má plnit fci hlukové izolace neinstalovat plně napnuté

## **8. Požadavky na izolace potrubí**

Potrubí bude tepelně izolováno v požadovaných trasách tepelnou izolací tl.60mm, hlukovou izolací tl. 100mm. V střešním prostoru bude vybaveno požární izolací tl.50mm. Izolace jsou naznačeny příslušnou šrafou na výkresech.

## **9. Oživení a zaregulování zařízení**

- oživení zařízení musí provést autorizovaná firma, oprávněná k těmto pracím
- zařízení budou zaregulována dle požadovaných vzduchových hodnot, bude předán protokol o zaregulování

## **10. Bezpečnost při realizaci a následném provozu zařízení**

Při realizaci díla je nutno dodržovat veškeré platné předpisy ohledně bezpečnosti práce. Dodavatel musí být odborná firma, která má s montážemi obdobného charakteru zkušenosti, přičemž je nutné, aby příslušní pracovníci byli řádně proškoleni z hlediska bezpečnosti práce a z hlediska veškerých činností, které budou provádět.

Investor zabezpečí po dobu provádění montážních prací svůj dozor a jmenuje pro tuto činnost zodpovědnou osobu. Dodavatelská firma povede montážní deník.

Při provádění stavby je nutno dodržovat předpisy týkající se bezpečnosti práce a použitých technických zařízení na stavbě, zejména pak zákon č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a NV č. 591/2006 sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

## **11. Pokyny pro obsluhu a údržbu**

Ovládat VZD zařízení smějí jen pracovníci s odbornou kvalifikací, kteří nabyli k tomu způsobilost školením a jsou seznámeni s předepsanou dokumentací. Provoz zařízení je možný pouze tehdy, jsou-li zajištěny v dostatečném rozsahu a kvalitě potřebné energie - el. energie. Žádné ze zařízení nemůže být provozováno bez svědomité obsluhy a pravidelné údržby. Celé zařízení, zejména však nasávací a výdechové mříže a žaluzie musí být před zahájením provozu zbaveno všech nečistot, prachu, usazenin, špíny, zbytků stav. materiálů a během provozu musí být udržováno v čistotě. Za provozu je nutno dodržovat provozní předpisy jednotlivých elementů.

Pravidelně je nutno zejména provádět u VZD:

- kontrolovat stav ložisek rotačních strojů a regul. klapek a mazat je podle návodu
- provádět prohlídky a kontroly funkce elektročástí podle platných předpisů a norem
- pravidelnou kontrolu a výměnu filtračních tkanin v přívodním a odvodním filtru ve lhůtě každé 2-3 měsíce (podle znečištění) - zajišťuje servisní firma
- pravidelnou kontrolu a čištění rekuperátoru u VZD jednotky
- o výsledcích prohlídek a kontrol vést záznamy

## Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO<sub>2</sub> v učebně

Akce:	SŠ zemědělská Chrudim-školního statek	Vypracoval:	Ing. Vacková
Adresa:		Datum:	29.10.2016
Učebny č.:	Učebna		

### Zadání učebny

Typ školy	Sřední škola	
Objem místnosti	135	m <sup>3</sup>
Počet dětí ve třídě	16	osob
Vyučující	1	osob

### Produkce CO<sub>2</sub>

Produkce CO <sub>2</sub> od dětí	0,016	m <sup>3</sup> /h.os
Produkce CO <sub>2</sub> od učitele	0,017	m <sup>3</sup> /h.os
Maximální koncentrace CO <sub>2</sub> v učebně	1200	ppm
Koncentrace CO <sub>2</sub> ve venkovním ovzduší	550	ppm
Počáteční koncentrace CO <sub>2</sub> ve třídě	550	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	50	%
Produkce CO <sub>2</sub> o vyučování	0,28	m <sup>3</sup> /h
Produkce CO <sub>2</sub> o přestávkách	0,13	m <sup>3</sup> /h

### Větrání

Množství vzduchu na žáka	20	m <sup>3</sup> /h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	50	m <sup>3</sup> /h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	370	m <sup>3</sup> /h
Intenzita větrání (orientačně)	2,74	h <sup>-1</sup>

### Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	20	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-15	°C
Účinnost ZZT	0	%
Tepelná ztráta větráním	5128	W

### Větrání během vyučovací hodiny

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)	od	do	Průtok m <sup>3</sup> /h
	8:00	8:05	530
	8:05	8:10	530
	8:10	8:15	530
	8:15	8:20	530
	8:20	8:25	530
	8:25	8:30	530
	8:30	8:35	530
	8:35	8:40	530
	8:40	8:45	530

### Větrání během malé přestávky

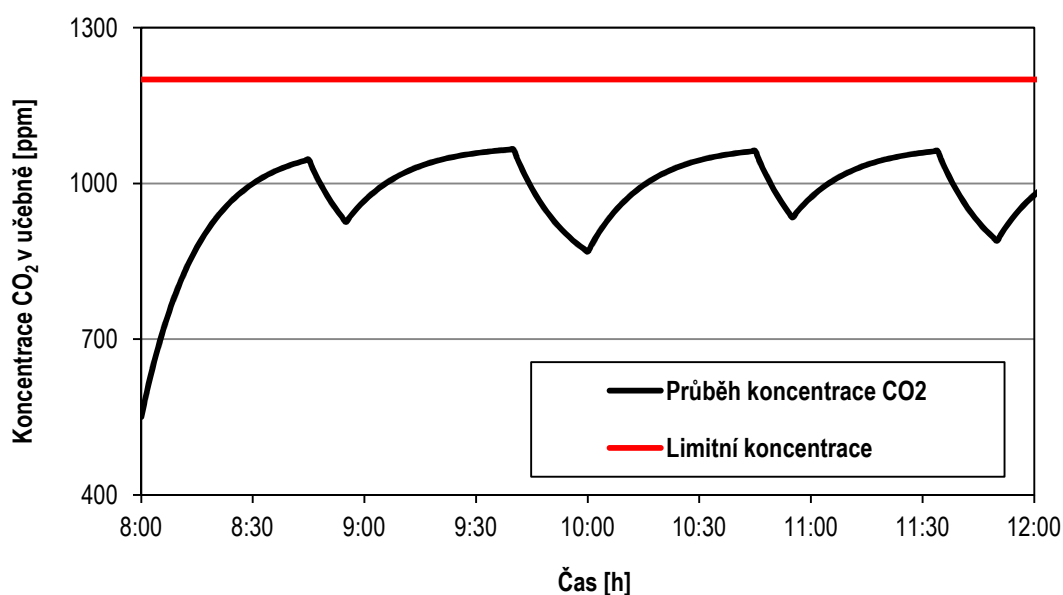
10 min	8:45	8:50	530
	8:50	8:55	530

### Větrání během velké přestávky

20 min	9:40	9:45	530
	9:45	9:50	530
	9:50	9:55	530
	9:55	10:00	530

### ZÁVĚR

Návrhový průtok	370	m <sup>3</sup> /h
Průtok pro dodržení CO <sub>2</sub>	530	m <sup>3</sup> /h
Max. koncentrace CO <sub>2</sub>	1066	ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE	



# Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO<sub>2</sub> v učebně

Akce:	SŠ zemědělská Chrudim-školního statek	Vypracoval:	Ing. Vacková
Adresa:		Datum:	29.10.2016
Učebny č.:	Posluchárna		

## Zadání učebny

Typ školy	Sřední škola	
Objem místnosti	351	m <sup>3</sup>
Počet dětí ve třídě	56	osob
Vyučující	1	osob

## Produkce CO<sub>2</sub>

Produkce CO <sub>2</sub> od dětí	0,016	m <sup>3</sup> /h.os
Produkce CO <sub>2</sub> od učitele	0,017	m <sup>3</sup> /h.os
Maximální koncentrace CO <sub>2</sub> v učebně	1200	ppm
Koncentrace CO <sub>2</sub> ve venkovním ovzduší	550	ppm
Počáteční koncentrace CO <sub>2</sub> ve třídě	550	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	50	%
Produkce CO <sub>2</sub> o vyučování	0,93	m <sup>3</sup> /h
Produkce CO <sub>2</sub> o přestávkách	0,46	m <sup>3</sup> /h

## Větrání

Množství vzduchu na žáka	20	m <sup>3</sup> /h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	50	m <sup>3</sup> /h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	1170	m <sup>3</sup> /h
Intenzita větrání (orientačně)	3,33	h <sup>-1</sup>

## Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	20	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-15	°C
Účinnost ZZT	0	%
Tepelná ztráta větráním	16216	W

## Větrání během vyučovací hodiny

od	do	Průtok m <sup>3</sup> /h
8:00	8:05	1500
8:05	8:10	1500
8:10	8:15	1500
8:15	8:20	1500
8:20	8:25	1500
8:25	8:30	1500
8:30	8:35	1500
8:35	8:40	1500
8:40	8:45	1500

## Větrání během malé přestávky

8:45	8:50	1500
8:50	8:55	1500

## Větrání během velké přestávky

9:40	9:45	1500
9:45	9:50	1500
9:50	9:55	1500
9:55	10:00	1500

## ZÁVĚR

Návrhový průtok	1170	m <sup>3</sup> /h
Průtok pro dodržení CO <sub>2</sub>	1500	m <sup>3</sup> /h
Max. koncentrace CO <sub>2</sub>	1162	ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE	

