

REVIZE	KDO	KDY	REV.

Projektant

 **FourClima**  
Trnkova 3070/150a  
Brno - Líšeň 628 00  
Telefon +420 776 609 835  
FourClima s.r.o.

Zodpovědný projektant profese

**ING. LEOŠ VÁLKA**

Generální projektant

 **HEXAPLAN**  
**INTERNATIONAL**

Zodpovědný projektant

**ING. ARCH. JOSEF PÁLKA**

Akce

STUDOVNA V 1.PP – PdF UPOL

ŽIŽKOVO NÁM. 5, OLOMOUC

**DOKUMENTACE**

Investor **UPOL PdF**

Lokalita **Olomouc**

Dílčí část–profese

**D.1.4.2 – Vzduchotechnika**

Výkres

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Měřítko	—	Datum	<b>PROSINEC 2022</b>
Zpracoval	<b>ING. LEOŠ VÁLKA</b>	Kontroloval	<b>ING. PETR AUF</b>
Číslo akce		Výkres číslo	Revize
<b>1219</b>		<b>01</b>	<b>00</b>

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
1.1. HLAVNÍ ÚČEL BUDOVY A POŽADAVKY NA VZT ZAŘÍZENÍ .....	3
1.2. VÝCHOZÍ PODKLADY .....	3
1.3. POUŽITÉ PŘEDPISY A OBEČNÉ TECHNICKÉ NORMY .....	3
1.4. VÝPOČTOVÉ HODNOTY KLIMATICKÝCH POMĚRŮ .....	3
1.5. MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY, ZADÁVACÍ PARAMETRY A DIMENZOVÁNÍ .....	4
1.6. ZÁKLADNÍ KONCEPCE ZAŘÍZENÍ PRO TECHNIKU PROSTŘEDÍ .....	4
<b>2. POPIS VZT ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>4</b>
2.1. SEZNAM ZAŘÍZENÍ .....	4
2.2. POPIS JEDNOTLIVÝCH ZAŘÍZENÍ A JEJICH PROVOZNÍCH STAVŮ .....	4
2.3. POPIS SPOLEČNÝCH PRVKŮ A OPATŘENÍ .....	5
2.3.1. VZDUCHOTECHNICKÉ POTRUBÍ .....	5
2.3.2. PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ .....	6
2.3.3. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ .....	6
2.3.4. IZOLACE A NÁTĚRY .....	6
<b>3. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE .....</b>	<b>6</b>
3.1. POŽADAVKY NA ELEKTRICKOU ENERGII .....	6
3.2. POŽADAVKY NA STAVBU .....	6
3.3. POŽADAVKY NA MĚŘENÍ A REGULACI (AUTONOMNÍ PRO VZT JEDNOTKY) .....	7
3.4. POŽADAVKY NA ZHOTOVITELE .....	7
<b>4. POKYNY PRO MONTÁŽ .....</b>	<b>7</b>
<b>5. POKYNY PRO OBSLUHU, ÚDRŽBU, BEZPEČNOST PRÁCE, ZKOUŠKY .....</b>	<b>7</b>
5.1. NAKLÁDÁNÍ S ODPADY .....	8
5.2. BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ .....	8
<b>6. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ .....</b>	<b>8</b>
<b>7. ZÁVĚR .....</b>	<b>9</b>

## 1. Úvod

### 1.1. Hlavní účel budovy a požadavky na VZT zařízení

Hlavním účelem a funkcí navrženého zařízení je řešení interního mikroklimatu v prostorách studovny situované v 1.PP – PdF UPOL Žižkovo nám.5 v Olomouci. Jedná se o stávající prostor, který bude sloužit novým účelům a tím je studovna. Dispozičně u vstupu do budovy. Předmětem řešení projektu VZT je zajištění nuceného větrání prostor bez možnosti přirozeného větrání.

Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro stavební povolení.

### 1.2. Výchozí podklady

Výchozími podklady pro zpracování dokumentace byly:

- stavební výkresy
- hygienické předpisy
- podnikové a státní normy oboru vzduchotechnika
- požadavky investora
- požadavky od ostatních profesí

Součástí projektu nejsou navazující profese (s výjimkou chlazení). Požadavky profese vzduchotechnika byly s navazujícími profesemi projednány a předány a jsou zapracovány do samostatných projektů jednotlivých profesí.

### 1.3. Použité předpisy a obecné technické normy

- Nařízení vlády č.6/2003 Sb. ze dne 16.prosince 2002, kterým se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb. , kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády č. 68/2010 Sb. ze dne 19. března 2010, kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády č.272/2011 Sb. ze dne 24. srpna, kterým se mění nařízení vlády č. 88/2004 Sb, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ČSN 13 3454 - Výkresy vzduchotechnických zařízení
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN EN 13 465 - Větrání budov - Výpočtové metody pro stanovení průtoku vzduchu v obydlích
- ČSN EN 1886 - Větrání budov - Potrubní prvky - Mechanické vlastnosti
- ČSN EN 12 236 - Větrání budov - Závěsy a uložení potrubí - Požadavky na pevnost
- ČSN 13 3454 - Výkresy vzduchotechnických zařízení
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty (2009)
- ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení (2009)
- ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením (2006)
- ČSN 73 0848 - Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody (2009)
- ČSN EN 378-1 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla (2008)

### 1.4. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

Místo	:	Olomouc
Normální tlak vzduchu	:	0,0975 MPa
Letní výpočtová teplota	:	+32°C
Letní výpočtová entalpie	:	66,0 kJ/kg s.v.
Zimní výpočtová teplota	:	-12°C
Zimní výpočtová entalpie	:	-12,8 kJ/kg s.v.

## 1.5. Mikroklimatické podmínky, zadávací parametry a dimenzování

Parametry interního mikroklima jsou dány hygienickými předpisy, směrnicemi, normami a požadavky investora.

### ***Množství čerstvého vzduchu***

Množství přiváděného čerstvého vzduchu pro místnosti s nuceným větráním je studenti min 35m<sup>3</sup>/h a vyučující min 50 m<sup>3</sup>/h. Současně byl proveden kontrolní výpočet na množství CO<sub>2</sub> viz příloha. Počty osob pro jednotlivé prostory jsou odvozeny od vnitřního vybavení.

### ***Uvažované stavy vnitřního mikroklima***

Ve všech prostorách jsou kryty tepelné ztráty profesí UT.

### ***Hlukové parametry***

Učebny 35 dB(A)

## 1.6. Základní koncepce zařízení pro techniku prostředí

Dle způsobu úpravy vzduchu jsou vzduchotechnická zařízení navržena takto:

V - Větrání - zařízení s úpravou vzduchu filtrací a rekuperací. Zařízení zajistí větrání místnosti. Zařízení neupravuje parametry vlhkosti vzduchu ani nezajistí vytápění prostoru.

## 2. Popis VZT zařízení

### 2.1. Seznam zařízení

Pro řešený objekt byla navržena tato zařízení:

Zař.č.1	Studovna	TV
---------	----------	----

### 2.2. Popis jednotlivých zařízení a jejich provozních stavů

#### ***Zařízení Č.1 – Studovna***

VZT jednotka zajišťující větrání celého prostor studovny, přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z uvedených prostorů zajistí vzduchotechnická jednotka v kompaktním skříňovém. Jednotka osazena v řešené místnosti, sání a výfuk vzduchu z fasády. Do a z místnosti je distribuce řešena plátěnou kruhovou vyústí vedenou pod stropem po délce řešeného prostoru, odtah je VZT elementem na skříni rekuperační jednotky. VZT jednotka je vybavena systémem ZZT, ventilátory s EC motory, elektrickým přehřevem a ohřevem.

Ovládání zařízení zajistí vlastní autonomním MaR nástěnný ovladač s možností výstupu do nadřazeného systému.

## 2.3. Popis společných prvků a opatření

### 2.3.1. Vzduchotechnické potrubí

V objektu bude vzduch dopravován kruhovým SPIRO potrubím. Potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí maximálně 3m. Vzduchovody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy gumou. Veškeré odbočky, rozbočky a nástavce jsou opatřeny regulačními plechy umožňujícími vyregulování množství vzduchu v daném uzlu. Kolena a oblouky budou vybaveny vodícími plechy.

Potrubí bude vyrobeno z kvalitního žárově zinkovaného plechu (minimální vrstva pozinkování 275 g/m<sup>2</sup>) odpovídající tloušťky dle rozměrů. Systém zařízení je navržen jako nízkotlaký do maximálního rozdílu statického tlaku v potrubí vůči okolí  $\pm 600$  Pa (není-li pro některé dílčí úseky stanoveno v PD odlišně).

Čtyřhranné potrubí bude vyrobeno v rozměrech dle projektové dokumentace (přesné parametry pro výrobu a montáž budou stanoveny dodavatelskou dokumentací) se základním délkovým dělením 1500 mm. Trouby budou spojovány standardním způsobem pomocí lehkých přírub s C lištami a rohovníky.

Kruhové potrubí bude vyrobeno systémem SPIRO se základním délkovým dělením 3000 mm.

Veškeré potrubní díly včetně tvarovek musí být vyrobeny kvalitně bez ostrých přechodů a hran s maximálním využitím pozvolných přechodů a velkých poloměrů zaoblení. Tlumiče hluku, kolena a další díly musí být vybaveny vnitřními náběhy. Rovinné plochy musí být ošetřeny proti vibracím prolamováním, případně u větších ploch vnějšími výztuhami z lišt profilu V, nebo U. Velké rozměry potrubí musí být opatřeny standardními vnitřními výztuhami, zvyšujícími tuhost a stabilitu prvku. Potrubí musí být vyrobeno v souladu s technickými normami (řada norem ČSN třídy 12) a musí být zajištěna dostatečná těsnost včetně systémových spojů. Není-li projektem pro některé části předepsána zvýšená těsnost úseků, tak základní těsností je třída těsnosti C (dle normy ČSN EN 12237 / ČSN EN 1507).

Koncové přívodní a odvodní elementy, osazované do podhledu, budou na VZT kanály (z důvodu vzájemné koordinace s ostatními podhledovými elementy – svítidla, požární hlásiče apod.) napojeny pomocí ohebných hadic. Délka ohebné hadice je vždy max.0,8m. U spojů vzduchovodů musí být provedeno vodivé propojení, tlumící vložky budou překlenuty pružným vodivým spojením pro odvedení statického náboje.

Třída těsnosti potrubí dle ČSN EN 1507

Kategorie těsnosti	Limit vzduchotěsnosti $f_{\max}$ [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> .m <sup>-2</sup> ]	Mez statického tlaku PS [Pa]			
		Tlakové stupně - podtlak	Tlakové stupně - přetlak		
			1	2	3
A	$0,027 \times p_{\text{test}}^{0,65} \times 10^{-3}$	200	400	-	-
B	$0,009 \times p_{\text{test}}^{0,65} \times 10^{-3}$	500	400	1000	2000
C	$0,003 \times p_{\text{test}}^{0,65} \times 10^{-3}$	750	400	1000	2000
D	$0,001 \times p_{\text{test}}^{0,65} \times 10^{-3}$	750	400	1000	2000

Tloušťka plechu potrubí dle ČSN EN 1507

Tlakový stupeň			
1	4	2	5
+ 1000 Pa	- 630 Pa	+ 2500 Pa	- 1000 Pa
Jmenovitý rozměr	Síla plechu	Jmenovitý rozměr	Síla plechu
mm	mm	mm	mm
100 až 530	0,60	100 až 530	0,70
531 až 750	0,70	530 až 1000	0,90
751 až 1000	0,80	1001 až 2000	1,10
1001 až 1400	0,90	nad 2000	1,25
1401 až 2000	1,00		
nad 2000	1,10		

### 2.3.2. Protihluková opatření

Budou provedena taková opatření, která zabrání šíření hluku do venkovního prostoru i do větraných místností.

- a/ Potrubní rozvody budou od klimatizačního soustrojí odděleny pryžovými vložkami.
- b/ Vzduchotechnické jednotky i potrubí na závěsech podloženy gumou
- d/ Rychlost proudění vzduchu v potrubí a distribuční elementy jsou zvoleny tak, aby proudění vzduchu nezpůsobovalo nadměrný hluk.
- e/ Pro zabránění přenosu hluku do stěn bude potrubí v prostupu vždy obaleno minerální vatou. Začištění omítky musí být provedeno tak, aby nemohlo dojít k přenosu vibrací.

### 2.3.3. Protipožární opatření

Vzduchotechnické zařízení bude provedeno v souladu s normou ČSN 73 0872. Rozdělení objektu na jednotlivé požární úseky bude řešeno samostatným projektem požární ochrany.

V řešené části objektu nejsou navrženy žádné požární klapky ani uzávěry.

### 2.3.4. Izolace a nátěry

#### Tepelná izolace - vnitřní

Tepelné izolace splňují jednak požadavky na úsporu tepla a jednak slouží k útlumu hluku vznikajícího provozem vzduchotechnických zařízení. V souladu s těmito požadavky je s přihlédnutím k hygienickým požadavkům navrženo provedení izolací.

Potrubí na sání a výfuku z VZT jednotky do venkovního prostoru bude obaleno tepelnou parotěsnou izolací tl. 25mm.

#### Nátěry

Nátěry VZT potrubí nejsou uvažovány. Základní prvky vzduchotechniky budou vesměs opatřeny povrchovou úpravou od výrobce. Potrubní prvky, kotevní a spojovací technika a některé další zařízení budou opatřeny povrchovou úpravou zinkováním. Koncové elementy (žaluzie, distribuční prvky apod.) budou od výrobce opatřeny standardní povrchovou úpravou, nebo úpravou předepsanou projektem (specifikací).

Dodávka a provedení izolací je součástí profese vzduchotechnika.

## 3. Požadavky na navazující profese

### 3.1. Požadavky na elektrickou energii

Profese elektro zajistí silový přívod pro všechna zařízení vzduchotechniky a dodá a zapojí silové rozvaděče.

Všechna el. zařízení vzduchotechniky musí mít ochranu před nebezpečným dotykovým napětím a ochranu před nebezpečnými účinky statické elektřiny.

Napojení jednotlivých zařízení musí být koordinováno s ostatními profesemi, aby byly zabezpečeny požadované vazby mezi těmito profesemi.

### 3.2. Požadavky na stavbu

Aby v době montáže vzduchotechnického zařízení nedošlo ke kolizím mezi VZT a stavbou je třeba:

- úprava prostorů pro osazení VZT jednotek – dispoziční úpravy
- provedení otvorů pro průchody vzduchovodů stěnami, rozměry otvorů jsou, přibližně o 50 - 100 mm symetricky na každou stranu, větší než je rozměr vzduchovodu

- dozdění a zajištění všech otvorů po montáži vzduchovodů, vzduchovody v prostupech stěnami budou obaleny izolací zabraňující přenášení chvění
- základové rámy pro vzduchotechnická zařízení a kondenzační jednotky

### 3.3. Požadavky na měření a regulaci (autonomní pro VZT jednotky)

Měření a regulace zajišťuje automatické udržování požadovaných parametrů vzduchu dle předaných podkladů a požadavků. Jsou to zejména:

- spouštění a regulace zařízení
- udržování teploty přívodního vzduchu v závislosti na požadované teplotě v místnosti
- zabezpečení ohřívaců jednotek proti zamrznutí
- zabezpečení rekuperátoru proti namrzání
- uzavírání a otevírání klapek při odstavení a spuštění zařízení
- signalizace poruchy
- úprava vzduchového výkonu na základě koncentrace CO<sub>2</sub> v místnosti (čidlo na odtahu vzduchu ve VZT jednotce)

Přesné hodnoty nastavené v ovládacím programu budou dohodnuty při uvádění zařízení do provozu a při komplexním vyzkoušení zařízení.

### 3.4. Požadavky na zhotovitele

Zhotovitel je povinen provést na svůj náklad a své nebezpečí veškeré práce a dodávky, které jsou v projektové dokumentaci obsaženy, bez ohledu na to, zda jsou obsaženy v textové a nebo ve výkresové části, jakož i práce, které v dokumentaci sice obsaženy nejsou, ale které jsou nezbytné pro provedení díla a jeho řádné fungování. Je v zájmu zhotovitele jako odborné firmy se řádně seznámit s projektovou dokumentací a pečlivě ji překontrolovat a uvažovat s tím, že investor nebude brát zřetel na požadavky a námítky zhotovitele vyplývající z vad, nedostatečného či chybného popisu díla v projektové dokumentaci.

## 4. Pokyny pro montáž

- při montáži budou dodrženy podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách.
- před zahájením montážních prací je nutno provést vzájemnou koordinaci postupu prací všech profesí.

## 5. Pokyny pro obsluhu, údržbu, bezpečnost práce, zkoušky

Vzhledem k charakteru zařízení je nutno provádět pravidelnou údržbu zařízení. Před zahájením provozu musí být prověřeno, že zařízení bylo namontováno bez nečistot, prachu a zbytků stavebního materiálu.

Do ostatní běžné údržby patří kontrola napětí řemenů, jejich napínání či výměna, kontrola, promazání a případná výměna ložisek, prohlídka a údržba regulačních a požárních klapek, kontrola funkce spínačů a stykačů, dotahování svorek, stav izolací apod.

O výsledcích všech prohlídek a kontrol musí být provedeny záznamy.

Všichni pracovníci musí dodržovat platné bezpečnostní předpisy a musí být pravidelně školeni.

Po dokončení montáže se provede individuální vyzkoušení zařízení, které ověřuje věcnou úplnost dodávky a montáže zařízení a spočívá v uvedení strojů do chodu buď naprázdno nebo se zatížením i při použití náhradního media. Kontroluje se například správné umístění elementů v prostoru, určený smysl otáčení ventilátorů, provedení správného uchycení, pružné uložení, náplně mazadel, pohyblivost regulačních orgánů a jejich pohonů, přístupnost ovládacích prvků atd. Doporučujeme přítomnost budoucí obsluhy při provádění tohoto vyzkoušení.



V rámci přípravy ke komplexnímu vyzkoušení se provede uvedení do provozu jednotlivých skupin strojů ve vzájemných vazbách tak, aby bylo možno přistoupit ke komplexnímu vyzkoušení zařízení. Seřídí se vzduchové výkony koncových elementů rozvodu vzduchu a ventilátorů. V této fázi je vhodné zahájit zaučování budoucí obsluhy.

Před předáním uživateli se zařízení podrobí komplexním zkouškám. Doba komplexního vyzkoušení se dohodne mezi odběratelem a dodavatelem. Komplexními zkouškami se prokazuje správná funkce celého vzduchotechnického zařízení v součinnosti se všemi navazujícími profesemi. V této době je nutno dokončit zaučení obsluhy, která bude zařízení po převzetí odběratelem provozovat.

Při zkouškách se prokazuje zejména:

- jistota chodu strojů a zařízení
- bezpečnost provozu
- funkční spolehlivost
- snadnost a plynulost ovládání zařízení

Věcná náplň komplexního vyzkoušení zahrnuje obvykle:

- kontrolu, zda zařízení je schopno po dohodnutou dobu nepřetržitého bezporuchového provozu
- ověření klidného chodu všech částí ( ventilátory, klapky, pohony apod. )
- kontrolu všech ložisek
- prověření funkce pružného uložení ventilátorů, jednotek i vzduchovodů
- ověření funkce požárních klapek
- kontrolu těsnosti rozvodů topné vody
- prověření výkonů ohřívacího registru
- prověření funkcí automatické regulace ( citlivost a rychlost regulačních elementů na změnu požadovaných parametrů, vazba mezi jednotlivými elementy – ventilátory, klapkami, kontrola čidel snímajících teploty a tlaky, porovnání naměřených a dálkově přenášených sledovaných hodnot, činnost všech regulačních orgánů atd. )
- prokázání dodržení ostatních parametrů daných výrobcí použitých zařízení, případně dohodnutých mezi dodavatelem a odběratelem

## 5.1. Nakládání s odpady

Odpadní látky vzniklé v průběhu výstavby budou skladovány, transportovány a likvidovány v souladu se zásadami pro nakládání s odpady dle zákona č. 185/2001 Sb. (Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů).

## 5.2. Bezpečnost práce a ochrana zdraví

Při montáži musí být respektovány příslušné ČSN. Práci na el. zařízení musí provádět pracovníci s příslušnou kvalifikací dle vyhlášky č. 50/1979Sb.

Osoby určené k obsluze el. zařízení musí být prokazatelně poučeny a seznámeny s obsluhovaným zařízením a s případným nebezpečím, které může vzniknout při práci. Zvláštní důraz musí být kladen na proškolení první pomoci při úrazu elektrickým proudem.

Chladicí zařízení je navrženo v souladu s ČSN EN 378, potrubní celky budou a rozdělení zařízení bude realizováno tak, aby byly koncentrace chladiva v místnostech vyhovující vůči ČSN EN 378.

## 6. Vliv na životní prostředí

VZT zařízení nemají žádný negativní vliv na životní prostředí. Jako chladicího média bude použito výhradně ekologicky přípustného chladiva. Systém VZT rovněž splňuje veškeré parametry hluku z hlediska šíření do okolí.



## 7. Závěr

Dokumentace obsahuje všechny náležitosti předepsané vyhl. o dokumentaci staveb. Autor je připraven poskytnout veškerá potřebná vysvětlení. Při zpracování projektové dokumentace byly dodrženy všechny uvedené normy a směrnice. Dokumentace tvoří jeden celek a je nutno, zvláště při stanovení ceny se s ní komplexně seznámit.

Bude-li tato dokumentace použita pro cenovou nabídku bude celková částka znamenat konečnou cenu zahrnující kromě položek obsažených v následující specifikaci hlavních dodávek veškerý další materiál potřebný pro instalaci a zprovoznění celého díla bez nichž není možné dílo instalovat, uvést do provozu a předat uživateli. Případné upřesnění po výběru konkrétních výrobků budou konzultovány s projektantem v rámci výkonu autorského dozoru, výrobní dokumentace.

Součástí nabídkové ceny za montáž budou náklady na dopravu, revize, zkoušky, koordinace potrubních tras včetně potřebného materiálu a ostatní činnosti podmiňující předání celého díla.

V Brně dne 13.12.2022

*Ing. Leoš Válka*

*tel.: 776 609 835*

*leos.valka@fourclima.cz*

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

Akce:	STUDOVNA V 1.PP – PdF UPOL	Vypracoval:	Ing.Leoš Válka
Adresa:	PdF UPOL ŽIŽKOVO NÁM. 5, OLOMOUC	Datum:	13.02.2022
Učebny č.:	Studovna		

### Zadání učebny

Typ školy	Střední škola	
Objem místnosti	215	m <sup>3</sup>
Počet dětí ve třídě	20	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	1500	ppm
Koncentrace CO <sub>2</sub> ve venkovním ovzduší	400	ppm
Počáteční koncentrace CO <sub>2</sub> ve třídě	400	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100	%
Produkce CO <sub>2</sub> o vyučování	0,34	m <sup>3</sup> /h
Produkce CO <sub>2</sub> o přestávkách	0,33	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	450	m <sup>3</sup> /h
Intenzita větrání (orientačně)	2,09	h <sup>-1</sup>

### Teplotná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	21	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	91	%
Teplotná ztráta větráním	532	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	700
	8:05	8:10	700
	8:10	8:15	700
	8:15	8:20	700
	8:20	8:25	700
	8:25	8:30	700
	8:30	8:35	700
	8:35	8:40	700
8:40	8:45	700	

### Větrání během malé přestávky

10 min	8:45	8:50	700
	8:50	8:55	700

### Větrání během velké přestávky

20 min	9:40	9:45	700
	9:45	9:50	700
	9:50	9:55	700
	9:55	10:00	700

### ZÁVĚR

Návrhový průtok	450	m <sup>3</sup> /h
Průtok pro dodržení CO <sub>2</sub>	700	m <sup>3</sup> /h
Max. koncentrace CO <sub>2</sub>	888	ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE	

