

**Větrání se  
zpětným získáváním tepla**

**ZŠ Mikoláše Alše,  
Suchdolská 360/61, Praha 6 - Suchdol**

**Dokumentace pro provedení stavby**

**Vzduchotechnika**

**T E C H N I C K Á   Z P R Á V A**





***Vypracoval*** : Ing. Z█████k Z█████  
***Investor*** : MČ Praha 6-Suchdol, Suchdolské nám. 734/3, Praha 6  
***Stavba*** : ZŠ Mikoláše Alše, Suchdolská 360/61, Praha 6 - Suchdol  
***Zakázkové číslo*** :  
***Archivní číslo*** :  
***Datum zpracování*** : 20.10.2018

# OBSAH

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
1.1. Název .....	3
1.2. Předpisy, zákonné normy .....	3
1.3. Normy ČSN .....	3
<b>2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE A CHARAKTERISTIKA ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>3</b>
2.1. Funkční a dispoziční řešení .....	3
2.2. Řešení vzduchotechniky .....	3
2.2.1. Zdravotní opatření .....	5
2.2.2. Hluk a chvění .....	5
2.2.3. Bezpečnost práce .....	6
2.2.4. Protipožární opatření .....	7
<b>3. POPISOVÁ ČÁST .....</b>	<b>8</b>
3.1. Zařízení č. 1 – větrání místností č. 034, 035, 036, 037, 038, 120, 221, 121, 224, 123 .....	9
3.2. Zařízení č. 2 – větrání místností 117, 118, 217/218/219, 220 .....	13
3.3. Zařízení č. 3 – větrání místností č. 016, 109, 209, 111, 211, 112, 214 .....	17
3.4. Zařízení č. 4 – větrání místností č. 201, 202, 101 .....	21
3.5. Zařízení č. 5 – větrání místnosti č. S50 – cvičná kuchyň .....	25
<b>4. ENERGETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>27</b>
4.1. Energetické nároky na provoz vzduchotechnických zařízení .....	27
4.2. Instalované příkony .....	27
<b>5. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE .....</b>	<b>28</b>
5.1. Stavba a ocelová konstrukce zajistí : .....	28
5.2. Zdravotní technika zajistí : .....	29
5.3. Rozvod tepla a chladu : .....	29
5.4. Měření a regulace zajistí : .....	29
5.5. Izolace : .....	30
5.6. Elektroinstalace a silnoproud zajistí : .....	31
5.7. Tlakový vzduch : .....	31
5.8. Rozvody a přípojky plynu .....	31
5.9. Nátěry : .....	31

# 1. ÚVOD

## 1.1. Název

Provozní soubor – Vzduchotechnika v objektu ZŠ Mikoláše Alše, Suchdolská 360/61, Praha 6 - Suchdol.

## 1.2. Předpisy, zákonné normy

- 183/2006 Sb. – Vyhláška o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- 268/2009 Sb. – Vyhláška o obecných technických požadavcích na výstavbu
- 22/1997 Sb. – Zákon o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- 360/1992 Sb. – Zákon o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě
- 272/2011 Sb. – Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- 17/1992 Sb. – Zákon o životním prostředí ve znění pozdějších předpisů
- 258/2000 Sb. – Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů
- 361/2007 Sb. – Nařízení vlády, kterými se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- 410/2005 Sb. – Vyhláška o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých

## 1.3. Normy ČSN

- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov – Část 1 až 4
- ČSN 73 0872 Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu
- ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační zařízení
- ČSN EN ISO 13790 Energetická náročnost budov - Výpočet potřeby energie na vytápění a chlazení
- ČSN 73 0311 Tepelné vlastnosti budov – Stanovení výměny vzduchu v budovách

# 2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE A CHARAKTERISTIKA ZAŘÍZENÍ

## 2.1. Funkční a dispoziční řešení

Vyplývá z předložených výkresů.

## 2.2. Řešení vzduchotechniky

Pro budovu ZŠ Mikoláše Alše, Suchdolská 360/61, Praha 6 - Suchdol je navrhováno vzduchotechnické zařízení s rekuperací tepla, které zajistí větrání jednotlivých prostorů tříd. Ostatní místnosti v objektu nejsou řešeny z důvodů existence stávajících odsávacích zařízení nebo toho, že jsou pro malý počet osob v místnosti větratelné okny.

Pro uvedené je navrženo 5 samostatných zařízení, které zajišťuje větrání jednotlivých tříd přívodem a odvodem vzduchu z těchto místností. Množství větraného vzduchu jsou volena podle vyhlášky 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých ve výši 20

m<sup>3</sup>/hod/žák a dle Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve výši 25 m<sup>3</sup>/hod pro učitele/učitelku. Vlastní větrání je navrženo pomocí vzduchotechnických jednotek s rekuperací tepla, které budou umístěny na střeše objektu, s rozvodem do stoupaček a následně do jednotlivých tříd. Na vstupu a výstupu do tříd budou osazeny řízené regulační klapky s měřením průtoku, které budou na základě IR čidel CO<sub>2</sub> regulovat množství větraného vzduchu ve třídě. Bližší popis jednotlivých zařízení je v kapitole 3. Zvolené řešení instalace vzduchotechnických jednotek na střeše bylo po konzultacích s investorem zvoleno ze dvou důvodů. První důvod byla nemožnost realizace části vedení stoupacích potrubí do tříd ze suterénu přes byt školníka a kancelářských prostor vedení školy v 1.NP, kde vedení těchto rozvodů kolidovalo s dveřmi. Druhým důvodem jsou podstatně kratší vzduchové rozvody, protože převážná část větraných prostorů je ve 2.NP a 3.NP.

U zařízení č. 1 až 4. bylo také zvoleno řešení s přichlazováním přírodního vzduchu na úrovni požadavku objemu větracího vzduchu. Tzn. chladicí výkon je podřízen jen větracímu výkonu, který je na úrovni požadavků vyhlášky a větrání pro odvod škodlivin. Nadměrné tepelné zisky některých učeben (zejména těch, které jsou nasměrovány na JV až JZ) by měly být primárně sníženy venkovními žaluziemi před okny těchto učeben, aby tyto učebny nebyly nadměrným solárním zářením zatěžovány. Následně se počítá s dochlazováním vzduchu, které je na úrovni výkonu větracího vzduchu. Pokud by nebylo toto řešení realizováno (s instalací venkovních žaluzií) muselo by se zhotovit „klasické“ klimatizační zařízení, což by však znamenalo navrhovat podstatně větší vzduchové výkony do jednotlivých tříd, což sebou nese negativa větších vzduchotechnických jednotek, rozvodů, nákladnějšího řešení hluku jednotlivých zařízení, a tím pádem i mnohem větších investičních nákladů a následně i provozních nákladů. Z tohoto hlediska se počítá v nejbližších letech s následnou instalací venkovních stínících žaluzií.

Z hlediska realizace investor požaduje po budoucím zhotoviteli realizovat celou zakázku, tj. včetně stavebních prací souvisejících s realizací vzduchotechnického zařízení i zapojení zařízení na stávající systém MaR školy za max. 6 týdnů. Tato otázka však musí být projednána s realizátorem díla, který si musí propočítat odpovídající počet pracovníků, délku pracovní doby a materiální připravenost celé zakázky tak, aby tento požadavek investora byl splněn. Ze strany investora pak musí být vyhlášeno výběrové řízení, případně uzavřena smlouva o dodávce díla, s dostatečným předstihem, aby případný dodavatel také stihl zajistit vše potřebné k realizaci díla, zejména s ohledem na výrobu jednotlivých komponentů.

Z hlediska realizace celé zakázky je možno zakázku provádět i po etapách, nutno tuto otázku dojednat se zhotovitelem díla. Etapově je možno zakázku realizovat buď po jednotlivých samostatných jednotkách a na ně navazující rozvody a větrané prostory, případně realizovat rozvody ve třídách s vývodem až nad střechu a v další etapě realizovat rozvody a osazení jednotek na střeše. Takto realizovat by bylo vhodné v případě realizace rozvodů ve třídách o prázdninách a mimo prázdniny realizace jednotek a rozvodů na střeše. V tomto směru je nutná dohoda investora s realizátorem a projekce toto nemůže předjímat.

Z hlediska zprovoznění systému s řízenými regulačními klapkami s měřením průtoku je nutno vlastní zprovoznění, které provádí výrobce zařízení, objednat s předstihem min. 14 dní, následně bude vyhotoven protokol o zprovoznění.

Vzhledem k tomu, že v rámci zákona o veřejném výběrovém řízení není možno uvádět názvy vzduchotechnických jednotek a podobných zařízení v rámci projektové dokumentace, projektant nenese odpovědnost za funkčnost díla, pokud budou zhotoveny jiné jednotky s jiným systémem řízených regulačních klapek s měřením průtoku. Záro-

veň také pozbývají platnost všechny části dokumentace týkající se připojení na elektrickou energii a části MaR. Zhotovitel v případě realizace jiných jednotek a systémů si musí zhotovit novou dokumentaci elektro a MaR odpovídající dodávaným zařízením.

Zdravotní a bezpečnostní část

### 2.2.1. Zdravotní opatření

Vzduchotechnická zařízení zaručí při provozu zvýšení zdravotně nezávadného prostředí a zvýšení komfortu ovzduší.

### 2.2.2. Hluk a chvění

Dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. – o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací je dle § 11 odstavce 3 a přílohy č. 2 hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu součtem základní maximální hladiny akustického tlaku A  $L_{Amax}$  rovný 40 dB a plus korekce dle přílohy č. 2 na chráněné vnitřní prostory typu přednáškových sál, učeben a pobytových místností škol, jeslí a staveb pro předškolní a školní výchovu vzdělávání plus +5 dB po dobu využívání. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, dráhách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB. Vzhledem k tomu, že jednotky nespádají do kategorie produkce hluku s tónovými složkami je výsledný nejvyšší požadovaný hygienický limit hladiny akustického tlaku je tedy A  $L_{Amax} = 45$  dB pro dobu využívání.

Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru dle §12 odstavce 3 a tabulky č.1 části A přílohy č. 3 jsou stanoveny na součet základní hladiny akustického tlaku A  $L_{Aeq,T}$  rovný 50 dB plus korekce pro chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor 0 dB. Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB. Výsledný nejvyšší požadovaný hygienický limit hladiny akustického tlaku je tedy A  $L_{Aeq,T} = 50$  dB pro dobu mezi 6:00 a 22:00 hodinou a A  $L_{Amax} = 40$  dB pro dobu mezi 22:00 a 6:00 hodinou. Vzhledem ke stávajícímu i plánovanému budoucímu provozu budovy, kdy se nepočítá s využíváním po 22:00 hodině je tedy nejvyšší požadovaný hygienický limit hladiny akustického tlaku A  $L_{Aeq,T} = 50$  dB.

Hladina hluku jednotek – stanoveno výrobcem nebo dodavatelem viz přílohy k technické zprávě.

Dle tohoto nařízení jsou navržena opatření pro útlum hluku na sání i výtluhu z větrací jednotky směrem ven z budovy i opatření pro útlum hluku na přívodu a odsávání z prostorů budov. V rámci jednotlivých zařízení jsou v potrubních rozvodech navrženy tlumiče hluku – viz pozice 1.10 až 1.16, 2.6 až 2.10, 3.9 až 3.14, 4.5 až 4.9, 5.4. Vše viz výkresová dokumentace a soupis materiálu a prací a také hlukové vyhodnocení v kapitole 3.

V rámci kapitoly 3 jsou provedeny výpočty venkovního hluku jednotek. Vzhledem k tomu, že v rámci zákona o veřejném výběrovém řízení není možno uvádět názvy vzduchotechnických jednotek a podobných zařízení v rámci projektové dokumentace a vlastní výpočty jsou prováděny pouze na konkrétní jednotky, musí případný zhotovitel provést dle skutečně realizovaných jednotek případně nové propočty venkovního hluku nebo na základě měření venkovní hlučnosti realizovaných zařízení provést návrh opatření pro zabránění šíření venkovního hluku vůči okolí, například návrhem akustických stěn.

Požadované útlumy buňkových tlumičů hluku (pozice 1.10 – 1.12, 2.6 – 2.8, 3.9 – 3.11, 4.5 – 4.7)

Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	<b>8,0</b>	<b>9,0</b>	<b>15,0</b>	<b>28,0</b>	<b>43,0</b>	<b>48,0</b>	<b>46,0</b>	<b>40,0</b>	<b>30,0</b>

Požadované útlumy kruhových tlumičů hluku (pozice 1.16)

Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB		<b>-1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>5,0</b>	<b>8,0</b>	<b>19,0</b>	<b>40,0</b>	<b>50,0</b>	<b>29,0</b>

Požadované útlumy kruhových tlumičů hluku (pozice 1.15)

Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB		<b>-2,0</b>	<b>-2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>6,0</b>	<b>17,0</b>	<b>38,0</b>	<b>48,0</b>	<b>28,0</b>

Požadované útlumy kruhových tlumičů hluku (pozice 4.9, 3.12, 2.10)

Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB		<b>-3,0</b>	<b>-2,0</b>	<b>-1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>8,0</b>	<b>21,0</b>	<b>27,0</b>	<b>14,0</b>

Požadované útlumy kruhových tlumičů hluku (pozice 4.8, 3.12, 2.9, 1.14)

Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB		<b>-3,0</b>	<b>-2,0</b>	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>	<b>7,0</b>	<b>19,0</b>	<b>26,0</b>	<b>13,0</b>

Požadované útlumy kruhových tlumičů hluku (pozice 3.13, 1.13)

Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB		<b>-4,0</b>	<b>-3,0</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>13,0</b>	<b>34,0</b>	<b>44,0</b>	<b>24,0</b>

### 2.2.3. Bezpečnost práce

Při práci a manipulaci se vzduchotechnickým, vytápěcím či chladicím zařízením je nutno dodržovat všechny platné předpisy o bezpečnosti práce a dále návody o obsluze a údržbě obsažené v tomto projektu a v normách jednotlivých výrobců a dodavatelů chladicích zařízení. Dále je nutno zajistit :

- a / zemnění jednotlivých elektrozařízení
- b / blokování jednotlivých strojů při opravách a údržbě
- c / manipulaci s elektrickou instalací provádět jen odborně kvalifikovanými pracovníky, zabývající se činností na elektrických zařízeních dle vyhlášky č. 50/ 1978 Sb.
- d / dodržení norem ČSN pro elektrickou instalaci
- e / periodickou kontrolu závěsů vzduchotechnických, vytápěcích či vodních rozvodů, zvláště v místech s nebezpečím kondenzace a bezpečný přístup ke všem zařízením
- f / periodickou kontrolu ložisek elektromotorů, ventilátorů, čerpadel, kompresorů, expanzních nádob apod.
- g / kontrolu funkčnosti uzavíracích, regulačních armatur
- h / periodická průkazná kontrola (osobami s průkaznou odpovídající kvalifikací dle vyhlášek) pojišťovacích armatur, tlakových nádob a všech tlakových zařízení vyskytujících se v navrženém a realizovaném zařízení
- i / vstup do strojovny vzduchotechniky nebo k samostatným vzduchotechnickým, vytápěcím či chladicím zařízením jen odborně a řádně vyškoleným osobám
- j / při výpadku dodávek elektrické energie vybavení obsluhujícího personálu ručními elektrickými svítilnami
- k / při montáži, obsluze a údržbě zařízení dodržování bezpečnostních opatření ve smyslu vyhlášky ČÚBP/ 1982 Sb. a ČSN 343100 čl. 34. Toto provádět jen s pracovníky s kvalifikací alespoň dle § 5 vyhl. 50 / 1978 Sb. a vyšší
- l / zakrytí všech rotujících částí strojů. Tyto kryty nesmí být při provozu odnímány
- m / natření všech krytů rotačních strojů bezpečnostním oranžovým nátěrem

- n / natření bezpečnostních míst, zúžených průchodů ( pod 1,1 m ) a podchodů ( pod 2,1 m ) podle vyhlášky ČÚBP č. 48/ 1982 Sb. žlutočernými pruhy
- o / jednotlivá zařízení smí být obsluhováno výhradně dospělými osobami dostatečně seznámenými s „Návodem na instalaci, použití a údržbu.“
- p / uživateli je zakázáno svévolně zasahovat či pozměňovat jakoukoliv část zařízení, zejména zakázáno je zasahovat do rozvodů elektrického zapojení! Zařízení nesmí být využito pro odvlhčování stavby, nebo pro odsávání prachu, stavebních hmot a jiných pevných produktů.
- q / zprovoznění, opravy zařízení smějí být prováděny pouze pracovníky odborných servisních firem s příslušnou kvalifikací. Neodborně provedené zprovoznění a opravy mohou mít za následek značná rizika a ztrátu záruky.
- r / před každým přístupem k zařízení za účelem čištění, výměny filtračních tkanin nebo základní údržby, se vždy přesvědčte, že zařízení je odpojeno od přívodu el. energie, a zajistěte, aby nemohlo být opětovně připojeno další osobou.

#### 2.2.4. Protipožární opatření

Ve stávajícím návrhu je počítáno s následujícími protipožárními opatřeními ve smyslu ČSN 73 0872.

Stavba je rozdělena na samostatné požární úseky dle PBŘ a to rozdělením po jednotlivých patrech a jednotlivých třídách. V souladu s tímto řešením nejsou navrženy nikde žádné protipožární klapky. Jsou navrženy protipožární izolace na sousedních potrubích vedoucí přes rozhraní požárního úseku tak, aby vzdálenost dvou vývodů potrubí z protipožární izolace, které jsou menší jak  $40.000 \text{ mm}^2$ , ale v součtu s druhou troubou větší jak  $40.000 \text{ mm}^2$ , byly od sebe vzdáleny více jak 500 mm. Vzdálenost izolace na potrubích musí vytvořit minimální vzdálenost odstupu 500 mm obou prostupujících potrubí přes požární úsek.

Potrubí zařízení č. 1 vedoucí ze střechy přes místnost 222 do místnosti 221 bude v rámci místnosti 222 celé zaizolované protipožární izolací.

Jednotlivá potrubí nebo části potrubí budou zaizolována minerální vatou tl. 60 mm s Al. povlakem s požární odolností EI45. Jednotlivé protipožární izolace vzduchotechnického potrubí budou dotaženy a dotěsněny až ke stavebním konstrukcím, které tvoří požárně dělící konstrukce.

Čísla pozic jednotlivých protipožárních izolací ve výkresové dokumentaci a v soupisu materiálu a prací jsou 1.29, 2.18, 3.22, 4.16. V případě nejasnosti je projektant připraven případnému zhotoviteli poskytnout konzultaci nad návrhem protipožárních izolací tak, aby toto bylo zhotoveno přesně a splnilo požadované ustanovení normy ČSN 73 0872.

Tam kde vzduchotechnické potrubí prochází požárně dělící konstrukcí je nutno provést stavební utěsnění prostupů až ke vzduchotechnickému potrubí a to dotěsněním (dozděním, dobetonováním) hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tloušťce konstrukce případně trvale pružným požárním tmelem. Zatěsnění stavebních spár musí provést pouze odborná pověřená a proškolená firma, dle certifikovaného a schváleného provedení.

Vzduchotechnické zařízení č. 1 až 4 nad střechou objektu spojují odvodní i přívodní potrubí pro různé protipožární úseky. Vzhledem k tomu, že oddělení různých požárních úseků nad střechou objektu není v normě ČSN 73 0872 řešeno, je dle požárně bezpečnostního řešení navrženo, že před VZT jednotkami budou v odsávacím potrubí osazena kouřová čidla, která v případě výskytu kouře v potrubí, vyřadí jednotku VZT

z provozu. Toto řešení je tedy bez požárních klapků na potrubí nad střechou objektu nebo v konstrukci ploché střechy.

Vzduchotechnické potrubí vedené nad střechou objektu musí být z nehořlavých nebo z neshodně hořlavých hmot a vzdálenost tohoto potrubí od střešního pláště musí být minimálně rovna délce strany potrubí, která může přímo sdílet teplo na střešní plášť, nejméně však 500 mm – vysvětlení viz obr. 1 v ČSN 73 0872 na str. 4.

Pokud se v průběhu realizace stavby změní nebo upřesní rozdělení stavby na samostatné požární úseky, je nutno upravit navržené protipožární opatření na vzduchotechnice v souladu s ČSN 73 0872 a to jak doplněním jednotlivých opatření, tak také i vypuštěním navržených opatření.

### 3. POPISOVÁ ČÁST

Pro budovu ZŠ Mikoláše Alše, Suchdolská 360/61, Praha 6 - Suchdol je navrhováno vzduchotechnické zařízení s rekuperací tepla, které zajistí větrání jednotlivých prostorů tříd. Ostatní místnosti v objektu nejsou řešeny z důvodů existence stávajících odsávacích zařízení nebo toho, že jsou pro malý počet osob v místnosti větratelné okny.

Pro uvedené je navrženo 5 samostatných zařízení, které zajišťuje větrání jednotlivých tříd příívodem a odvodem vzduchu z těchto místností. Množství větraného vzduchu jsou volena podle vyhlášky 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých ve výši 20 m<sup>3</sup>/hod/žák a dle Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve výši 25 m<sup>3</sup>/hod pro učitele/učitelku. Vlastní větrání je navrženo pomocí vzduchotechnických jednotek s rekuperací tepla, které budou umístěny na střeše objektu, s rozvodem do stoupaček a následně do jednotlivých tříd. Na vstupu a výstupu do tříd budou osazeny řízené regulační klapky s měřením průtoku, které budou na základě IR čidel CO<sub>2</sub> regulovat množství větraného vzduchu ve třídě a na základě teplotního čidla přichlázovat příívodní vzduch v režimu letního provozu jednotky. Bližší popis jednotlivých zařízení je v kapitole 3. Zvolené řešení instalace vzduchotechnických jednotek na střeše bylo po konzultacích s investorem zvoleno ze dvou důvodů. První důvod byla nemožnost realizace části vedení stoupacích potrubí do tříd ze suterénu přes byt školníka a kancelářských prostor vedení školy v 1.NP, kde vedení těchto rozvodů kolidovalo s dveřmi. Druhým důvodem jsou podstatně kratší vzduchové rozvody, protože převážná část větraných prostorů je ve 2.NP a 3.NP.

Vlastní množství větraného vzduchu jsou navíc přepočítána dle metodického pokynu pro návrh větrání škol MŽP.

Č. M.	Název místnosti	Plocha	Světlá výška	Objem	Minimální požadované množství vzduchu na základě objemu prostoru	Počet osob	Množství vzduchu na osobu	Celkové množství větraného vzduchu
-	-	m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /hod	-	m <sup>3</sup> /hod.os	m <sup>3</sup> /hod
S50	cvičná kuchyň	66,3	3,35	222,1	111,1	16+1	30	505
016	pracovna výpočetní techniky	89,4	3,35	299,5	149,7	30+1	20	625
034	pracovna ředitele	42,55	3,35	142,5	71,3	5	25	125
036	pracovna	14,85	3,35	49,7	24,9	2	25	50



037	pracovna zástupce ředitele	24,95	3,35	83,56	41,8	4	25	100
038	pracovna hospodářky	26,6	3,35	89,1	44,6	3	25	75
101	malá učebna	64,6	3,35	216,4	108,2	30+1	20	625
109	střední universální učebna	66,8	3,35	223,8	111,9	30+1	20	625
111	střední universální učebna	66,2	3,35	221,8	110,9	30+1	20	625
112	pracovna hudební výchovy	78,6	3,35	263,3	131,7	30+1	20	625
117	střední universální učebna	66,4	3,35	222,4	111,2	30+1	20	625
118	střední universální učebna	65,4	3,35	219,1	109,5	30+1	20	625
120	střední universální učebna	64,6	3,35	216,4	108,2	30+1	20	625
121	střední universální učebna	66,2	3,35	221,8	110,9	30+1	20	625
123	sborovna	80,5	3,35	269,7	134,8	25	25	625
201	učebna jazyků	29	3,35	97,2	48,6	12+1	20	265
202	učebna	58,7	3,35	196,6	98,3	30+1	20	625
209	jazyková učebna	43,8	3,35	146,7	73,4	15+1	20	325
211	jazyková učebna	43,35	3,35	145,2	72,6	15+1	20	325
214	pracovna výtvarné výchovy	80,3	3,35	269,0	134,50	30+1	20	625
217/ 218/ 219	učebna	65,5	3,35	219,4	109,7	30+1	20	625
220	přípravná a sbírky přírodopisu	52	3,35	174,2	87,1	24+1	20	505
221	pracovna přírodopisu	81,2	3,35	272,0	136,0	30+1	20	625
223	přípravná + sbírky fyziky a chemie	33,9	3,35	113,6	56,8	30+1	20	625
224	laboratoř	44,98	3,35	150,7	75,3	30+1	27,5	850
225	pracovna fyziky a chemie	80,45	3,35	269,5	134,7	30+1	27,5	850

### 3.1. Zařízení č. 1 – větrání místností č. 034, 035, 036, 037, 038, 120, 221, 121, 224, 123

Pro zajištění větrání v prostorách jednotlivých místností 034, 035, 036, 037, 038, 120, 221, 121, 224 a 123 je navržena nástřešní vzduchotechnická jednotka velikosti 5500 s maximálním rozměrem skříně 2560x1605x1170 mm.

Celkové množství vzduchu do všech místností je navrženo na max. 4545 m<sup>3</sup>/hod.

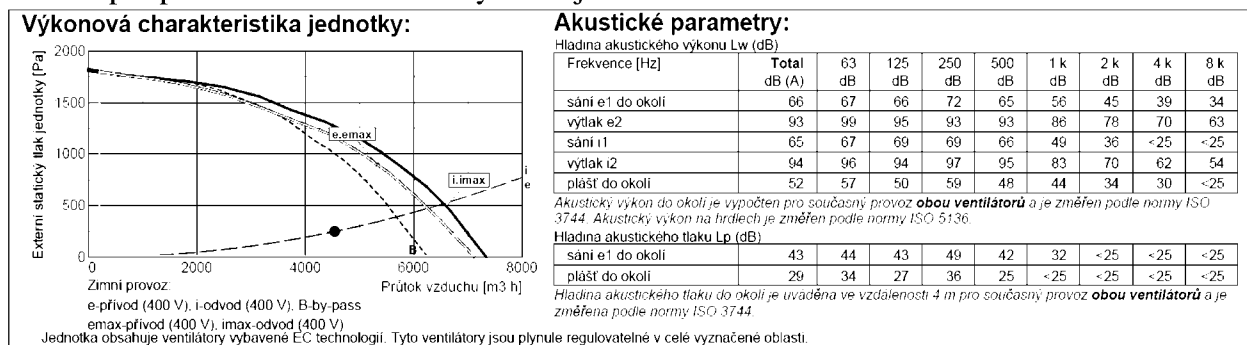
Na toto množství je také posuzována jednotka z hlediska ErP a tyto požadavky splňuje.

Větrací jednotka zařízení č. 1

Vzduchotechnická nástřešní jednotka velikosti 5500 s maximálním rozměrem skříně 2560x1605x1170 mm s rekuperací tepla bude v následující konfiguraci. Přívod : uzavírací klapka e1, filtrace F7, deskový rekuperátor, vestavěný elektrický ohřívač, přímý výparník, přívodní ventilátor. Odvod : uzavírací klapka i1, filtrace G4, deskový rekuperátor, odsávací ventilátor.

Projektovaný pracovní bod přívodního ventilátoru v maximu výkonu je 4 545 m<sup>3</sup>/hod při 250 Pa a 1,2 kW příkonu při napětí 400 V. Pracovní bod odsávacího ventilátoru je 4 545 m<sup>3</sup>/hod při 250 Pa a 0,9 kW příkonu při napětí 400 V. Max. příkon pro dimenzování je 2x3,3 kW při 400 V. Účinnost rekuperačního výměníku je při daném výkonu 90,2 % a pokrývá max. 45,4 kW tepelné ztráty z větrání. Vestavěný elektroohřívač má dohřívací výkon na teplotu přiváděného vzduchu 20°C 4,0 kW, Maximální výkon

ohřivače je 9,9 kW. Max výkon přímého výparníku na chladivo R410A bude 22,5 kW. Doporučené jištění jednotky je 3x16 A (char. C), napájecí kabel CYKY 5Jx2,5. Doporučené jištění elektroohřivače je 3x16 A (char. B), napájecí kabel CYKY 5Jx2,5. Vzduchotechnická jednotka musí být vybavena ventilátory vybavené EC technologií a zároveň ventilátory musí být plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti. Jednotka musí splnit rezervu vzduchového výkonu i tlakové rezervy dle níže uvedené výkonové charakteristiky a maximální akustické parametry na vstupních a výstupních hrdlech pro pracovní bod dle uvedených údajů.



Další technické podrobnosti k jednotce viz příloha technické zprávy.

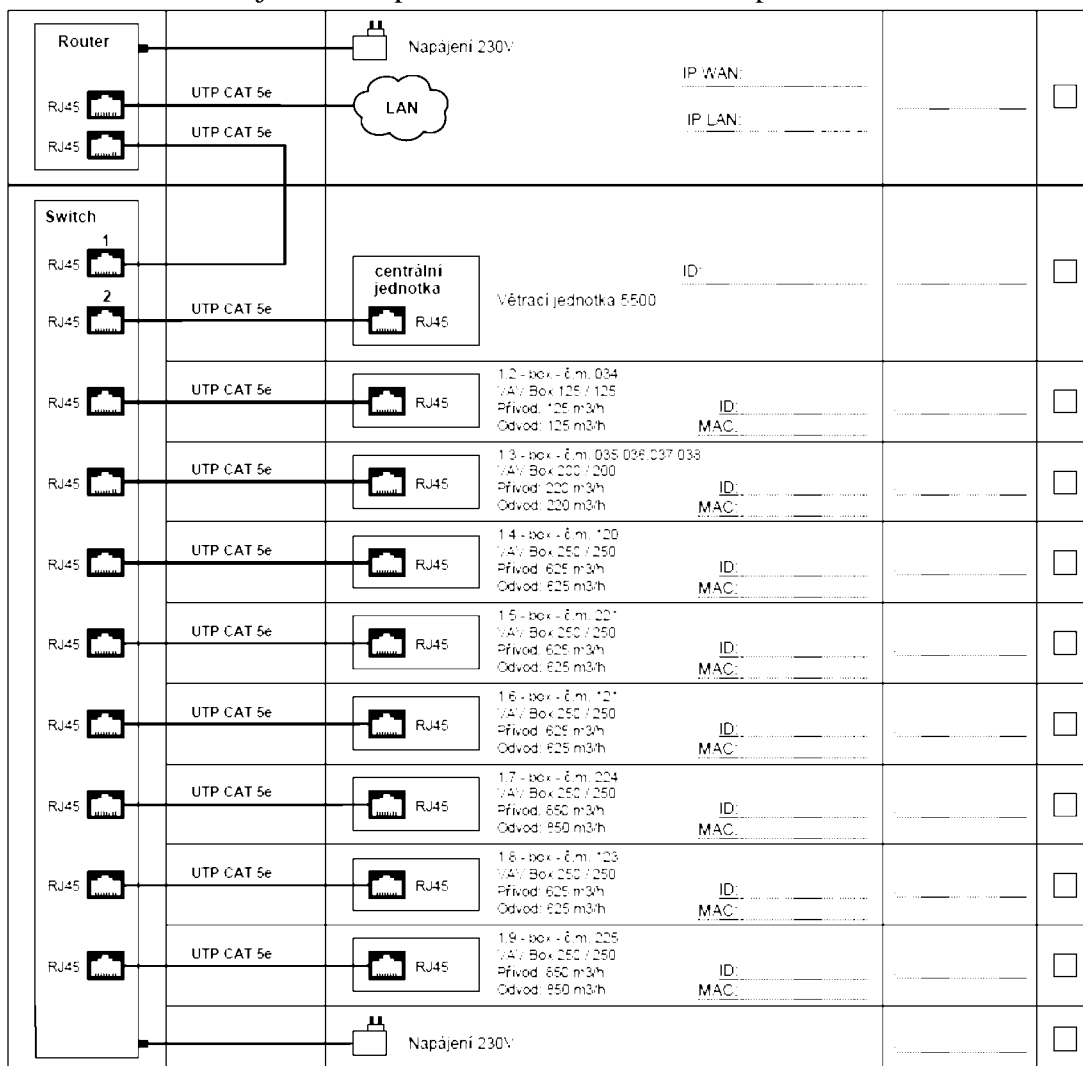
Větrací jednotka má pružné uložení ventilátorů, aby bylo zabráněno přenosu vibrací do stavby. Dále jsou navrženy tlumiče hluku jako opatření pro útlum hluku na sání i výtlačku z větrací jednotky směrem ven z budovy i uvnitř budovy. Výsledná hladina akustického výkonu jednotky do okolí je 52 dB(A). Akustický výkon sání E1 je 66 dB(A), akustický výkon výfuku I2 je 63 dB(A). Výsledná hladina akustického tlaku na ve vzdálenosti 5 m od nejbližší hrany střechy je 41,1 dB(A). Výpočty akustických výkonů jsou zhotoveny na základě akustických výkonů navržené jednotky a útlumů navržených tlumičů hluku, jejichž požadované útlumové charakteristiky jsou uvedeny v kapitole 2.2.2 a jednotlivých tabulkách této kapitoly.

Vzduchotechnická jednotka bude osazena na stavebně upravený podstavec, kde bude zhotovena konstrukce pro osazení jednotky z U-profilů, vzhledem k tomu, že vlastní stavební podstavec z nepoužívaného technického vybavení budovy má menší rozměr než vlastní jednotka. Konstrukci rámu zhotovit v pozinkovaném provedení nebo provést odolný nátěr proti korozi.

Vzduchotechnická jednotka bude napojena na odvod kondenzátu 2xØ32/40 mm za rekuperátorem přes odvodní sifony do kanalizace v rámci střešního prostoru. Jednotka má vlastní vyhřívaný vývod kondenzátu, ale vzhledem k tomu, že bude osazena ve venkovním prostoru, je nutno celý odvod kondenzátu, který bude vypouštěn na střechu objektu zhotovit s tepelnou izolací a vyhříváním až na konec vypouštěcí hadice, aby nedošlo k zamrznutí vývodu – viz samostatný podklad „NAPOJENÍ ODVODU KONDENZÁTU - DOPORUČENÉ MONTÁŽNÍ DETAILY“ – ke stažení na webových stránkách výrobce.

Na jednotlivých vstupech a výstupech do místností učeben budou osazeny vždy dvojice uzavíracích klapek se servopohonem (řízené regulační klapky s měřením průtoku), které budou uzavírat a otevírat a regulovat množství větraného vzduchu v dané místnosti dle potřeby, na základě požadavku infračerveného čidla CO<sub>2</sub> – IR senzoru, na základě teplotního čidla, kdy se bude přichlazovat přírodní vzduch v režimu letního provozu jednotky. Větrání místností může být samostatně řízeno také dle individuálních časových harmonogramů nezávisle na sobě. Jednotlivé řízené regulační klapky s

měřením průtoku budou, společně s řídicí krabicí regulátorů průtoku, umístěny v prostorách tříd pod stropem nebo ve stoupačkách a propojeny z hlediska ovládání se vzduchotechnickou jednotkou prostřednictvím samostatné počítačové sítě. – Viz obr.



Ovládání bude pomocí samostatného systému MaR, který je instalován přímo v jednotlivých řízených regulačních klapkách s měřením průtoku a jednotce. Komunikace jednotka pracuje s jednotlivými dvojicemi regulátorů a řídí na základě požadavků z jednotlivých místností výkon ventilátorů a následně také nastavení průtoku v jednotlivých místnostech. Požadavky na řízení průtoku v místnostech učeben jsou na základě infračerveného čidla koncentrace CO<sub>2</sub> – IR senzoru, na základě teplotního čidla, kdy se bude přichlazovat přívodní vzduch v režimu letního provozu jednotky, případně dle nastaveného programu spouštění větrání v dané třídě.

Jednotlivé čidla- teplotní a CO<sub>2</sub> umístit do výšky 1,5 m nad podlahou. Je možné také osadit i individuální ovladače pro danou učebnu, v této fázi však toto není navrženo, počítá se pouze se spouštěním pomocí programu nadřazeným systémem. Případné jiné umístění čidel nebo doplnění ovladačů bude řešeno během realizace ve spolupráci dodavatelské firmy se zástupcem investora.

Celý systém MaR bude připojen na nadřazený systém pomocí komunikace ModBus.

Distribuce vzduchu do prostoru učeben je navržena pomocí přívodní textilní vyústky s půlkruhovým profilem zavěšené pod stropem místnosti a odvod je pomocí odvodních vyústek obvykle na protější stěně místnosti. Textilní vyústky je možno dodat

v různých barvách doporučuji při realizaci toto samostatně domluvit s dodavatelem zakázky.

Stavba je rozdělena na samostatné požární úseky dle PBR a to rozdělením po jednotlivých patrech a jednotlivých třídách. V souladu s tímto řešením nejsou navrženy nikde žádné protipožární klapky. Jsou navrženy protipožární izolace na sousedních potrubích vedoucí přes rozhraní požárního úseku tak, aby vzdálenost dvou vývodů potrubí z protipožární izolace, které jsou menší jak  $40.000 \text{ mm}^2$ , ale v součtu s druhou troubou větší jak  $40.000 \text{ mm}^2$ , byly od sebe vzdáleny více jak 500 mm. Vzdálenost izolace na potrubích musí vytvořit minimální vzdálenost odstupu 500 mm obou prostupujících potrubí přes požární úsek. Potrubí zařízení č. 1 vedoucí ze střechy přes místnost 222 do místnosti 221 bude v rámci místnosti 222 celé zaizolované protipožární izolací.

Jednotlivá potrubí nebo části potrubí budou zaizolována minerální vatou tl. 60 mm s Al. povlakem s požární odolností EI45. Jednotlivé protipožární izolace vzduchotechnického potrubí budou dotaženy a dotěsněny až ke stavebním konstrukcím, které tvoří požárně dělící konstrukce.

Vzduchotechnické zařízení č. 1 nad střechou objektu spojuje odvodní i přívodní potrubí pro různé protipožární úseky. Vzhledem k tomu, že oddělení různých požárních úseků nad střechou objektu není v normě ČSN 73 0872 řešeno, je dle požárně bezpečnostního řešení navrženo, že před VZT jednotkou bude v odsávacím potrubí osazeno kouřové čidlo, které v případě výskytu kouře v potrubí, vyřadí jednotku VZT z provozu. Toto řešení je tedy bez požárních klapek na potrubí nad střechou objektu nebo v konstrukci ploché střechy.

Vzduchotechnické potrubí vedené nad střechou objektu musí být z nehořlavých nebo z nesnadno hořlavých hmot a vzdálenost tohoto potrubí od střešního pláště musí být minimálně rovna délce strany potrubí, která může přímo sdílet teplo na střešní plášť, nejméně však 500 mm – vysvětlení viz obr. 1 v ČSN 73 0872 na str. 4.

Pokud se v průběhu realizace stavby změní nebo upřesní rozdělení stavby na samostatné požární úseky, je nutno upravit navržené protipožární opatření na vzduchotechnice v souladu s ČSN 73 0872 a to jak doplněním jednotlivých opatření, tak také i vypuštěním navržených opatření.

Jako propojovací přívodní i odvodní potrubí do místností bude použito potrubí z ocelového pozinkovaného plechu skupiny I a tzv. spiro potrubí. Odvodní potrubí I2 od jednotky do venkovního prostoru bude provedeno z pozinkovaného plechu ve vodotěsném provedení a ve venkovním prostoru bude vyspádováno ve směru proudícího vzduchu. Vodivé propojení potrubí bude provedeno pomocí vějířových podložek pod maticemi a šrouby na přírubách nebo pomocí vodivého propojení jednotlivých přírub. Jednotlivé potrubí a tvarovky ve vnitřních prostorách budovy zhotovit s montážními rámečky o max. velikosti 20 mm a to z důvodu omezeného místa. V případě technologické možnosti zhotovitele je možno zhotovovat i potrubní rozvody bez rámečků, nutno však zhotovit tzv. prolamované potrubí aby nedocházelo k vibracím porubního plechu od proudícího vzduchu.

Potrubní rozvody montážně dostat co nejbližší stropům, avšak s ohledem na zabránění přenosu vibrací z potrubí na strop nebo další rozvody.

Tepelné izolace potrubí.

Odsávací potrubí I1 ve venkovním prostoru bude od výstupu z budovy až k jednotce celé izolováno izolací z minerální vaty ( $\lambda < 0,04 \text{ W/(m.K)}$ ) min tl. 100 mm s oplechováním plechem tl. 0,5 mm, jako ochrana proti povětrnostním vlivům.

Odsávací potrubí I1 v budově není nutno izolovat.

Odsávací potrubí I2 ve venkovním prostoru bude od jednotky po výfuk do prostoru celé izolováno izolací z minerální vaty ( $\lambda < 0,04 \text{ W}/(\text{m.K})$ ) min tl. 100 mm s oplechováním plechem tl. 0,5 mm, jako ochrana proti povětrnostním vlivům.

Přívodní potrubí E2, z důvodu realizace chlazení, tj. při doplnění jednotky o přímý výparník, kondenzační jednotku a jejich propojení, bude od jednotky až po přívodní výústky izolováno izolací z elastomerní pěny na bázi kaučuku ( $\lambda < 0,033 \text{ W}/(\text{m.K})$ ) s parozábranou min tl. 25 mm. Přívodní potrubí E2 ve venkovním prostoru, tj. od jednotky do vstupu do budovy bude navíc izolováno izolací z minerální vaty ( $\lambda < 0,04 \text{ W}/(\text{m.K})$ ) min tl. 80 mm s oplechováním plechem tl. 0,5 mm, jako ochrana proti povětrnostním vlivům.

Jednotlivé kaučukové izolace na všech potrubích, které budou touto izolací izolovány, budou na potrubí přilepeny a rovněž budou slepeny jednotlivé spoje částí izolací tak, aby pod izolaci nemohla vnikat vzdušná vlhkost a způsobovat kondenzaci pod izolací. U přírub je nutno provést přelepy jednotlivých přírub tak, aby i příruby byly chráněny stanovenou vrstvou izolace a nevznikly tak tepelné mosty a rovněž kondenzace vlhkosti. U závěsů jednotlivých potrubí použít tepelně izolační závěsy.

Izolacím potrubních rozvodů věnovat zvýšenou pečlivost, aby nedošlo ke kondenzaci vlhkosti na vzduchotechnickém potrubí a následně ke škodám v budově a souvisejících prostorách, kde toto potrubí bude procházet.

V případě realizace chlazení bude ke vzduchotechnické jednotce připojena prostřednictvím Cu potrubí 9,52/15,88 připojena kondenzační jednotka s chladicím výkonem 22,5 kW. Kondenzační jednotku osadit na závěsy na venkovní stěnu střešní nástavby. Příkon jednotky 5,6 kW. Cu potrubí tepelně zaizolovat izolací z elastomerní pěny na bázi kaučuku ( $\lambda < 0,033 \text{ W}/(\text{m.K})$ ) s parozábranou min tl. 25 mm. Následně provést ochranu proti povětrnostním vlivům.

### **3.2. Zařízení č. 2 – větrání místností 117, 118, 217/218/219, 220**

Pro zajištění větrání v prostorách jednotlivých místností 117, 118, 217/218/219, 220 je navržena nástřešní vzduchotechnická jednotka velikosti 2500 s maximálním rozměrem skříně 2560x1605x685 mm.

Celkové množství vzduchu do všech místností je navrženo na max. 2380 m<sup>3</sup>/hod.

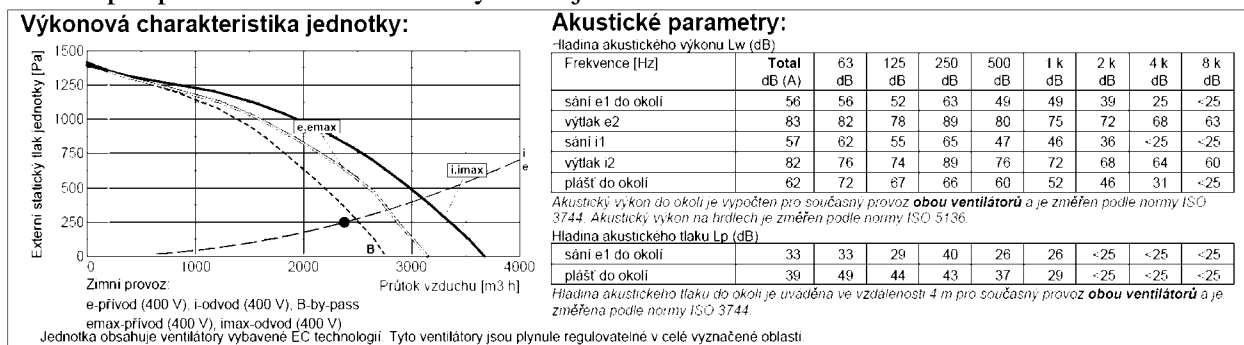
Na toto množství je také posuzována jednotka z hlediska ErP a tyto požadavky splňuje.

Větrací jednotka zařízení č. 2

Vzduchotechnická nástřešní jednotka velikosti 2500 s maximálním rozměrem skříně 2560x1605x685 mm s rekuperací tepla bude v následující konfiguraci. Přívod : uzavírací klapka e1, filtrace F7, deskový rekuperátor, vestavěný elektrický ohříváč, přímý výparník, přívodní ventilátor. Odvod : uzavírací klapka i1, filtrace G4, deskový rekuperátor, odsávací ventilátor.

Projektovaný pracovní bod přívodního ventilátoru v maximu výkonu je 2 380 m<sup>3</sup>/hod při 250 Pa a 0,76 kW příkonu při napětí 400 V. Pracovní bod odsávacího ventilátoru je 2 380 m<sup>3</sup>/hod při 250 Pa a 0,62 kW příkonu při napětí 400 V. Max. příkon pro dimenzování je 2x2,5 kW při 400 V. Účinnost rekuperačního výměníku je při daném výkonu 91,3 % a pokrývá max. 24 kW tepelné ztráty z větrání. Vestavěný elektroohříváč má dohřívací výkon na teplotu přiváděného vzduchu 20°C 1,7 kW, Maximální výkon

ohřivače je 4,2 kW. Max výkon přímého výparníku na chladivo R410A bude 11,9 kW. Doporučené jištění jednotky je 3x16 A (char. C), napájecí kabel CYKY 5Jx2,5. Doporučené jištění elektroohřivače je 2x10 A (char. B), napájecí kabel CYKY 5Jx2,5. Vzduchotechnická jednotka musí být vybavena ventilátory vybavené EC technologií a zároveň ventilátory musí být plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti. Jednotka musí splnit rezervu vzduchového výkonu i tlakové rezervy dle níže uvedených výkonových charakteristik a maximální akustické parametry na vstupních a výstupních hrdlech pro pracovní bod dle uvedených údajů.



Další technické podrobnosti k jednotce viz příloha technické zprávy.

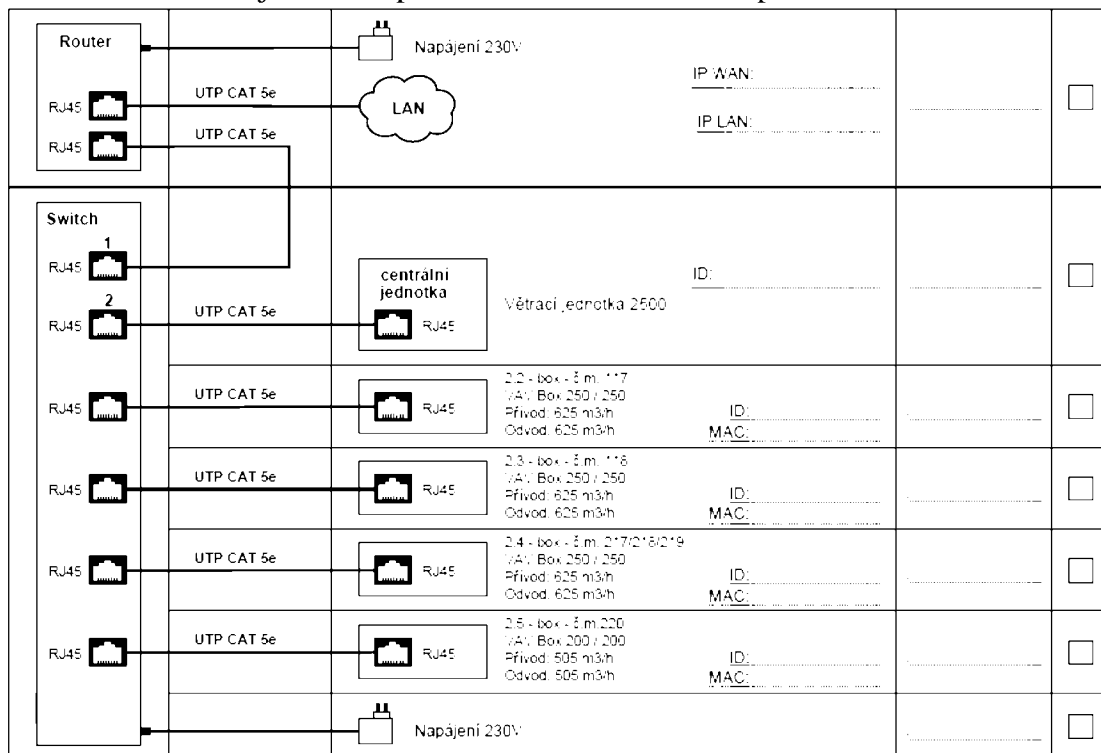
Větrací jednotka má pružné uložení ventilátorů, aby bylo zabráněno přenosu vibrací do stavby. Dále jsou navrženy tlumiče hluku jako opatření pro útlum hluku na sání i výtlačku z větrací jednotky směrem ven z budovy i uvnitř budovy. Výsledná hladina akustického výkonu jednotky do okolí je 62 dB(A). Akustický výkon sání E1 je 56 db(A), akustický výkon výfuku I2 je 51 dB(A). Výsledná hladina akustického tlaku na ve vzdálenosti 5 m od nejbližší hrany střechy je 35,4 dB(A). Výpočty akustických výkonů jsou zhotoveny na základě akustických výkonů navržené jednotky a útlumů navržených tlumičů hluku, jejichž požadované útlumové charakteristiky jsou uvedeny v kapitole 2.2.2 a jednotlivých tabulkách této kapitoly.

Vzduchotechnická jednotka bude osazena na stavebně upravený podstavec, kde bude zhotovena konstrukce pro osazení jednotky z U-profilů, vzhledem k tomu, že vlastní stavební podstavec z nepoužívaného technického vybavení budovy má menší rozměr než vlastní jednotka. Konstrukci rámu zhotovit v pozinkovaném provedení nebo provést odolný nátěr proti korozi.

Vzduchotechnická jednotka bude napojena na odvod kondenzátu 2xØ32/40 mm za rekuperátorem přes odvodní sifony do kanalizace v rámci střešního prostoru. Jednotka má vlastní vyhřívaný vývod kondenzátu, ale vzhledem k tomu, že bude osazena ve venkovním prostoru, je nutno celý odvod kondenzátu, který bude vypouštěn na střechu objektu zhotovit s tepelnou izolací a vyhříváním až na konec vypouštěcí hadice, aby nedošlo k zamrznutí vývodu – viz samostatný podklad „NAPOJENÍ ODVODU KONDENZÁTU - DOPORUČENÉ MONTÁŽNÍ DETAILY“ – ke stažení na webových stránkách výrobce.

Na jednotlivých vstupech a výstupech do místností učeben budou osazeny vždy dvojice uzavíracích klapek se servopohonem (řízené regulační klapky s měřením průtoku), které budou uzavírat a otevírat a regulovat množství větraného vzduchu v dané místnosti dle potřeby, na základě požadavku infračerveného čidla CO<sub>2</sub> – IR senzoru, na základě teplotního čidla, kdy se bude přichlazovat přírodní vzduch v režimu letního provozu jednotky. Větrání místností může být samostatně řízeno také dle individuálních časových harmonogramů nezávisle na sobě. Jednotlivé řízené regulační klapky s

měření průtoku budou, společně s řídicí krabicí regulátorů průtoku, umístěny v prostorách tříd pod stropem nebo ve stoupačkách a propojeny z hlediska ovládání se vzduchotechnickou jednotkou prostřednictvím samostatné počítačové sítě. –Viz obr.



Ovládání bude pomocí samostatného systému MaR, který je instalován přímo v jednotlivých řízených regulačních klapkách s měřením průtoku a jednotce. Komunikace jednotka pracuje s jednotlivými dvojicemi regulátorů a řídí na základě požadavků z jednotlivých místností výkon ventilátorů a následně také nastavení průtoku v jednotlivých místnostech. Požadavky na řízení průtoku v místnostech učeben jsou na základě infračerveného čidla koncentrace CO<sub>2</sub> – IR senzoru, na základě teplotního čidla, kdy se bude přichlazovat přírodní vzduch v režimu letního provozu jednotky, případně dle nastaveného programu spouštění větrání v dané třídě.

Jednotlivé čidla- teplotní a CO<sub>2</sub> umístit do výšky 1,5 m nad podlahou. Je možné také osadit i individuální ovladače pro danou učebnu, v této fázi však toto není navrženo, počítá se pouze se spouštěním pomocí programu nadřazeným systémem. Případné jiné umístění čidel nebo doplnění ovladačů bude řešeno během realizace ve spolupráci dodavatelské firmy se zástupcem investora.

Celý systém MaR bude připojen na nadřazený systém pomocí komunikace ModBus.

Distribuce vzduchu do prostoru učeben je navržena pomocí přírodní textilní vyústky s půlkruhovým profilem zavěšené pod stropem místnosti a odvod je pomocí odvodních vyústek obvykle na protější stěně místnosti. Textilní vyústky je možno dodat v různých barvách doporučuji při realizaci toto samostatně domluvit s dodavatelem zakázky.

Stavba je rozdělena na samostatné požární úseky dle PBR a to rozdělením po jednotlivých patrech a jednotlivých třídách. V souladu s tímto řešením nejsou navrženy nikde žádné protipožární klapy. Jsou navrženy protipožární izolace na sousedních potrubích vedoucí přes rozhraní požárního úseku tak, aby vzdálenost dvou vývodů potrubí z protipožární izolace, které jsou menší jak 40.000 mm<sup>2</sup>, ale v součtu s druhou troubou větší jak 40.000 mm<sup>2</sup>, byly od sebe vzdáleny více jak 500 mm. Vzdálenost izolace na

potrubích musí vytvořit minimální vzdálenost odstupu 500 mm obou prostupujících potrubí přes požární úsek.

Jednotlivá potrubí nebo části potrubí budou zaizolována minerální vatou tl. 60 mm s Al. povlakem s požární odolností EI45. Jednotlivé protipožární izolace vzduchotechnického potrubí budou dotaženy a dotěsněny až ke stavebním konstrukcím, které tvoří požárně dělící konstrukce.

Vzduchotechnické zařízení č. 2 nad střechou objektu spojuje odvodní i přívodní potrubí pro různé protipožární úseky. Vzhledem k tomu, že oddělení různých požárních úseků nad střechou objektu není v normě ČSN 73 0872 řešeno, je dle požárně bezpečnostního řešení navrženo, že před VZT jednotkou bude v odsávacím potrubí osazeno kouřové čidlo, které v případě výskytu kouře v potrubí, vyřadí jednotku VZT z provozu. Toto řešení je tedy bez požárních klapek na potrubí nad střechou objektu nebo v konstrukci ploché střechy.

Vzduchotechnické potrubí vedené nad střechou objektu musí být z nehořlavých nebo z nesnadno hořlavých hmot a vzdálenost tohoto potrubí od střešního pláště musí být minimálně rovna délce strany potrubí, která může přímo sdílet teplo na střešní plášť, nejméně však 500 mm – vysvětlení viz obr. 1 v ČSN 73 0872 na str. 4.

Pokud se v průběhu realizace stavby změní nebo upřesní rozdělení stavby na samostatné požární úseky, je nutno upravit navržené protipožární opatření na vzduchotechnice v souladu s ČSN 73 0872 a to jak doplněním jednotlivých opatření, tak také i vypuštěním navržených opatření.

Jako propojovací přívodní i odvodní potrubí do místností bude použito potrubí z ocelového pozinkovaného plechu skupiny I a tzv. spiro potrubí. Odvodní potrubí I2 od jednotky do venkovního prostoru bude provedeno z pozinkovaného plechu ve vodotěsném provedení a ve venkovním prostoru bude vypsádováno ve směru proudícího vzduchu. Vodivé propojení potrubí bude provedeno pomocí vějířových podložek pod maticemi a šrouby na přírubách nebo pomocí vodivého propojení jednotlivých přírub. Jednotlivé potrubí a tvarovky ve vnitřních prostorách budovy zhotovit s montážními rámečky o max. velikosti 20 mm a to z důvodu omezeného místa. V případě technologické možnosti zhotovitele je možno zhotovovat i potrubní rozvody bez rámečků, nutno však zhotovit tzv. prolamované potrubí aby nedocházelo k vibračním porubního plechu od proudícího vzduchu.

Potrubní rozvody montážně dostat co nejbližší stropům, avšak s ohledem na zabránění přenosu vibrací z potrubí na strop nebo další rozvody.

Tepelné izolace potrubí.

Odsávací potrubí I1 ve venkovním prostoru bude od výstupu z budovy až k jednotce celé izolováno izolací z minerální vaty ( $\lambda < 0,04 \text{ W/(m.K)}$ ) min tl. 100 mm s oplechováním plechem tl. 0,5 mm, jako ochrana proti povětrnostním vlivům.

Odsávací potrubí I1 v budově není nutno izolovat.

Odsávací potrubí I2 ve venkovním prostoru bude od jednotky po výfuk do prostoru celé izolováno izolací z minerální vaty ( $\lambda < 0,04 \text{ W/(m.K)}$ ) min tl. 100 mm s oplechováním plechem tl. 0,5 mm, jako ochrana proti povětrnostním vlivům.

Přívodní potrubí E2, z důvodu realizace chlazení, tj. při doplnění jednotky o přímý výparník, kondenzační jednotku a jejich propojení, bude od jednotky až po přívodní výústky izolováno izolací z elastomerní pěny na bázi kaučuku ( $\lambda < 0,033 \text{ W/(m.K)}$ ) s parozábranou min tl. 25 mm. Přívodní potrubí E2 ve venkovním prostoru, tj. od jed-



notky do vstupu do budovy bude navíc izolováno izolací z minerální vaty ( $\lambda < 0,04$  W/(m.K)) min tl. 80 mm s oplechováním plechem tl. 0,5 mm, jako ochrana proti povětrnostním vlivům.

Jednotlivé kaučukové izolace na všech potrubích, které budou touto izolací izolovány, budou na potrubí přilepeny a rovněž budou slepeny jednotlivé spoje částí izolací tak, aby pod izolaci nemohla vnikat vzdušná vlhkost a způsobovat kondenzaci pod izolací. U přírub je nutno provést přelepy jednotlivých přírub tak, aby i příruby byly chráněny stanovenou vrstvou izolace a nevznikly tak tepelné mosty a rovněž kondenzace vlhkosti. U závěsů jednotlivých potrubí použít tepelně izolační závěsy.

Izolacím potrubních rozvodů věnovat zvýšenou pečlivost, aby nedošlo ke kondenzaci vlhkosti na vzduchotechnickém potrubí a následně ke škodám v budově a souvisejících prostorách, kde toto potrubí bude procházet.

V případě realizace chlazení bude ke vzduchotechnické jednotce připojena prostřednictvím Cu potrubí 9,52/15,88 připojena kondenzační jednotka s chladicím výkonem 12,1 kW. Kondenzační jednotku osadit na závěsy na venkovní stěnu střešní nástavby. Příkon jednotky 2,79 kW. Cu potrubí tepelně zaizolovat izolací z elastomerní pěny na bázi kaučuku ( $\lambda < 0,033$  W/(m.K)) s parozábranou min tl. 25 mm. Následně provést ochranu proti povětrnostním vlivům.

### **3.3. Zařízení č. 3 – větrání místností č. 016, 109, 209, 111, 211, 112, 214**

Pro zajištění větrání v prostorách jednotlivých místností 016, 109, 209, 111, 211, 112, 214 je navržena nástřešní vzduchotechnická jednotka velikosti 4500 s maximálním rozměrem skříně 2560x1605x990 mm.

Celkové množství vzduchu do všech místností je navrženo na max. 3775 m<sup>3</sup>/hod.

Na toto množství je také posuzována jednotka z hlediska ErP a tyto požadavky splňuje.

Větrací jednotka zařízení č. 3

Vzduchotechnická nástřešní jednotka velikosti 4500 s maximálním rozměrem skříně 2560x1605x990 mm s rekuperací tepla bude v následující konfiguraci. Přívod : uzavírací klapka e1, filtrace F7, deskový rekuperátor, vestavěný elektrický ohřívač, přímý výparník, přívodní ventilátor. Odvod : uzavírací klapka i1, filtrace G4, deskový rekuperátor, odsávací ventilátor.

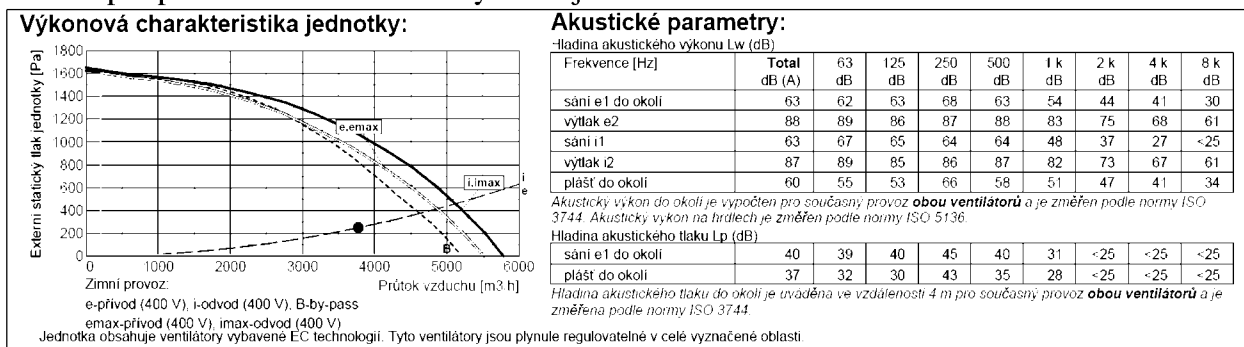
Projektovaný pracovní bod přívodního ventilátoru v maximu výkonu je 3 775 m<sup>3</sup>/hod při 250 Pa a 0,9 kW příkonu při napětí 400 V. Pracovní bod odsávacího ventilátoru je 3 775 m<sup>3</sup>/hod při 250 Pa a 0,7 kW příkonu při napětí 400 V. Max. příkon pro dimenzování je 2x2,5 kW při 400 V. Účinnost rekuperačního výměníku je při daném výkonu 91 % a pokrývá max. 38,0 kW tepelné ztráty z větrání. Vestavěný elektroohřívač má dohřívací výkon na teplotu přiváděného vzduchu 20°C 3,1 kW, Maximální výkon ohřívače je 7,2 kW. Max výkon přímého výparníku na chladivo R410A bude 18,5 kW. Doporučené jištění jednotky je 3x16 A (char. C), napájecí kabel CYKY 5Jx2,5.

Doporučené jištění elektroohřívače je 3x16 A (char. B), napájecí kabel CYKY 5Jx2,5.

Vzduchotechnická jednotka musí být vybavena ventilátory vybavené EC technologií a zároveň ventilátory musí být plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

Jednotka musí splnit rezervu vzduchového výkonu i tlakové rezervy dle níže uvedené výkonové charakteristiky a maximální akustické parametry na vstupních a výstupních

hrdlech pro pracovní bod dle uvedených údajů.



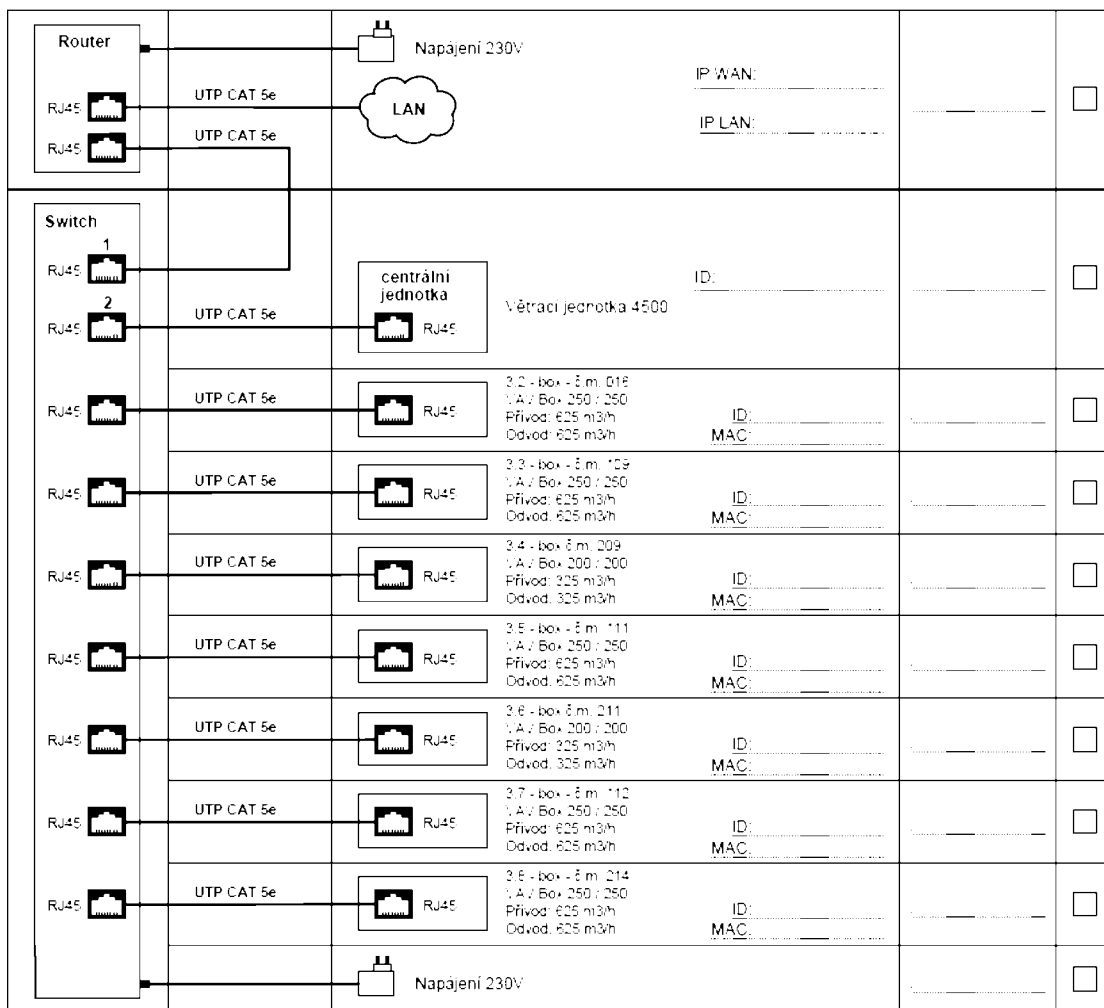
Další technické podrobnosti k jednotce viz příloha technické zprávy.

Větrací jednotka má pružné uložení ventilátorů, aby bylo zabráněno přenosu vibrací do stavby. Dále jsou navrženy tlumiče hluku jako opatření pro útlum hluku na sání i výtlaku z větrací jednotky směrem ven z budovy i uvnitř budovy. Výsledná hladina akustického výkonu jednotky do okolí je 60 dB(A). Akustický výkon sání E1 je 63 dB(A), akustický výkon výfuku I2 je 54,8 dB(A). Výsledná hladina akustického tlaku na ve vzdálenosti 5 m od nejbližší hrany střechy je 34,9 dB(A). Výpočty akustických výkonů jsou zhotoveny na základě akustických výkonů navržené jednotky a útlumů navržených tlumičů hluku, jejichž požadované útlumové charakteristiky jsou uvedeny v kapitole 2.2.2 a jednotlivých tabulkách této kapitoly.

Vzduchotechnická jednotka bude osazena na stavebně upravený podstavec, kde bude zhotovena konstrukce pro osazení jednotky z U-profilů, vzhledem k tomu, že vlastní stavební podstavec z nepoužívaného technického vybavení budovy má menší rozměr než vlastní jednotka. Konstrukci rámu zhotovit v pozinkovaném provedení nebo provést odolný nátěr proti korozi.

Vzduchotechnická jednotka bude napojena na odvod kondenzátu 2xØ32/40 mm za rekuperátorem přes odvodní sifony do kanalizace v rámci střešního prostoru. Jednotka má vlastní vyhřívaný vývod kondenzátu, ale vzhledem k tomu, že bude osazena ve venkovním prostoru, je nutno celý odvod kondenzátu, který bude vypouštěn na střechu objektu zhotovit s tepelnou izolací a vyhříváním až na konec vypouštěcí hadice, aby nedošlo k zamrznutí vývodu – viz samostatný podklad „NAPOJENÍ ODVODU KONDENZÁTU - DOPORUČENÉ MONTÁŽNÍ DETAILY“ – ke stažení na webových stránkách výrobce.

Na jednotlivých vstupech a výstupech do místností učeben budou osazeny vždy dvojice uzavíracích klapek se servopohonem (řízené regulační klapky s měřením průtoku), které budou uzavírat a otevírat a regulovat množství větraného vzduchu v dané místnosti dle potřeby, na základě požadavku infračerveného čidla CO<sub>2</sub> – IR senzoru, na základě teplotního čidla, kdy se bude přichlazovat přírodní vzduch v režimu letního provozu jednotky. Větrání místností může být samostatně řízeno také dle individuálních časových harmonogramů nezávisle na sobě. Jednotlivé řízené regulační klapky s měřením průtoku budou, společně s řídicí krabicí regulátorů průtoku, umístěny v prostorách tříd pod stropem nebo ve stoupačkách a propojeny z hlediska ovládání se vzduchotechnickou jednotkou prostřednictvím samostatné počítačové sítě. – Viz obr.



Ovládání bude pomocí samostatného systému MaR, který je instalován přímo v jednotlivých řízených regulačních klapkách s měřením průtoku a jednotce. Komunikace jednotka pracuje s jednotlivými dvojicemi regulátorů a řídí na základě požadavků z jednotlivých místností výkon ventilátorů a následně také nastavení průtoku v jednotlivých místnostech. Požadavky na řízení průtoku v místnostech učeben jsou na základě infračerveného čidla koncentrace CO<sub>2</sub> – IR senzoru, na základě teplotního čidla, kdy se bude přichlazovat přívodní vzduch v režimu letního provozu jednotky, případně dle nastaveného programu spouštění větrání v dané třídě.

Jednotlivé čidla- teplotní a CO<sub>2</sub> umístit do výšky 1,5 m nad podlahou. Je možné také osadit i individuální ovladače pro danou učebnu, v této fázi však toto není navrženo, počítá se pouze se spouštěním pomocí programu nadřazeným systémem. Případně jiné umístění čidel nebo doplnění ovladačů bude řešeno během realizace ve spolupráci dodavatelské firmy se zástupcem investora.

Celý systém MaR bude připojen LAN na nadřazený systém pomocí komunikace ModBus.

Distribuce vzduchu do prostoru učeben je navržena pomocí přívodní textilní vyústky s půlkruhovým profilem zavěšené pod stropem místnosti a odvod je pomocí odvodních vyústek obvykle na protější stěně místnosti. Textilní vyústky je možno dodat v různých barvách doporučuji při realizaci toto samostatně domluvit s dodavatelem zakázky.

Stavba je rozdělena na samostatné požární úseky dle PBR a to rozdělením po jednotlivých patrech a jednotlivých třídách. V souladu s tímto řešením nejsou navrženy nikde

žádné protipožární klapky. Jsou navrženy protipožární izolace na sousedních potrubích vedoucí přes rozhraní požárního úseku tak, aby vzdálenost dvou vývodů potrubí z protipožární izolace, které jsou menší jak  $40.000 \text{ mm}^2$ , ale v součtu s druhou troubou větší jak  $40.000 \text{ mm}^2$ , byly od sebe vzdáleny více jak 500 mm. Vzdálenost izolace na potrubích musí vytvořit minimální vzdálenost odstupu 500 mm obou prostupujících potrubí přes požární úsek.

Jednotlivá potrubí nebo části potrubí budou zaizolována minerální vatou tl. 60 mm s Al. povlakem s požární odolností EI45. Jednotlivé protipožární izolace vzduchotechnického potrubí budou dotaženy a dotěsněny až ke stavebním konstrukcím, které tvoří požárně dělící konstrukce.

Vzduchotechnické zařízení č. 3 nad střechou objektu spojuje odvodní i přívodní potrubí pro různé protipožární úseky. Vzhledem k tomu, že oddělení různých požárních úseků nad střechou objektu není v normě ČSN 73 0872 řešeno, je dle požárně bezpečnostního řešení navrženo, že před VZT jednotkou bude v odsávacím potrubí osazeno kouřové čidlo, které v případě výskytu kouře v potrubí, vyřadí jednotku VZT z provozu. Toto řešení je tedy bez požárních klapek na potrubí nad střechou objektu nebo v konstrukci ploché střechy.

Vzduchotechnické potrubí vedené nad střechou objektu musí být z nehořlavých nebo z nesnadno hořlavých hmot a vzdálenost tohoto potrubí od střešního pláště musí být minimálně rovna délce strany potrubí, která může přímo sdílet teplo na střešní plášť, nejméně však 500 mm – vysvětlení viz obr. 1 v ČSN 73 0872 na str. 4.

Pokud se v průběhu realizace stavby změní nebo upřesní rozdělení stavby na samostatné požární úseky, je nutno upravit navrhované protipožární opatření na vzduchotechnice v souladu s ČSN 73 0872 a to jak doplněním jednotlivých opatření, tak také i vypuštěním navržených opatření.

Jako propojovací přívodní i odvodní potrubí do místností bude použito potrubí z ocelového pozinkovaného plechu skupiny I a tzv. spiro potrubí. Odvodní potrubí I2 od jednotky do venkovního prostoru bude provedeno z pozinkovaného plechu ve vodotěsném provedení a ve venkovním prostoru bude vyspádováno ve směru proudícího vzduchu. Vodivé propojení potrubí bude provedeno pomocí vějířových podložek pod maticemi a šrouby na přírubách nebo pomocí vodivého propojení jednotlivých přírub. Jednotlivé potrubí a tvarovky ve vnitřních prostorách budovy zhotovit s montážními rámečky o max. velikosti 20 mm a to z důvodu omezeného místa. V případě technologické možnosti zhotovitele je možno zhotovovat i potrubní rozvody bez rámečků, nutno však zhotovit tzv. prolamované potrubí aby nedocházelo k vibracím potrubního plechu od proudícího vzduchu.

Potrubní rozvody montážně dostat co nejbližší stropům, avšak s ohledem na zabránění přenosu vibrací z potrubí na strop nebo další rozvody.

Tepelné izolace potrubí.

Odsávací potrubí I1 ve venkovním prostoru bude od výstupu z budovy až k jednotce celé izolováno izolací z minerální vaty ( $\lambda < 0,04 \text{ W/(m.K)}$ ) min tl. 100 mm s oplechováním plechem tl. 0,5 mm, jako ochrana proti povětrnostním vlivům.

Odsávací potrubí I1 v budově není nutno izolovat.

Odsávací potrubí I2 ve venkovním prostoru bude od jednotky po výfuk do prostoru celé izolováno izolací z minerální vaty ( $\lambda < 0,04 \text{ W/(m.K)}$ ) min tl. 100 mm s oplechováním plechem tl. 0,5 mm, jako ochrana proti povětrnostním vlivům.

Přívodní potrubí E2, z důvodu realizace chlazení, tj. při doplnění jednotky o přímý výparník, kondenzační jednotku a jejich propojení, bude od jednotky až po přívodní výústky izolováno izolací z elastomerní pěny na bázi kaučuku ( $\lambda < 0,033 \text{ W/(m.K)}$ ) s parozábranou min tl. 25 mm. Přívodní potrubí E2 ve venkovním prostoru, tj. od jednotky do vstupu do budovy bude navíc izolováno izolací z minerální vaty ( $\lambda < 0,04 \text{ W/(m.K)}$ ) min tl. 80 mm s oplechováním plechem tl. 0,5 mm, jako ochrana proti povětrnostním vlivům.

Jednotlivé kaučukové izolace na všech potrubích, které budou touto izolací izolovány, budou na potrubí přilepeny a rovněž budou slepeny jednotlivé spoje částí izolací tak, aby pod izolaci nemohla vnikat vzdušná vlhkost a způsobovat kondenzaci pod izolací. U přírub je nutno provést přelepy jednotlivých přírub tak, aby i příruby byly chráněny stanovenou vrstvou izolace a nevznikly tak tepelné mosty a rovněž kondenzace vlhkosti. U závěsů jednotlivých potrubí použít tepelně izolační závěsy. Izolacím potrubních rozvodů věnovat zvýšenou pečlivost, aby nedošlo ke kondenzaci vlhkosti na vzduchotechnickém potrubí a následně ke škodám v budově a souvisejících prostorách, kde toto potrubí bude procházet.

Z důvodu realizace chlazení bude ke vzduchotechnické jednotce připojena prostřednictvím Cu potrubí 9,52/15,88 kondenzační jednotka s chladicím výkonem 18,5 kW. Kondenzační jednotku osadit na závěsy na venkovní stěnu střešní nástavby. Příkon jednotky 4,6 kW. Cu potrubí tepelně zaizolovat izolací z elastomerní pěny na bázi kaučuku ( $\lambda < 0,033 \text{ W/(m.K)}$ ) s parozábranou min tl. 25 mm. Následně provést ochranu proti povětrnostním vlivům.

#### **3.4. Zařízení č. 4 – větrání místností č. 201, 202, 101**

Pro zajištění větrání v prostorách jednotlivých místností 201, 202, 101 je navržena nástřešní vzduchotechnická jednotka velikosti 1500 s maximálním rozměrem skříně 2560x1605x555 mm.

Celkové množství vzduchu do všech místností je navrženo na max. 1515 m<sup>3</sup>/hod.

Na toto množství je také posuzována jednotka z hlediska ErP a tyto požadavky splňuje.

Větrací jednotka zařízení č. 4

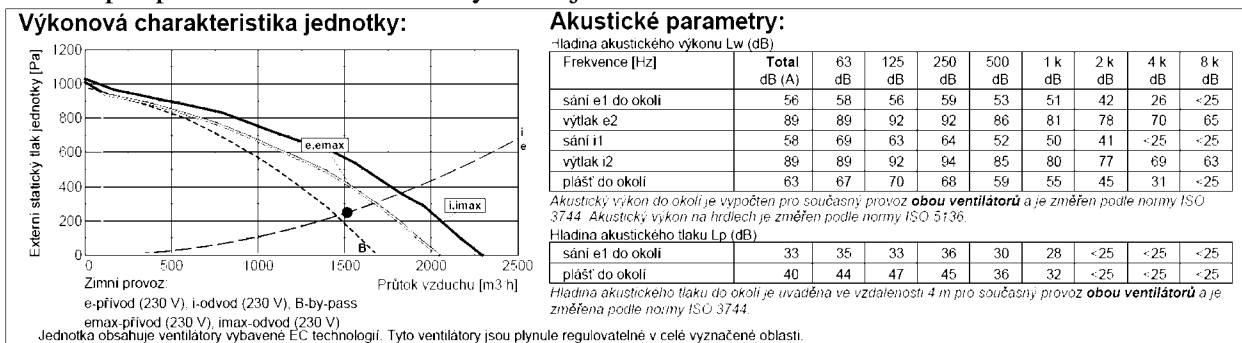
Vzduchotechnická nástřešní jednotka velikosti 1500 s maximálním rozměrem skříně 2560x1605x555 mm s rekuperací tepla bude v následující konfiguraci. Přívod : uzavírací klapka e1, filtrace F7, deskový rekuperátor, vestavěný elektrický ohřívač, přímý výparník, přívodní ventilátor. Odvod : uzavírací klapka i1, filtrace G4, deskový rekuperátor, odsávací ventilátor.

Projektovaný pracovní bod přívodního ventilátoru v maximu výkonu je 1 515 m<sup>3</sup>/hod při 250 Pa a 0,442 kW příkonu při napětí 230 V. Pracovní bod odsávacího ventilátoru je 1 515 m<sup>3</sup>/hod při 250 Pa a 0,41 kW příkonu při napětí 230 V. Max. příkon pro dimenzování je 2x0,78 kW při 230 V. Účinnost rekuperačního výměníku je při daném výkonu 92,4 % a pokrývá max. 15,5 kW tepelné ztráty z větrání. Vestavěný elektroohřívač má dohřívací výkon na teplotu přiváděného vzduchu 20°C 1,0 kW, Maximální výkon ohřívače je 2,1 kW. Max výkon přímého výparníku na chladivo R410A bude 7,6 kW.

Doporučené jištění jednotky včetně elektroohřívače je 2x10 A (char. C), napájecí kabel CYKY 5Jx2,5.

Vzduchotechnická jednotka musí být vybavena ventilátory vybavené EC technologií a zároveň ventilátory musí být plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

Jednotka musí splnit rezervu vzduchového výkonu i tlakové rezervy dle níže uvedené výkonové charakteristiky a maximální akustické parametry na vstupních a výstupních hrdlech pro pracovní bod dle uvedených údajů.



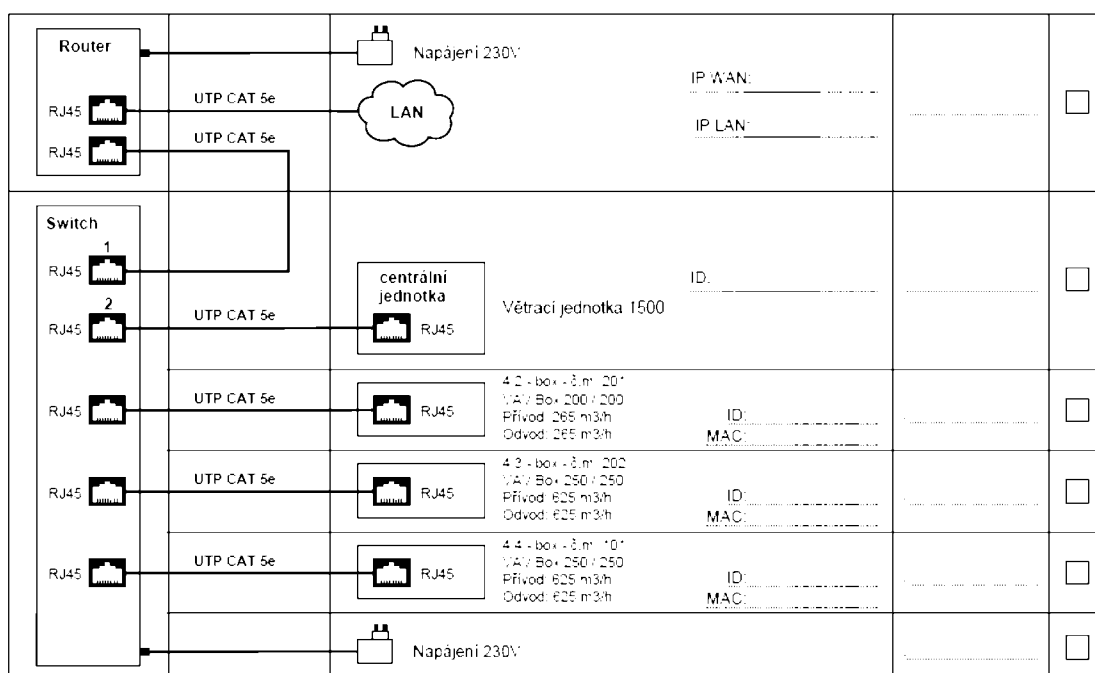
Další technické podrobnosti k jednotce viz příloha technické zprávy.

Větrací jednotka má pružné uložení ventilátorů, aby bylo zabráněno přenosu vibrací do stavby. Dále jsou navrženy tlumiče hluku jako opatření pro útlum hluku na sání i výtlačku z větrací jednotky směrem ven z budovy i uvnitř budovy. Výsledná hladina akustického výkonu jednotky do okolí je 63 dB(A). Akustický výkon sání E1 je 66 dB(A), akustický výkon výfuku I2 je 63,6 dB(A). Výsledná hladina akustického tlaku na ve vzdálenosti 5 m od nejbližší hrany střechy je 38,2 dB(A) ve směru do ulice a 43,4 dB(A) ve směru do dvora školy. Výpočty akustických výkonů jsou zhotoveny na základě akustických výkonů navržené jednotky a útlumů navržených tlumičů hluku, jejichž požadované útlumové charakteristiky jsou uvedeny v kapitole 2.2.2 a jednotlivých tabulkách této kapitoly.

Vzduchotechnická jednotka bude osazena na kovovou konstrukci navazující na stávající nosnou konstrukci k tepelným čerpadlům, která bude zhotovena z U-profilů. Konstrukci rámu zhotovit v pozinkovaném provedení nebo provést odolný nátěr proti korozi.

Vzduchotechnická jednotka bude napojena na odvod kondenzátu 2xØ32/40 mm za rekuperátorem přes odvodní sifony do kanalizace v rámci střešního prostoru. Jednotka má vlastní vyhřívaný vývod kondenzátu, ale vzhledem k tomu, že bude osazena ve venkovním prostoru, je nutno celý odvod kondenzátu, který bude vypouštěn na střechu objektu zhotovit s tepelnou izolací a vyhříváním až na konec vypouštěcí hadice, aby nedošlo k zamrznutí vývodu – viz samostatný podklad „NAPOJENÍ ODVODU KONDENZÁTU - DOPORUČENÉ MONTÁŽNÍ DETAILS“ – ke stažení na webových stránkách výrobce.

Na jednotlivých vstupech a výstupech do místností učeben budou osazeny vždy dvojice uzavíracích klapek se servopohonem (řízené regulační klapky s měřením průtoku), které budou uzavírat a otevírat a regulovat množství větraného vzduchu v dané místnosti dle potřeby, na základě požadavku infračerveného čidla CO<sub>2</sub> – IR senzoru, na základě teplotního čidla, kdy se bude přichlazovat řívodní vzduch v režimu letního provozu jednotky. Větrání místností může být samostatně řízeno také dle individuálních časových harmonogramů nezávisle na sobě. Jednotlivé řízené regulační klapky s měřením průtoku budou, společně s řídicí krabicí regulátorů průtoku, umístěny v prostorách tříd pod stropem nebo ve stoupačkách a propojeny z hlediska ovládání se vzduchotechnickou jednotkou prostřednictvím samostatné počítačové sítě. – Viz obr.



Ovládání bude pomocí samostatného systému MaR, který je instalován přímo v jednotlivých řízených regulačních klapkách s měřením průtoku a jednotce. Komunikace jednotka pracuje s jednotlivými dvojicemi regulátorů a řídí na základě požadavků z jednotlivých místností výkon ventilátorů a následně také nastavení průtoku v jednotlivých místnostech. Požadavky na řízení průtoku v místnostech učeben jsou na základě infračerveného čidla koncentrace CO<sub>2</sub> – IR senzoru, na základě teplotního čidla, kdy se bude přichlazovat přírodní vzduch v režimu letního provozu jednotky, případně dle nastaveného programu spouštění větrání v dané třídě.

Jednotlivé čidla- teplotní a CO<sub>2</sub> umístit do výšky 1,5 m nad podlahou. Je možné také osadit i individuální ovladače pro danou učebnu, v této fázi však toto není navrženo, počítá se pouze se spouštěním pomocí programu nadřazeným systémem. Případné jiné umístění čidel nebo doplnění ovladačů bude řešeno během realizace ve spolupráci dodavatelské firmy se zástupcem investora.

Celý systém MaR bude připojen na nadřazený systém pomocí komunikace ModBus. Distribuce vzduchu do prostoru učeben je navržena pomocí přírodní textilní vyústky s půlkruhovým profilem zavěšené pod stropem místnosti a odvod je pomocí odvodních vyústek obvykle na protější stěně místnosti. Textilní vyústky je možno dodat v různých barvách doporučuji při realizaci toto samostatně domluvit s dodavatelem zakázky.

Stavba je rozdělena na samostatné požární úseky dle PBŘ a to rozdělením po jednotlivých patrech a jednotlivých třídách. V souladu s tímto řešením nejsou navrženy nikde žádné protipožární klapky. Jsou navrženy protipožární izolace na sousedních potrubích vedoucí přes rozhraní požárního úseku tak, aby vzdálenost dvou vývodů potrubí z protipožární izolace, které jsou menší jak 40.000 mm<sup>2</sup>, ale v součtu s druhou troubou větší jak 40.000 mm<sup>2</sup>, byly od sebe vzdáleny více jak 500 mm. Vzdálenost izolace na potrubích musí vytvořit minimální vzdálenost odstupu 500 mm obou prostupujících potrubí přes požární úsek.

Jednotlivá potrubí nebo části potrubí budou zaizolována minerální vatou tl. 60 mm s Al. povlakem s požární odolností EI45. Jednotlivé protipožární izolace vzduchotechnického potrubí budou dotaženy a dotěsněny až ke stavebním konstrukcím, které tvoří požárně dělící konstrukce.

Vzduchotechnické zařízení č. 4 nad střechou objektu spojuje odvodní i přívodní potrubí pro různé protipožární úseky. Vzhledem k tomu, že oddělení různých požárních úseků nad střechou objektu není v normě ČSN 73 0872 řešeno, je dle požárně bezpečnostního řešení navrženo, že před VZT jednotkou bude v odsávacím potrubí osazeno kouřové čidlo, které v případě výskytu kouře v potrubí, vyřadí jednotku VZT z provozu. Toto řešení je tedy bez požárních klapek na potrubí nad střechou objektu nebo v konstrukci ploché střechy.

Vzduchotechnické potrubí vedené nad střechou objektu musí být z nehořlavých nebo z nesnadno hořlavých hmot a vzdálenost tohoto potrubí od střešního pláště musí být minimálně rovna délce strany potrubí, která může přímo sdílet teplo na střešní plášť, nejméně však 500 mm – vysvětlení viz obr. 1 v ČSN 73 0872 na str. 4.

Pokud se v průběhu realizace stavby změní nebo upřesní rozdělení stavby na samostatné požární úseky, je nutno upravit navržené protipožární opatření na vzduchotechnice v souladu s ČSN 73 0872 a to jak doplněním jednotlivých opatření, tak také i vpuštěním navržených opatření.

Jako propojovací přívodní i odvodní potrubí do místností bude použito potrubí z ocelového pozinkovaného plechu skupiny I a tzv. spiro potrubí. Odvodní potrubí I2 od jednotky do venkovního prostoru bude provedeno z pozinkovaného plechu ve vodotěsném provedení a ve venkovním prostoru bude vyspádováno ve směru proudícího vzduchu. Vodivé propojení potrubí bude provedeno pomocí vějířových podložek pod maticemi a šrouby na přírubách nebo pomocí vodivého propojení jednotlivých přírub. Jednotlivé potrubí a tvarovky ve vnitřních prostorách budovy zhotovit s montážními rámečky o max. velikosti 20 mm a to z důvodu omezeného místa. V případě technologické možnosti zhotovitele je možno zhotovovat i potrubní rozvody bez rámečků, nutno však zhotovit tzv. prolamované potrubí aby nedocházelo k vibračním porubního plechu od proudícího vzduchu.

Potrubní rozvody montážně dostat co nejbližší stropům, avšak s ohledem na zabránění přenosu vibrací z potrubí na strop nebo další rozvody.

Tepelné izolace potrubí.

Odsávací potrubí I1 ve venkovním prostoru bude od výstupu z budovy až k jednotce celé izolováno izolací z minerální vaty ( $\lambda < 0,04 \text{ W/(m.K)}$ ) min tl. 100 mm s oplechováním plechem tl. 0,5 mm, jako ochrana proti povětrnostním vlivům.

Odsávací potrubí I1 v budově není nutno izolovat.

Odsávací potrubí I2 ve venkovním prostoru bude od jednotky po výfuk do prostoru celé izolováno izolací z minerální vaty ( $\lambda < 0,04 \text{ W/(m.K)}$ ) min tl. 100 mm s oplechováním plechem tl. 0,5 mm, jako ochrana proti povětrnostním vlivům.

Přívodní potrubí E2, z důvodu realizace chlazení, tj. při doplnění jednotky o přímý výparník, kondenzační jednotku a jejich propojení, bude od jednotky až po přívodní výústky izolováno izolací z elastomerní pěny na bázi kaučuku ( $\lambda < 0,033 \text{ W/(m.K)}$ ) s parozábranou min tl. 25 mm. Přívodní potrubí E2 ve venkovním prostoru, tj. od jednotky do vstupu do budovy bude navíc izolováno izolací z minerální vaty ( $\lambda < 0,04 \text{ W/(m.K)}$ ) min tl. 80 mm s oplechováním plechem tl. 0,5 mm, jako ochrana proti povětrnostním vlivům.

Jednotlivé kaučukové izolace na všech potrubích, které budou touto izolací izolovány, budou na potrubí přilepeny a rovněž budou slepeny jednotlivé spoje částí izolací tak,



aby pod izolaci nemohla vnikat vzdušná vlhkost a způsobovat kondenzaci pod izolací. U přírub je nutno provést přelepy jednotlivých přírub tak, aby i příruby byly chráněny stanovenou vrstvou izolace a nevznikly tak tepelné mosty a rovněž kondenzace vlhkosti. U závěsů jednotlivých potrubí použít tepelně izolační závěsy.

Izolacím potrubních rozvodů věnovat zvýšenou pečlivost, aby nedošlo ke kondenzaci vlhkosti na vzduchotechnickém potrubí a následně ke škodám v budově a souvisejících prostorách, kde toto potrubí bude procházet.

Z důvodu realizace chlazení bude ke vzduchotechnické jednotce připojena prostřednictvím Cu potrubí 6/12 kondenzační jednotka s chladicím výkonem 7,5 kW. Kondenzační jednotku osadit na konstrukci vedle stávajících tepelných čerpadel na střeše objektu. Příkon jednotky 1,86 kW. Cu potrubí tepelně zaizolovat izolací z elastomerní pěny na bázi kaučuku ( $\lambda < 0,033 \text{ W/(m.K)}$ ) s parozábranou min tl. 25 mm. Následně provést ochranu proti povětrnostním vlivům.

### **3.5. Zařízení č. 5 – větrání místnosti č. S50 – cvičná kuchyň**

Pro zajištění větrání v prostorách místnosti S50 – cvičná kuchyň je navržena nástěnná vzduchotechnická jednotka velikosti 580 s maximálním rozměrem skříně 930x510x1080 mm.

Celkové množství vzduchu do místnosti je navrženo na max. 500 m<sup>3</sup>/hod.

Na toto množství je také posuzována jednotka z hlediska ErP a tyto požadavky splňuje.

Větrací jednotka zařízení č. 5

Vzduchotechnická nástěnná jednotka velikosti 580 s maximálním rozměrem skříně 930x510x1080 mm s rekuperací tepla bude v následující konfiguraci. Přívod : filtrace G4, vestavěný elektrický předehřívač, deskový rekuperátor, vestavěný elektrický ohřívač, přívodní ventilátor. Odvod : filtrace G4, deskový rekuperátor, odsávací ventilátor. Projektovaný pracovní bod přívodního ventilátoru v maximu výkonu je 500 m<sup>3</sup>/hod při 200 Pa a 0,13 kW příkonu při napětí 230 V. Pracovní bod odsávacího ventilátoru je 500 m<sup>3</sup>/hod při 200 Pa a 0,15 kW příkonu při napětí 230 V. Max. příkon pro dimenzování je 2x0,17 kW při 230 V. Účinnost rekuperačního výměníku je při daném výkonu 89,5 % a pokrývá max. 5,0 kW tepelné ztráty z větrání. Vestavěný elektrický předehřívač má požadovaný výkon předehřevu 0,7 kW, Maximální výkon předehřívače je 1,3 kW. Vestavěný elektroohřívač má dohřívací výkon na teplotu přiváděného vzduchu 20°C 0,48 kW, Maximální výkon ohřívače je 0,6 kW.

Doporučené jištění jednotky je L-jištění 1x10 A (char. C) a LT-jištění 1x10 A (char. B) s vypínací cívkou, napájecí kabel pro vše společně CYKY 5Jx1,5.

Technické podrobnosti k jednotce viz příloha technické zprávy.

Větrací jednotka má pružné uložení ventilátorů, aby bylo zabráněno přenosu vibrací do stavby. Dále jsou navrženy tlumiče hluku jako opatření pro útlum hluku na sání i výtlačku z větrací jednotky směrem ven z budovy i uvnitř budovy. Výsledná hladina akustického výkonu jednotky do okolí v technické místnosti je 53 dB(A).

Vzduchotechnická jednotka bude osazena v nevyužívané místnosti S45 a bude napojena na odvod kondenzátu 1xØ16/22 mm za rekuperátorem přes odvodní sifon do nejbližší kanalizace – viz také samostatný podklad „NAPOJENÍ ODVODU KONDENZÁTU - DOPORUČENÉ MONTÁŽNÍ DETAILY“ – ke stažení na webových stránkách výrobce.

Ovládání bude pomocí samostatného systému MaR, který je instalován přímo v jednotce a ovladače, který bude umístěn v místnosti S50. Požadavky na řízení průtoků v místnosti jsou na základě infračerveného čidla koncentrace CO<sub>2</sub> – IR senzoru, a čidla na kvalitu vzduchu, případně dle nastaveného programu spouštění větrání v dané třídě.

Jednotlivé čidla VOC, CO<sub>2</sub> a ovladač umístit do výšky 1,5 m nad podlahou. Případné jiné umístění čidel nebo doplnění ovladačů bude řešeno během realizace ve spolupráci dodavatelské firmy se zástupcem investora.

Celý systém MaR může být rovněž připojen na nadřazený systém pomocí komunikace ModBus.

Distribuce vzduchu do prostoru učebny je navržena pomocí přívodní textilní vyústky s půlkruhovým profilem zavěšené pod stropem místnosti a odvod je pomocí odvodních vyústek na protější stěně místnosti. Textilní vyústky je možno dodat v různých barvách doporučuji při realizaci toto samostatně domluvit s dodavatelem zakázky.

Stavba je rozdělena na samostatné požární úseky dle PBR a to rozdělením po jednotlivých patrech. V souladu s tímto řešením u tohoto zařízení nejsou navrženy nikde žádné protipožární klapky ani protipožární izolace.

Pokud se v průběhu realizace stavby změní nebo upřesní rozdělení stavby na samostatné požární úseky, je nutno upravit navržené protipožární opatření na vzduchotechnice v souladu s ČSN 73 0872 a to jak doplněním jednotlivých opatření, tak také i vypuštěním navržených opatření.

Jako propojovací přívodní i odvodní potrubí do místností bude použito potrubí z ocelového pozinkovaného plechu skupiny I a tzv. spiro potrubí. Vodivé propojení potrubí bude provedeno pomocí vějířových podložek pod maticemi a šrouby na přírubách nebo pomocí vodivého propojení jednotlivých přírub.

Jednotlivé potrubí a tvarovky ve vnitřních prostorách budovy zhotovit s montážními rámečky o max. velikosti 20 mm a to z důvodu omezeného místa. V případě technologické možnosti zhotovitele je možno zhotovovat i potrubní rozvody bez rámečků, nutno však zhotovit tzv. prolamované potrubí aby nedocházelo k vibracím porubního plechu od proudícího vzduchu.

Potrubní rozvody montážně dostat co nejbližší stropům, avšak s ohledem na zabránění přenosu vibrací z potrubí na strop nebo další rozvody.

Tepelné izolace potrubí.

Přívodní potrubí E1 z venkovního prostoru, tj. od vstupu do budovy k jednotce bude celé izolováno izolací z minerální vaty s Al. povlakem ( $\lambda < 0,04 \text{ W/(m.K)}$ ) min tl. 100 mm.

Odsávací potrubí I2 bude od jednotky po výfuk do venkovního prostoru celé izolováno izolací z minerální vaty s Al. povlakem ( $\lambda < 0,04 \text{ W/(m.K)}$ ) min tl. 100 mm.

Odsávací potrubí v budově I1 není nutno izolovat. Rovněž není nutno izolovat přívodní potrubí E2 v budově.

Jednotlivé kaučukové izolace na všech potrubích, které budou touto izolací izolovány, budou na potrubí přilepeny a rovněž budou slepeny jednotlivé spoje částí izolací tak, aby pod izolaci nemohla vnikat vzdušná vlhkost a způsobovat kondenzaci pod izolací. U přírub je nutno provést přelepy jednotlivých přírub tak, aby i příruby byly chráněny

stanovenou vrstvou izolace a nevznikly tak tepelné mosty a rovněž kondenzace vlhkosti. U závěsů jednotlivých potrubí použít tepelně izolační závěsy.

Izolacím potrubních rozvodů věnovat zvýšenou pečlivost, aby nedošlo ke kondenzaci vlhkosti na vzduchotechnickém potrubí a následně ke škodám v budově a souvisejících prostorách, kde toto potrubí bude procházet.

## 4. ENERGETICKÁ ČÁST

### 4.1. Energetické nároky na provoz vzduchotechnických zařízení

Vzduchotechnická zařízení mohou plnit spolehlivě svoji funkci jenom tehdy, je-li plynnule zajišťována dodávka všech druhů energií, mezi které patří především :

- elektrická energie, tj. střídavý proud 400 nebo 230 V, 50 Hz

### 4.2. Instalované příkony

Zařízení č. 1

Jednotka velikosti 5500	2 x 3,3 kW, 400 V, 50 Hz
Přívod 400 V/2x5,4A, jištění 3x 16A char. C, CYKY 5Jx2,5	
Elektrický ohřívač	1 x 9,9 kW, 400 V, 50 Hz
Přívod 400 V, jištění 3x 16A char. B, CYKY 5Jx2,5	
Smart box	8 x 20 W, 230 V, 50 Hz
Přívod 230 V/4A jištění 4A char. B, CYKY 3Jx1,5	
Chlazení – kondenzační jednotka	1x5,5kW, 400 V, 50 Hz

Zařízení č. 2

Jednotka velikosti 2500	2 x 2,5 kW, 400 V, 50 Hz
Přívod 400 V, jištění 3x16 A (char. C), napájecí kabel CYKY 5Jx2,5	
Elektrický ohřívač	1 x 4,2 kW, 230 V, 50 Hz
Přívod 400 V/20A, 2x10 A (char. B), napájecí kabel CYKY 5Jx2,5	
Smart box	4 x 20 W, 230 V, 50 Hz
Přívod 230 V/4A jištění 4A char. B, CYKY 3Jx1,5	
Chlazení – kondenzační jednotka	1x3,2 kW, 400 V, 50 Hz

Zařízení č. 3

Jednotka velikosti 4500	2 x 2,5 kW, 400 V, 50 Hz
Přívod 400 V, jištění 3x16 A (char. C), napájecí kabel CYKY 5Jx2,5	
Elektrický ohřívač	1 x 7,2 kW, 400 V, 50 Hz
Přívod 400 V/20A, 2x10 A (char. B), napájecí kabel CYKY 5Jx2,5	
Smart box	7 x 20 W, 230 V, 50 Hz
Přívod 230 V/4A jištění 4A char. B, CYKY 3Jx1,5	
Chlazení – kondenzační jednotka	1x4,6 kW, 400 V, 50 Hz

Zařízení č. 4

Jednotka velikosti 1500	2 x 0,78 kW, 230 V, 50 Hz
Elektrický ohřívač	1 x 2,1 kW, 230 V, 50 Hz
Přívod 230 V/20A, jištění 2x 10A char. C, CYKY 5Jx2,5 – společný i pro elektroohřívač	
Smart box	3 x 20 W, 230 V, 50 Hz
Přívod 230 V/4A jištění 4A char. B, CYKY 3Jx1,5	

Chlazení – kondenzační jednotka 1x1,9 kW, 230 V, 50 Hz

#### Zařízení č. 5

Jednotka velikosti 580 2 x 0,17 kW, 230 V, 50 Hz

Elektrický přehříváč 1 x 1,3 kW, 230 V, 50 Hz

Elektrický ohříváč 1 x 0,6 kW, 230 V, 50 Hz

Přívod 230 V, L-jištění 1x 10A char. C, LT-jištění 1x 10A char. B s vypínací cívkou, CYKY 5Jx1,5

## 5. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESI

Níže uvedené návrhy se týkají prací nutných při zhotovování navrženého vzduchotechnického zařízení. Jednotlivé návrhy jsou profesně uvedeny samostatně, mohou však být sloučeny pod společnou dodávkou jedné firmy. Z hlediska obsahu je však na investorovi, aby posoudil jednotlivé návrhy dodavatelských firem a rozhodl, zda opravdu obsahují vše nezbytné pro realizaci tohoto díla.

Z hlediska realizace celé zakázky je nutná koordinace jednotlivých profesí podílejících se na realizaci a to ať stavebních ( realizace prostupů, dozdivání, realizace sádkartonových stěn a konstrukcí, malování apod.) tak také vzduchotechniky, MaR, elektro případně dalších. Z hlediska instalace vzduchotechniky a zejména osazení textilních velkoplošných vyústek je nutná koordinace s realizátory rekonstrukce podhledů ve třídách. Rovněž je nutno dle skutečnosti v jednotlivých třídách přizpůsobit vzdálenost textilní vyústky od stěny s tabulí a to přizpůsobení rastru podhledu, osvětlení třídy nebo audiovizuálnímu vybavení třídy, které je zavěšeno pod stropem.

### 5.1. Stavba a ocelová konstrukce zajistí :

- Všechny stavební úpravy vyplývající z tohoto projektu zejména prostupy přes stěny, stropy a střechy. Velikost prostupů je o 100 mm větší než příslušný rozměr procházející trouby. Po dokončení jednotlivých rozvodů provést dotěsnění jednotlivých prostupů dle projektu stavby, v místech, kde procházejí vzduchotechnické prostupy venkovními fasádami dodržet nejen tepelné izolace, ale také vzduchotěsnost celého prostupu a utěsnění vzduchotechnických trub vůči stavbě. Vzduchotechnickými prostupy nesmí být zhoršena kvalita vzduchotěsnosti stavby ověřovaná tzv. Blowerdoor testem. Výkresová dokumentace jednotlivých prostupů viz výkresy č. ST-01 a ž ST-05
- Tam kde vzduchotechnické potrubí prochází požárně dělící konstrukcí je nutno provést stavební utěsnění prostupů až ke vzduchotechnickému potrubí a to dotěsněním (dozděním, dobetonováním) hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tloušťce konstrukce, případně trvale pružným požárním tmelem. Zatěsnění stavebních spár musí provést pouze odborná pověřená a proškolená firma, dle certifikovaného a schváleného provedení. Požárně dělící konstrukce může být případně i zaměněna (nebo upravena) v dotahované části k vnějším povrchům prostupů za předpokladu, že nedojde ke snížení požární odolnosti konstrukce.
- Provádění pomocných a dokončovacích prací dle pokynů hlavního montéra vzduchotechniky. Jedná se především o zazdivání pozedních rámu ve strojovnách vzduchotechniky, zaústování potrubí do pozedních kanálů, dozdivání průchodů vzduchovodů, vyhotovování průchodů zdí a pod.
- Vhodné osvětlení pro montáž, obsluhu a údržbu vzduchotechnického zařízení.

- Zajištění trvalých dopravních cest pro dopravu vzduchotechnického zařízení pro montáž a údržbu.
- Před zahájením montáže musí být hotové stěny, podlahy a stropy (mimo trvalých dopravních cest), ve strojvnách vzduchotechniky rovněž omítky, základy pod ventilátory a jednotky, prostupy pro vzduchovody, úchyty pro vzduchovody apod.
- Zhotovení zakrytování jednotlivých vzduchovodů pomocí sádkartonových konstrukcí. Svislá potrubí procházející třídami budou zakrytována zděnými příčkami tl. 150 mm. s povrchovou úpravou omítkami. Pro přístup k servisu jednotlivých smart boxů a řídicích regulačních krabic smart boxů zhotovit v konstrukcích přístupová dvířka o velikosti min. 75x60 cm. Sádkartonem nezakrytovat přírodní textilní výústky.
- Po dokončení stavebních úprav provést výmalbu a úpravy podlah narušených zhotovováním průrazů stropů. Po úpravě podlah zhotovit také okrajové lišty ke stavební konstrukci.

### **5.2. Zdravotní technika zajistí :**

Zajištění odvodu kondenzátu od vzduchotechnických jednotek do kanalizace nebo na střechu objektu dle popisů v kapitole 3. nebo dle „DOPORUČENÉ MONTÁŽNÍ DETAILY“ – ke stažení na webových stránkách výrobce. Jednotky zařízení č. 1 až 4 mají vlastní vyhřívaný vývod kondenzátu, ale vzhledem k tomu, že budou osazeny ve venkovním prostoru, je nutno celý odvod kondenzátu, který bude vypouštěn na střechu objektu zhotovit s tepelnou izolací a vyhříváním až na konec vypouštěcí hadice, aby nedošlo k zamrznutí vývodu.

### **5.3. Rozvod tepla a chladu :**

V případě realizace chlazení bude provedeno propojení mezi vzduchotechnickými jednotkami a jim příslušných kondenzačních jednotek. Propojovací Cu potrubí tepelně zaizolovat izolací z elastomerní pěny na bázi kaučuku ( $\lambda < 0,033 \text{ W/(m.K)}$ ) s parozábranou min tl. 25 mm. Následně provést ochranu proti povětrnostním vlivům. Viz také kapitola 3.

### **5.4. Měření a regulace zajistí :**

Regulace zajistí řízení množství větraného vzduchu na základě koncentrace CO<sub>2</sub> z jednotlivých řízených regulačních klapek s měřením průtoku, řízení otáček ventilátorů, řízení teploty výstupního vzduchu. Dále zajistí ochranu rekuperátoru před zamrznutím, ovládání klapek by-passu, sledování stavu zanesení filtrů.

Ovládání jednotky a systému bude pomocí samostatného systému MaR, který je instalován přímo na jednotce a je propojen na ovladač. Požadavek na řízení větrání tříd bude na základě týdenního programu jednotlivých učeben a čidel CO<sub>2</sub>. Celý systém bude napojen na nadřazený řídicí systém školy.

Propojení jednotlivých částí systému, tj. jednotek, řízených regulačních klapek s měřením průtoku, čidel viz samostatné výkresy č. MaR\_01 až MaR\_06. Schémata propojení jednotlivých zařízení z hlediska řízení viz kapitola 3 a také viz příloha – technické parametry jednotek a zařízení.

Řízené regulační klapky s měřením průtoku se skládají ze dvou samostatných tubusů a modulu rozvodnice. Rozvodnice obsahuje regulační modul, který zajišťuje řízení regulačních klapek s měřením průtoku a připojení i veškerého volitelného příslušenství. Řízené regulační klapky s měřením průtoku jsou určeny do každé větrané sekce (třídy). Řízené regulační klapky s měřením průtoku regulují průtok na přívodu a odtahu z dané sekce tak, aby byl vždy zajištěn rovnotlak (případně předem definovaný rozdíl průtoku). Na základě volitelně připojených sensorů (zde čidlo CO<sub>2</sub>) může být průtok

upravován zcela automaticky, případně lze systém ovládat ručně celou řadou ovladačů. Kabelové vedení zajišťuje vzájemné propojení centrální jednotky a jednotlivých řízených regulačních klapek s měřením průtoku. Díky vzájemné komunikaci je celý systém trvale a okamžitě řízen tak, aby centrální jednotka dávala přesně potřebné množství vzduchu. Tato průběžná optimalizace vede k výrazné úspoře provozních nákladů (elektřina na pohon ventilátorů, energie na dohřev / chlazení) a mimo jiné se tím docílí i snížení hlučnosti celého systému. Internetové připojení umožňuje detailní uživatelské ovládání jednotlivých řízených regulačních klapek s měřením průtoku přes chytré telefony a PC, a pro správce umožňuje centrální dohled nad celým systémem, automatické hlášení poruch a v neposlední řadě poskytuje podklady pro možné rozúčtování nákladů na provoz centrální jednotky na jednotlivé řízené regulační klapky s měřením průtoku. Takto je zajištěno řízení mezi jednotkou a jí podřízenými řízenými regulačními klapkami s měřením průtoku. Na základě požadavků investora je celý systém navržen na možnost propojení na již existující nadřazený systém MaR školy, kdy jsou sledována některá zařízení školy. Z tohoto pohledu budou zařízení 1 až 4 propojeny z místnosti strojovny výtahu (střešní prostory) do kotelny školy, kde bude osazeno samostatné PLC pro ModBus-TCP komunikaci. Samostatně pak bude propojeno zařízení 5 z místnosti skladu u schodů opět do místnosti kotelny na stejném patře (1.PP). Zde budou zařízení připojena do LAN sítě a následně propojeny se stávajícím systémem. V rámci software pak bude vytvořeno komunikační prostředí pro obsluhu. Pro tyto účely budou poskytnuty dodavatelem řízených regulačních klapek s měřením průtoku a jednotek tzv. ModBus podklady – tabulky komunikačních hodnot případně komunikační mapa.

Zhotovitel zařízení v rámci dodávky musí provést koordinaci se zástupcem investora a firmou Energocentrum plus s.r.o., která zajišťuje servis stávajícího systému MaR školy, aby tato firma provedla propojení na systém MaR vzduchotechniky a provedla nebo vytvořila nové komunikační prostředí na PC pro obsluhu školy.

Vzhledem k tomu, že v rámci zákona o veřejném výběrovém řízení není možno uvádět názvy vzduchotechnických jednotek a podobných zařízení v rámci projektové dokumentace, projektant nenese odpovědnost za funkčnost díla, pokud budou zhotoveny jiné jednotky s jiným systémem regulačních boxů. Zároveň také pozbývají platnost všechny části dokumentace týkající se připojení na elektrickou energii a části MaR. Zhotovitel v případě realizace jiných jednotek a systémů si musí zhotovit novou dokumentaci elektro a MaR odpovídající dodávaným zařízením.

Vzhledem k tomu, že vzduchotechnické zařízení č. 1 až 4 nad střechou objektu spojují odvodní i přívodní potrubí pro různé protipožární úseky a toto není v normě ČSN 73 0872 řešeno, je dle požárně bezpečnostního řešení navrženo, že před VZT jednotkami budou v odsávacím potrubí osazena kouřová čidla, která v případě výskytu kouře v potrubí, vyřadí jednotku VZT z provozu. Toto řešení je tedy bez požárních klapek na potrubí nad střechou objektu nebo v konstrukci ploché střechy. Kouřové čidla budou napojena na svorky STOP kontaktu ve vzduchotechnických jednotkách. A zastaví

## **5.5. Izolace :**

Tepelné a protipožární izolace na vzduchotechnických rozvodech budou provedeny dle popisu v člancích kapitoly 3.

Upozorňuji na nutnost pečlivého provedení všech druhů izolací a jejich ochranu před poškozením při provádění stavby i následném užívání stavby. V případě poškození tepelných izolací v průběhu životnosti provést okamžitou opravu tak, aby nedošlo k výskytu možných kondenzací ke zhoršení tepelně izolačních vlastností navazujících izolací a aby vniklým kondenzátem ze vzdušné vlhkosti nedošlo k poškození dalších částí

stavby nebo technologických celků.

**5.6. Elektroinstalace a silnoproud zajistí :**

Elektroinstalace a silnoproud zajistí přívod elektrické energie k jednotlivým jednotkám a jednotlivým ovládacím skříňkám řízených regulačních klapek s měřením průtoku a také routrům a switchům zajišťujícím propojení a řízení jednotlivých částí systému. Připojovací kabely a připojovací místa jsou uvedeny v kapitole 3, příloze technické zprávy k jednotlivým jednotkám a na výkresech MaR\_01 až MaR\_05. Elektroinstalace a silnoproud zajistí také zemnění všech elektrospotřebičů VZT, ochranu před nebezpečným dotykovým napětím, ochranu před nebezpečnými účinky statické elektřiny (např. překlenutím tlumících vložek vzduchovodů a pryžových izolátorů pružným vodivým spojením). Ochranu výfukových a nasávacích elementů proti účinkům blesků soustavou hromosvodů.

**5.7. Tlakový vzduch :**

Při realizaci tohoto projektu není požadováno.

**5.8. Rozvody a přípojky plynu**

Při realizaci tohoto projektu není požadováno.

**5.9. Nátěry :**

Nátěrem budou opatřeny všechny nosné konstrukce vzduchovodů, pokud nebudou zhotoveny z pozinkovaných materiálů. Nátěrem se rozumí 1 x základní nátěr, 2 x nátěr vrchní krycí barvou v odstínu požadovaném a dohodnutém s investorem.

S dalším nátěry se nepočítá, v případě požadavku investora je však možno uvedené změnit.