

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra technických zařízení budov



Návrh větrání základní školy a přidružených provozů Design of a school and neighbouring premises ventilation

Diplomová práce

Studijní program: Budovy a prostředí

Studijní obor: Budovy a prostředí, zaměření Technické zařízení budov

Vedoucí práce: Ing. Daniel Adamovský, Ph.D.

Bc. Nikola Kulhavá

Praha 2019



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Kulhavá Jméno: Nikola Osobní číslo: 409970
Zadávatel katedra: katedra technických zařízení budov
Studijní program: Budovy a prostředí
Studijní obor: Budovy a prostředí

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Návrh větrání základní školy a přidružených provozů
Název diplomové práce anglicky: Design of a school and neighbouring premises ventilation

Pokyny pro vypracování:
Zpracujte prováděcí projekt větrání základní školy a prostor kuchyně a tělocvičny. Stanovte základní vstupní údaje pro návrh. Zpracujte koncept řešení. Navrhněte všechny součásti předmětné soustavy vč. větracích jednotek, distribuční soustavy, aj. Zpracujte výkresovou dokumentaci, technickou zprávu a výpis prvků.

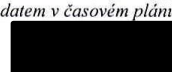
Seznam doporučené literatury:
Zmrhal, V. Větrání škol v souvislostech, STP, 2017, ISBN 978-80-02-02718-8.
Mathausarová, Z. Větrání kuchyní, sešit projektanta, 2000, ISBN 80-02-01409-X.

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Daniel Adamovský, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 2.10.2018 Termín odevzdání diplomové práce: 6.1.2019
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku



Podpis vedoucího práce



Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutně uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

2.10.2018

Datum převzetí zadání




Podpis studenta(ky)

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny a literatura jsou uvedeny v seznamu citované literatury.

Nemám námitek proti použití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 6. 1. 2019


.....
podpis

Poděkování

Ráda bych věnovala poděkování svému vedoucímu diplomové práce panu Ing. Danielovi Adamovskému, Ph.D. za trpělivost a cenné rady během zpracování této práce. Také bych chtěla poděkovat své rodině a přítelovi za psychickou podporu, protože bez nich by tato práce nevznikla.

1 Abstrakt

Jako téma své diplomové práce jsem si vybrala zpracování větrání studie základní školy v Květnici společně s přidruženými prostory kuchyně, jídelny, tělocvičny a knihovny.

Projekt obsahuje textovou část, přílohy s doloženými výpočty a výstupy návrhových programů a výkresovou část. V textové části jsem v technické zprávě popsala veškeré náležitosti potřebné pro realizaci navržené potrubní sítě. Část s doloženými výpočty a výstupy obsahuje výpočet tlakových ztrát potrubní sítě, návrh distribučních prvků, jednotek a dalších propočetů, které jsou k návrhu podmíněné. Výkresová část obsahuje zakreslení potrubí vzduchotechnické sítě ve všech výškových podlaží školy (1.PP, 1.NP, 2.NP a 3.NP) na základě výpočtových výstupů.

Cílem diplomové práce je navrhnout větrání školy tak, aby byly splněny požadované podmínky pro vnitřní prostředí školy, protože děti jsou mnohem citlivější k faktorům ovlivňující interiér než dospělí. Při nádechu vdechují větší množství vzduchu v poměru k jejich tělesné váze, jejich tkáňe a orgány se vyvíjejí, a tak bychom se měli snažit o vytvoření co nejlepších podmínek vnitřního ovzduší za účelem předcházení únavy a následné nepozornosti dětí při výuce, a jako prevenci před onemocněním a následným absencím.

Klíčová slova

Základní škola, větrání, koncentrace CO₂, vnitřní prostředí

Abstract

As a topic of my thesis, I chose the design of ventilation systems at elementary schools in Květnice, together with the associated spaces of the kitchen, dining room, gymnasium and the library.

The project includes a text part, a computational part and a drawing part. In the text part, I described in the technical report all the necessary elements for the implementation of the proposed pipeline network. The computational part includes pipeline network pressure losses calculations, partition design, units and other calculations that are conditional to the design. The drawings include the drawing of piping of ventilation networks at all height levels of the school (1.PP, 1st floor, 2nd floor and 3rd floor) based on the calculation part.

The aim of the diploma thesis is to propose the ventilation of the school so that the required conditions for the school environment are fulfilled, because the children are much more sensitive to the factors influencing the interior than the adults. They inhale more air in proportion to their body weight, their tissues and organs evolve, so we should strive to create the best indoor air conditions to help prevent fatigue, subsequent inactivity of children in learning, illness and consequent absences.

Keywords

Elementary school, ventilation, CO2 concentration, indoor environment

Obsah

1	Abstrakt.....	5
2	Technická zpráva	11
2.1	Úvod	11
2.2	Identifikační údaje	11
2.2.1	Údaje o stavbě Základní škola	11
2.2.2	Údaje o stavebníkovi: Obec Květnice	11
2.2.3	Údaje o generálním projektantovi:	11
2.2.4	Údaje o zpracovateli části – vzt :	11
2.3	Výchozí podklady a data	12
2.4	Popis stavby.....	13
2.4.1	Severní část objektu	13
2.4.2	Středová část objektu	13
2.4.3	Jižní část objektu.....	14
2.5	Koncepce VZT	14
2.6	Popis VZT zařízení.....	14
2.7	Energetické požadavky.....	15
2.7.1	Jednotka č. 1 – větrání jižní části objektu – I. stupeň	15
2.7.2	Jednotka č. 2 – větrání severní části objektu – II. stupeň	15
2.7.3	Jednotka č. 3 – větrání severní části objektu – II. stupeň	16
2.7.4	Jednotka č. 4 – větrání středové části objektu – administrativa a školní klub 16	
2.7.5	Jednotka č. 5 – větrání středové části objektu – kuchyň + výdejna.....	16
2.7.6	Jednotka č. 6 – větrání středové části objektu – jídelna + sklady.....	16
2.7.7	Jednotka č. 7 – větrání středové části objektu – tělocvična + šatny	17
2.8	Požadavky na ostatní profese	17
2.8.1	Stavba.....	17

2.8.2	Zdravotní instalace.....	17
2.8.3	Měření a regulace.....	18
2.8.4	Elektroinstalace.....	18
2.8.5	Statik	18
2.8.6	PBŘS.....	18
2.9	Protipožární opatření	18
2.10	Protihluková opatření, ochrana proti hluku a vibracím.....	19
2.11	Nátěry	19
2.12	Izolace	19
2.13	Bezpečnostní opatření	20
2.14	Montáž.....	20
2.15	Obsluha a údržba.....	20
2.16	Informace pro dodavatele vzt.....	20
2.17	Závěr	21
3	Přílohy s doloženými výpočty a výstupy návrhových programů.....	22
3.1	Výpočet velikosti potrubí	22
3.2	Výpočet tlakových ztrát rozvodů vzt.....	22
3.3	Výpočet větracího stropu - kuchyně.....	22
3.4	Návrhy větracích jednotek.....	22
3.5	Výpis prvků	22
4	Výkresová část.....	22
4.1	Požární úseky.....	22
4.1.1	1.PP.....	22
4.1.2	1.NP - JIH	22
4.1.3	1.NP - SEVER	22
4.1.4	2.NP – JIH.....	22
4.1.5	2.NP – SEVER.....	22

4.1.6	3.NP	22
4.2	Schéma rozvodů vzt	22
4.2.1	1.PP	22
4.2.2	1.NP - JIH	22
4.2.3	1.NP - SEVER	22
4.2.4	2.NP – JIH.....	22
4.2.5	2.NP – SEVER.....	22
4.2.6	3.NP	23
4.3	Výkresy rozvodů vzt.....	23
4.3.1	1.PP	23
4.3.2	1.NP - JIH	23
4.3.3	1.NP - STŘED	23
4.3.4	1.NP – SEVER.....	23
4.3.5	2.NP – JIH.....	23
4.3.6	2.NP - STŘED	23
4.3.7	2.NP – SEVER.....	23
4.3.8	3.NP	23
4.3.9	STŘECHA	23
4.4	Řezy.....	23
4.4.1	ŘEZ A-A.....	23
4.4.2	ŘEZ B-B	23
4.4.3	ŘEZ C-C	23
4.5	Vizuální návrh pohledových úseků potrubí.....	23
4.5.1	POHLED –STĚNOVÉ MŘÍŽKY WC	23
4.5.2	POHLED –MŘÍŽKY UČEBNA	23
4.5.3	POHLED –DÝZY TĚLOCVIČNA	23
4.6	Použitá literatura.....	24

2 Technická zpráva

2.1 Úvod

V projektu se zabývám návrhem vzduchotechnické potrubní sítě ke studii základní školy v Květnici s přidruženými funkcemi. Jedná se o stavbu se třemi nadzemními podlaží a jedním podzemním. V této diplomové práci se zabývám návrhem trasy VZT a řízeným větráním s rekuperací tepla.

2.2 Identifikační údaje

2.2.1 Údaje o stavbě

Základní škola
Na Ladech 14
250 84 Květnice
Parcelní číslo:st. 57/1
Obec: Květnice [564982]
Katastrální území: Květnice [747751]
Kraj: Středočeský

2.2.2 Údaje o stavebníkovi:

Obec Květnice
K Dobročovicům 35
250 84 Květnice

2.2.3 Údaje o generálním projektantovi:

ČVUT FSV – Budovy a prostředí – TZB
Thákurova 7/2077,
166 29 Praha 6 - Dejvice
Tel:

2.2.4 Údaje o zpracovateli části – vzt :

Bc. Nikola Kulhavá
ČVUT FSV – Budovy a prostředí – TZB
Thákurova 7/2077,
166 29 Praha 6 - Dejvice
Tel: +420 777 400 918

2.3 Výchozí podklady a data

- dokumentace studie základní školy v Květnici navržená panem Ing. arch. Tomášem Klapkou, který tuto studii vytvořil v rámci své školní práce na Fakultě architektury
- odborná literatura:
 - Vybrané statě z větrání a klimatizace – prof. Ing. František Drkal, CSc., doc. Ing. Vladimír Zmrhal, Ph.D. [2018]
 - Větrání škol v souvislostech – V. Zmrhal a kol. [2017]
 - Větrání kuchyní – Ing. Zuzana Mathauserová, Ing. Petr Morávek, CSc. [2000]
- Vyhláška č.410/2005 Sb.
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol. SFŽP. 2015. Dostupné z <https://www.opzp.cz/dokumenty>
- Výpočtové stavy venkovního vzduchu
zima: $t_e = -12\text{ °C}$
léto: $t_e = 32\text{ °C}$
lokalita: Květnice
- Výpočtové stavy vnitřního vzduchu
- zima: $t_{i, \min} = 20\text{ °C}$
VZT nekryje tepelnou ztrátu objektu
- léto $t_{i, \min} = \text{negarantováno}$
VZT nekryje tepelné zisky objektu

2.4 Popis stavby



obr.č.1 – Studie základní škola v Květnici – autor Ing. Tomáš Klapka

Objekt se skládá z tří budov, které jsou mezi sebou propojeny krčky. Střechy všech částí mají plochou střechu. Vrchní vrstva zastřešení spojovacích krčků mezi objekty je z natavitelné fólie.

V každé části je řešena požární bezpečnost objektu, ať už požárně chráněnými cestami typu A nebo přímými úniky do prostranství.

2.4.1 Severní část objektu

Má 3 NP, je určena pro II. stupeň. V 1.NP se nachází knihovna pro veřejnost se zázemím, centrální šatny, specializované učebny, zázemí pro správce školy a hygienické zázemí. Ve 2. NP se nachází učebny, kabinet, sborovna a hygienické zázemí. Ve 3.NP jsou specializované učebny, učebny, kabinety a hygienické zázemí. Konstrukční výška je 3800 mm. Světlá výška je rozdílná dle požadavků na provozy. Zastřešení je vegetační.

2.4.2 Středová část objektu

Má 2 NP a 1PP. V 1.NP je umístěn hlavní vstup do školy. Dále je zde tělocvična sloužící i veřejnosti se zázemím šaten, hygienické zázemí a jídelna. Ve 2.NP je tribuna tělocvičny, administrativní zázemí školy a školní klub. V 1.PP je situována kuchyně se zázemím, hygienickým zázemím a technickými místnostmi.

Konstrukční výška je 3800 mm. Světla výška je rozdílná dle požadavků na proozy. Střecha je částečně prosklená světlíky do tělocvičny, z části vegetační v kombinaci s nastavitelnou fólií.

2.4.3 Jižní část objektu

Má 2 NP, je určena pro I. stupeň. V 1.NP se nachází učebny se šatnami, družina, kabinety a hygienické zázemí. Ve 2. NP jsou taktéž učebny, kabinety a hygienické zázemí. Konstrukční výška je 3800 mm. Světla výška je rozdílná dle požadavků na proozy. Zastřešení je vegetační.

2.5 Koncepce VZT

V objektu je navrženo rovnotlaké větrání s centrálním vzduchotechnickým systémem. Budova má přidružené funkce s rozdílnými typy provozů. Stavba má celkem 7 větracích jednotek, z nichž 2 jsou interiérové a 5 nástřešních. Severní část (II. stupeň) má 2 nástřešní větrací jednotky. Středová část má 2 nástřešní větrací jednotky (1x tělocvična s šatnami + 1x administrativní část, školní klub a hygienické zázemí) a 2 vnitřní větrací jednotky (1x kuchyň + 1x jídelna. sklady). Jižní část (I. stupeň) má 1 nástřešní jednotku. Konstrukční výška pro 1 podlaží je 3800 mm. Světla výška se bude lišit podle minimálních požadavků dle místností a velikosti vzt potrubní sítě.

2.6 Popis VZT zařízení

Výměna vzduchu v objektu je zajištěna rovnotlakým větráním. Celkem má objekt 7 větracích jednotek – 2 vnitřní + 5 nástřešních.

V objektu jsou v závislosti na provozu navržena kruhová, čtyřhranná a flexi potrubí.

Většina potrubní sítě je krytá podhledy. Ve třídách a knihovně jsou navrženy pohledové části potrubí, jelikož normový požadavek na světlu výšku místnosti v těchto prostorách neumožňuje umístění podhledu.

Potrubí jsou nesena objímkami kotvenými na trn do železobetonového stropu.

Potrubní síť je navržena s důrazem na omezení hlučnosti vlivem proudění vzduchu uvnitř. Distribuční elementy jsou navrženy také s ohledem na produkci hluku, kde jsou navrženy takové velikosti, aby jejich hlučnost byla maximálně na hranici 25 dB.

Výměna vzduchu na chodbách je nepřetržitá, v ostatních místnostech je regulována regulačními klapkami, za nimiž jsou osazeny tlumiče hluku. Na rozhraní požárních úseků jsou osazeny požární klapky, za nimiž jsou osazeny servisní klapky pro revizní kontroly. Celá síť má automatickou regulaci dle požadavků na maximální množství CO₂ ve třídách, dle teploty v místnostech a časového plánu školy.

2.7 Energetické požadavky

K uvedení jednotek do provozu je nutné napojit dílčí systémy do energetických zdrojů a médií viz. Výpočtová část – Návrhy větracích jednotek.

2.7.1 Jednotka č. 1 – větrání jižní části objektu – I. stupeň

- nástřešní jednotka DUPLEX 12000 ROTO-N
- rozměry – 2830x2100x1780 mm + podstavná část
- hmotnost – 1272 kg
- přívod – 8110 m³/h
- odvod – 8110 m³/h
- napětí – 400 V
- proud 17A
- viz. Výpočtová část – Návrhy větracích jednotek

2.7.2 Jednotka č. 2 – větrání severní části objektu – II. stupeň

- nástřešní jednotka DUPLEX 8000 ROTO-N
- rozměry – 2665x1820x1600 mm + podstavná část
- hmotnost – 985 kg
- přívod – 6796 m³/h
- odvod – 6796 m³/h
- napětí – 400 V
- proud 17A
- viz. Výpočtová část – Návrhy větracích jednotek

2.7.3 Jednotka č. 3 – větrání severní části objektu – II. stupeň

- nástřešní jednotka DUPLEX 12000 ROTO-N
- rozměry – 2830x2100x1780 mm + podstavná část
- hmotnost – 1280 kg
- přívod – 9468 m³/h
- odvod – 9468 m³/h
- napětí – 400 V
- proud 17A
- viz. Výpočtová část – Návrhy větracích jednotek

2.7.4 Jednotka č. 4 – větrání středové části objektu – administrativa a školní klub

- nástřešní jednotka DUPLEX 5000 MULTI ECO N
- rozměry – 2560x1605x1670 mm + podstavná část
- hmotnost – 696 kg
- přívod – 4780 m³/h
- odvod – 4780 m³/h
- napětí – 400 V
- proud 17A
- viz. Výpočtová část – Návrhy větracích jednotek

2.7.5 Jednotka č. 5 – větrání středové části objektu – kuchyň + výdejna

- vnitřní jednotka MULTI 9000 Multi Eco
- rozměry – 3370x1795x2100 mm + podstavná část
- hmotnost – 1291 kg
- přívod – 8103 m³/h
- odvod – 9950 m³/h
- napětí – 400 V
- proud 17A
- viz. Výpočtová část – Návrhy větracích jednotek

2.7.6 Jednotka č. 6 – větrání středové části objektu – jídelna + sklady

- vnitřní jednotka DUPLEX 7500 MULTI ECO
- rozměry – 3370x1795x1620 mm + podstavná část
- hmotnost – 1174 kg
- přívod – 7177 m³/h
- odvod – 1532 m³/h

- napětí – 400 V
- proud 17A
- viz. Výpočtová část – Návrhy větracích jednotek

2.7.7 Jednotka č. 7 – větrání středové části objektu – tělocvična + šatny

- nástřešní jednotka DUPLEX 9000 MULTI ECO N
- rozměry – 3370x1795x2100 mm + podstavná část
- hmotnost – 1316 kg
- přívod – 6461 m³/h
- odvod – 6461 m³/h
- napětí – 400 V
- proud 17A
- viz. Výpočtová část – Návrhy větracích jednotek

2.8 Požadavky na ostatní profese

2.8.1 Stavba

Zajistí prostupy stěnami, stropy, fasádou a střechou. Každý z otvorů musí být minimálně o 50 mm větší na každou stranu u čtyřhranného potrubí nebo v průměru u kulatého potrubí.

Dále zajistí zhotovení základu pod VZT jednotkami nebo jiné opatření na podlaze a střešním pláště tak, aby jednotky mohly stát stabilně.

Po osazení dílů vzduchotechniky se provede obezdění nebo řádné utěsnění prostupů včetně povrchového začištění. Obezdění nebo utěsnění se provede hmotami s požadovanou požární odolností.

2.8.2 Zdravotní instalace

Vzduchotechnické jednotky a stoupací odvodné potrubí budou přes vývody napojeny na kanalizační potrubí. Vývody budou opatřeny zápachovými uzávěry. Napojovací body pro odvod kondenzátu jsou ve výkresech zakresleny šipkou s popiskem ZTI. Pod každou nástřešní jednotkou se v podhledu nachází směšovací uzel pro regulaci průtoku teplé vody do jednotky. Pro vnitřní jednotky se nachází směšovací uzel v blízkosti jednotek (v technické místnosti). Teplota přívodní teplé vody je v teplotním spádu 60/50°C.

2.8.2.1 Rozvody tepla a chladu

Tepelné ztrátu a tepelný zisk objektu kryje profese ÚT.

2.8.3 Měření a regulace

Zajistí propojení mezi ovladači a jednotkami. Každá učebna a přidružené prostory budou opatřeny čidly pro automatickou regulaci průtoku dle naměřených hodnot CO₂ v dané místnosti, časovým plánem školy a kontrolou vnitřní teploty vzduchu.

Automatická regulace plní tyto funkce:

- přepínání otáček ventilátorů
- ovládaní klapky by-passu
- signalizace zanesení filtrů
- signalizace chodu ventilátorů

Konečné umístění ovladačů bude po konzultaci mezi investorem a dodavatelem.

2.8.4 Elektroinstalace

Zajistí napojení jednotek do elektrické sítě 230 V/50Hz včetně jističů. Napojení ostatních zařízení musí být provedeno podle pokynů výrobce.

Je nutné uzemnit VZT jednotky včetně rozvodů potrubní sítě, které jsou vodivě propojeny.

2.8.5 Statik

Je nutné provést výpočet únosnosti střešního pláště na zatížení vzduchotechnických jednotek. Při nevyhovění únosnosti je potřeba navrhnout roznášecí konstrukce.

2.8.6 PBŘS

Určí požární úseky objektu, stupeň požární odolnosti pro veškeré části vzduchotechnické sítě potrubí, typ chráněných únikových cest a další požadavky týkající se PBŘ.

2.9 Protipožární opatření

Veškeré součásti VZT zařízení jsou vyrobeny z pozinkovaného ocelového plechu. Na rozmezí požárních úseků jsou do potrubí o ploše větší než 40 000 mm² instalovány požární klapky. Každá požární klapka je v provedení se servopohonem

s termoelektrickým spouštěcím zařízením. Členění požárních úseků je prokonzultováno s profesní specialistkou PBR. Každá požární klapka je vybavena navazujícím inspekčním dílem.

Napájecí napětí - AC 230V 50/60Hz

2.10 Protihluková opatření, ochrana proti hluku a vibracím

U VZT potrubí je důsledně dbáno na zabránění šíření hluku a vibrací. V návrhu je dbáno na nízké rychlosti vzduchu v potrubí (viz. Výpočtová část – Výpočet velikosti potrubí). Jednotky budou odděleny od přívodního a odvodního potrubí pružnou manžetou. Tam, kde to je třeba budou do potrubí vloženy tlumiče hluku.

Na profesi stavba je kladena velká část zodpovědnosti na dokonalé utěsnění prostupů VZT potrubí stavebními konstrukcemi, také provedení dodávek a samotné montáži VZT.

Nástřešní vzduchotechnické jednotky budou osazeny na podpěrný rám, od kterého budou oddílatovány pružinovými tlumiči. Podpěrný rám bude oddělen od střešní konstrukce pružnými elementy.

Vnitřní vzduchotechnické jednotky budou osazeny na podpěrný rám, od kterého budou oddílatovány gumovými tlumiči. Podpěrný rám bude oddělen od podlahy pružnými elementy.

2.11 Nátěry

Venkovní protidešťové žaluzie budou objednány v odstínu fasády, který se upřesnění mezi realizační firmou a investorem.

Pohledové vzduchotechnické potrubí, které bude vedeno v učebnách, knihovně a tělocvičně bude natřeno barvou dle výběru ze vzorníku RAL (viz. Výkresová část – vizuální návrh pohledových úseků potrubí).

2.12 Izolace

Vzduchotechnické potrubí vedené v exteriéru bude opatřeno tepelnou izolací z kamenné vlny s hliníkové fólie vyztuženou skleněnou mřížkou ALS, kotvenou navařovacími trny s kloboučky. Spoje budou opatřeny samolepící ALS páskou.

Povrchová úprava proti mechanickému poškození bude z nerezového plechu s ochranným lakem zabraňujícím pronikání UV záření.

2.13 Bezpečnostní opatření

Veškeré montážní práce musí být prováděny ve shodě s platnými technologickými předpisy.

Při montáži je nutné sledovat i montáže ostatních profesí a postupovat koordinovaně.

2.14 Montáž

Montáž zařízení je třeba provést podle návodů jednotlivých výrobců.

2.15 Obsluha a údržba

Obsluhu a údržbu veškerých částí vzduchotechnického systému musí provádět řádně zaškolený pracovník podle dokumentace výrobce. Pravidelně musí být prováděna revize zařízení. Běžná údržba spočívá v pravidelném čištění nebo výměně filtrových vložek větrací jednotky. Interval výměny závisí na intenzitě větrání a stupni znečištění vzduchu.

2.16 Informace pro dodavatele vzt

Před započítím dodávky a montáže vzduchotechnického potrubní sítě je nutné překontrolovat, zda projektová dokumentace odpovídá skutečnosti na stavbě a také zdali navrhované řešení lze umístit dle návrhu. Bez kontroly na dodavatele nespadá odpovědnost za případné škody.

Montáž navrženého systému VZT smí provádět pouze certifikovaná firma. Při montáži musí být dodrženy veškeré pokyny dané výrobcem nebo normami.

Spoje potrubí musí být dle ČSN 041010 při montáži vodivě spojeny kvůli ochranu před nebezpečným dotykovým napětím. Nevodivé části, jako jsou např. tlumící vložky, budou přemostěny ohebným vodivým spojem.

Jednotlivé rozmístění kotevních prvků VZT potrubí určí vedoucí montér, se zajištěním bezpečného uchycení.

Závěrečný výpis jednotlivých kusů VZT systému musí vypracovat dodavatel na základě projektové dokumentace a zároveň dokumentace konkrétního dodavatele. Dodaný výpis prvků je pouze přibližný.

Přesné umístění ovladačů VZT bude provedeno po konzultaci s investorem.

Eventuální změny návrhu musí být prokonzultovány s projektantem.

2.17 Závěr

Projekt byl zpracován na základě platných norem a vyhlášek z roku 2018. V průběhu zpracování byla práce konzultována s vedoucím mé diplomové práce panem Ing. Danielem Adamovským, Ph.D..

3 Přílohy s doloženými výpočty a výstupy návrhových programů

3.1 Výpočet velikosti potrubí

3.2 Výpočet tlakových ztrát rozvodů vzt

3.3 Výpočet větracího stropu - kuchyně

3.4 Návrhy větracích jednotek

3.5 Výpis prvků

4 Výkresová část

4.1 Požární úseky

4.1.1 1.PP

4.1.2 1.NP - JIH

4.1.3 1.NP - SEVER

4.1.4 2.NP – JIH

4.1.5 2.NP – SEVER

4.1.6 3.NP

4.2 Schéma rozvodů vzt

4.2.1 1.PP

4.2.2 1.NP - JIH

4.2.3 1.NP - SEVER

4.2.4 2.NP – JIH

4.2.5 2.NP – SEVER

4.2.6 3.NP

4.3 Výkresy rozvodů vzt

4.3.1 1.PP

4.3.2 1.NP - JIH

4.3.3 1.NP - STŘED

4.3.4 1.NP – SEVER

4.3.5 2.NP – JIH

4.3.6 2.NP - STŘED

4.3.7 2.NP – SEVER

4.3.8 3.NP

4.3.9 STŘECHA

4.4 Řezy

4.4.1 ŘEZ A-A

4.4.2 ŘEZ B-B

4.4.3 ŘEZ C-C

4.5 Vizuální návrh pohledových úseků potrubí

4.5.1 POHLED –STĚNOVÉ MŘÍŽKY WC

4.5.2 POHLED –MŘÍŽKY UČEBNA

4.5.3 POHLED –DÝZY TĚLOCVIČNA

4.6 Použitá literatura

- [1] <https://vetrani.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-vetrani-klimatizace/7025-protipozarni-izolace-vzduchovodu-cast-1>
- [2] <http://rwiumbracocz.inforce.dk/konstrukce/technicke-izolace/izolace-vzduchotechnickeho-potrubi-.aspx?page=2389>
- [3] http://www.el-ucebnice.cz/html/klempir-3/files/2_0_Oplechovani_tepel_izolac_potrubi_2.html
- [4] <https://www.qpro.cz/Tloustka-izolace-potrubi>
- [5] <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/6875-novy-protipozarni-system-ochrany-vzt-potrubi-ultimate-protect>
- [6] <http://www.sagit.cz/info/sb01107>
- [7] <http://www.vzornikral.cz/>
- [8] <http://www.lindab.com/cz/pro/pages/default.aspx?redirecttoproorhome=true&i=8532>
- [9] <http://www.elektrodesign.cz/>
- [10] <http://www.mandik.cz/>
- [11] <https://www.qpro.cz/Tlakova-ztrata-mistnimi-odpory>