

Větrání kuchyně a jídelny ZŠ Tyršova Rumburk

Základní údaje:	D.1.4 – Technika prostředí staveb – část VZDUCHOTECHNIKA
Akce:	Větrání kuchyně a jídelny ZŠ Tyršova Rumburk
Stupeň:	DPS
Místo stavby:	Tyršova 1066/2, 408 01 Rumburk
Objednatel/stavebník:	Město Rumburk, Třída 9. května 1366/48, 408 01 Rumburk
Vypracoval:	Ing. Kamil Goroš
Zod. Projektant:	Ing. Jan Müller
Adresa zhotovitele:	Vaňurova 819, 460 07 Liberec
Datum vypracování:	11/2023
Ev. číslo-zakázka č.	2023-513 / Z72332

Technická zpráva

Paré číslo

TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH DOKUMENTACE

příloha		p o p i s	č.v.	měřítko	formát
D		Projektová dokumentace řízeného větrání			
	01	Technická zpráva	-	-	13x A4
	02	Výkresová část			
		Půdorys 1.NP – vzduchovody - přívod	D.1.4.2.01	M1:50	12x A4
		Půdorys 1.NP – vzduchovody - odvod	D.1.4.2.02	M1:50	12X A4
		Řezy - vzduchovody	D.1.4.2.03	M1:50	10x A4
		Výkres větracího stropu	D.1.4.2.04	M1:50	10X A4
		Schéma zapojení VZT	D.1.4.2.05	-	4x A4
		Požadavky na navazující profese	D.1.4.2.06	M1:100	3x A4
	03	Předpokládaný seznam prací a dodávek vzduchotechnických zařízení	-	-	4x A4
	04	Soupis potrubních dílů	-	-	4x A4

TECHNICKÁ ZPRÁVA	2
OBSAH DOKUMENTACE	2
1. Úvod.....	4
2. Systém řízeného větrání.....	4
2.1. Rozsah a účel navržených zařízení.....	4
2.2. Změny proti předchozímu stupni projektové dokumentace	4
2.3. Výchozí podklady	4
2.4. Značení tras vzduchotechnických rozvodů a zkratk.....	4
2.5. Základní výpočtové parametry objektu.....	5
2.6. Dimenzování výkonu větrání.....	5
3. Popis objektu, členění a nástin řešení.....	6
3.1. zař.01 – větrací jednotka s rekuperací tepla pro větrání kuchyně.....	7
3.2. zař.02 – tepelné čerpadlo vzduch-vzduch	7
3.5. zař.05 – celoplošný větrací strop.....	7
4. Ochrana zdraví a ochrana proti hluku, vibracím.....	8
4.1. Útlum hluku od zař.01.....	8
4.2. Útlum hluku od zař.02 (2 ks)	9
5. Potrubní rozvody a izolace	9
6. Protipožární opatření	9
7. Požadavky na ostatní profese	10
8. Ochrana životního prostředí	11
9. Bezpečnost práce	11
10. Odpadové hospodářství	12
11. Práce, zkoušky, zprovoznění	12
12. Instalované příkony elektro.....	12
13. Údržba systému	12
14. Závěr	13

1. Úvod

Předmětem projektové dokumentace je návrh řízeného větrání školní kuchyně a jídelny ZŠ Tyršova Rumburk. Dokumentace je určena pro DPS. Část vytápění, chlazení není předmětem této dokumentace.

2. Systém řízeného větrání

2.1. Rozsah a účel navržených zařízení

PD řízeného větrání obsahuje tyto hlavní části:

zař.01	Vzduchotechnická parapetní jednotka pro řízené větrání s rekuperací tepla pro kuchyni a jídelnu
zař.02	Zdroj chladu – tepelné čerpadlo vzduch-vzduch pro zař.01
zař.03	Celoplošný větrací strop ve školní kuchyni

2.2. Změny proti předchozímu stupni projektové dokumentace

Předchozí stupeň nebyl zpracován.

2.3. Výchozí podklady

Zákon č. 258/2000 Sb.	„Ochrana veřejného zdraví“
Zákon č. 458/2000 Sb.	Energetický zákon
Zákon č. 406/2000 Sb.	o hospodaření energií
NV č. 361/2007 Sb.	„Podmínky ochrany zdraví při práci“
NV č. 272/2011 Sb.	„O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“
NV č. 362/2005 Sb.	Bezpečnost práce a technických zařízení při stavebních pracích
NV č. 591/2006 Sb.	bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništi
Vyhláška 6/2003 Sb.	„Hygienické limity pro vnitřní prostředí pobytových místností staveb“
Vyhláška 10/2016 Sb.	Pražské stavební předpisy
Vyhláška 193/2007 Sb.	kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
Vyhláška 238/2011 Sb.	„O stanovení hygienických požadavků na koupaliště“
Vyhláška 268/2009 Sb.	O technických požadavcích na stavby
Vyhláška 410/2005 Sb.	„Hygienické požadavky na prostory a provoz zařízení provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých“
Vyhláška 499/2006 Sb.	pro zpracování projektové dokumentace pro provádění stavby
ČSN 120000	„Vzduchotechnická zařízení – názvosloví“
ČSN 127010	„Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení“
ČSN 73 0802	„Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty“
ČSN 73 0872	„Požární bezpečnost staveb, ochrana proti šíření požáru VZT zařízením“
ČSN EN 15665/Z1	Větrání budov – Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
ČSN EN 12831	Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN 15316-1-3	Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení potřeb energie a účinností soustavy
ČSN EN 12207	Okna a dveře – Průvzdušnost – Klasifikace

Všechna výše uvedená nařízení, zákony a normy – v platném znění, včetně pozdějších novelizací a doplňků.

2.4. Značení tras vzduchotechnických rozvodů a zkratk

ODA – sání čerstvého vzduchu z exteriéru
SUP – přívod čerstvého vzduchu do interiéru
ETA – sání znehodnoceného vzduchu z interiéru
EHA – výfuk odpadního vzduchu do exteriéru

VZT – vzduchotechnika
MaR – měření a regulace
el. – elektrický
č.m. – číslo místnosti
zař.01 – zařízení číslo 01

2.5. Základní výpočtové parametry objektu

Místo stavby	Rumburk (klima oblast Děčín)
Výpočtová teplota exteriéru minimální	-12 °C
Výpočtová teplota exteriéru maximální	32 °C
Střední venkovní teplota za otopné období ($\theta_{m,e}$)	4,2 °C
Počet dnů (d)	236
Počet řešených kuchyní	1

2.6. Dimenzování výkonu větrání

Dimenzování výkonu řízeného větrání **pro kuchyni a jídelnu** je provedeno na základě

- **nařízení vlády č. 361/2007 Sb.**, kterým se stanovují podmínky ochrany zdraví při práci, **ve znění pozdějších novelizací**
- **vyhláška č. 268/2009 Sb.**, o technických požadavcích na stavby, **ve znění pozdějších novelizací**
- **norma ČSN EN 16282** – Zařízení komerčních kuchyní
- **norma VDI 2052**

A. výpočtové parametry pro kuchyni dle 361/2007 Sb., ve znění pozdějších novelizací – dávky pro personál kuchyně

Pro personál kuchyně je navržena minimální dávka větracího vzduchu 80 m³/h.os. Tato hodnota vychází z nařízení vlády 361/2007 Sb., kdy základní dávka čerstvého vzduchu pro kuchaře odpovídá třídě práce IIb,IIIa,IIb (tedy minimálně 70 m³/h.os). Zároveň vyhláška určuje, že minimální dávka musí být zvýšena o 10 m³/h.os v případě, že prostředí je zatíženo další zátěží, jako je například zátěž teplem nebo pachy. Přesný počet kuchařů nebyl stanoven, je odhadnut dle plochy výdeje a pracovních prostor.

Přehledová tabulka posouzení vzduchových výkonů pro kuchyni

č.m.	Plocha	SV	Objem	Požadavek na technolog. větrání		Personál kuchyně		Jmenovitý výkon větrání	Číslo zařízení	Účinnost ZZT (při návrh. průtoku)***
				dle ČSN EN 16282/VDI 2052	Přepočten na 1/h	Počet max.	Celkový objem			
	[m ²]	[m]	[m ³]	[m ³ /h]	[1/h]	[os]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[-]	[%]
122 Kuchyň	123,0	3,00	369,0	9300	25	10	800*	9300**	Zař.01	min. 82 %
125 Mytí nádobí	13,0	3,0	39,0	800	21	2	160*	800**	Zař.01	Min. 82 %
126 Mytí příborů	8,0	3,0	23,9	400	17	2	160*	400**	Zař.01	Min. 82 %
127 Výdej	25,0	3,0	75,0	2350	31	4	320*	2350**	Zař.01	Min. 82 %

*zařízení nemusí splňovat směrnici Ecodesign, jedná se o technologické a odsávání.

**jmenovitý výkon větrání – vzduchové množství při zohlednění současnosti a časové posloupnosti; nejvyšší současné množství

***dle ČSN EN 308

B. výpočtové parametry pro větrání jídelny

Pro návštěvníky jídelny je navržena minimální dávka větracího vzduchu 35 m³/h.os. Tato hodnota vychází z vyhl. č. 268/2009 Sb., kdy základní dávka čerstvého vzduchu na osobu v pobytových místnostech je 25 m³/h, nebo minimální intenzita větrání 0,5/h. Zároveň nařízení vlády 361/2007 Sb. určuje, že minimální dávka musí být zvýšena o 10 m³/h.os v případě, že prostředí je zatíženo další zátěží, jako je například zátěž teplem nebo pachy. Dle informací investora se v jídelně bude nacházet max 134 osob.

č.m.	Plocha	SV	Objem	Počet osob	Požadavek na větrání		Jmenovitý výkon větrání	Číslo zařízení	Účinnost ZZT (při návrh. průtoku)***
					Dle počtu osob	Dle intenzity větrání			
	[m ²]	[m]	[m ³]	[os.]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[-]	[%]
128 Jídelna	227,15	4,00	908,6	134	4690	455	4700	Zař.01	min. 82 %

3. Popis objektu, členění a nástin řešení

Předmětem projektové dokumentace je návrh řízeného větrání školní kuchyně a jídelny ZŠ Tyršova Rumburk. Dokumentace je určena pro DPS. Část vytápění, chlazení není předmětem této dokumentace.

Řešení kavárny (obsahuje části kavárna, kuchyně, hyg. zázemí)

Vzduchotechnická jednotka (zař.01) bude umístěna uvnitř řešeného objektu v místnosti 118 technická místnost + úklid. Místo pro osazení bylo vytipováno v rámci prohlídky na místě. K rekuperační jednotce musí zůstat trvalý přístup pro servisní zásah a údržbu. Od zař.01 vedou centrální vzduchovody (ODA, EHA, SUP, ETA). V trase ODA se vyřeší útlum hluku ve vedlejší místnosti 119 před vyústěním potrubí na fasádě objektu. V trase EHA se vyřeší útlum hluku ve vedlejší místnosti 121 před vyústěním potrubí na fasádě objektu. V trasách SUP a ETA se vyřeší útlum v rámci potrubí vedoucího do kuchyně a jídelny. Trasování je dáno charakterem stávajícího dispozičního řešení, stávajících prostupů a stávajících vedení ostatních sítí. Vzduchotechnická jednotka zař.01 bude sloužit k větrání školní kuchyně a školní jídelny. Na trasách SUP a ETA budou umístěny 4 ks regulačních klapek se servopohonem, které zajistí přepínání směrování větracího vzduchu do jednotlivých zón. Toto přepínání bude řízeno nástěnným přepínačem, který bude ovládán obsluhou kuchyně. Ta bude přepínat jednotlivé režimy dle aktuální potřeby.

Provozní režim	Výkon větrání [m ³ /h]
Režim 1 – vaření	9300
Režim 2 – výdej jídla	8000
Režim 3 – školní akce	7500

Podrobněji viz výkres D.1.4.2.05 – Schéma zapojení VZT a projekt MaR

Přívod SUP a odsávání ETA v prostoru varny (122) je řešeno přes celoplošný odsávací strop, který je dimenzován na teplotní a vlhkostní zátěž. Odvod vzduchu z místností mytí bílého nádobí (125), mytí příborů (126) a výdej jídel (127) je navržen přes celoplošný odsávací strop. Odvod z jídelny (128) je řešen pomocí odvodních stěnových čtyřhranných výustek. Přívod do těchto místností je navržen z prostoru jídelny pomocí 2 ks textilních kruhových výustek zavěšených pod stropem místnosti. Převod vzduchu z jídelny do odsávaných místností je uvažován pomocí výdejních okýnek. Rychlost proudění v ploše okýnek nepřesáhne hodnotu 0,3 m/s. Ve větracím stropě je zabudováno LED osvětlení, čímž je zajištěno dostatečné osvětlení prostorů.

Potrubí trasa ODA: vede od rekuperační jednotky směrem nahoru pod strop a následně prostoupí do vedlejší místnosti 119. V trase je osazen jeden tlumič hluku, zakončení potrubí bude na fasádě objektu pomocí sací hliníkové protidešťové žaluzie. Potrubní trasa bude po celé délce opatřena tepelnou izolací (viz kapitola 5). Na hrdle jednotky bude umístěna uzavírací elektrická klapka s havarijní funkcí.

Potrubí trasa EHA: vede od rekuperační jednotky směrem nahoru pod strop a následně prostoupí do vedlejší místnosti 119, kde zahne a prostoupí do místnosti 121. V trase jsou osazeny 2 ks tlumiče hluku, zakončení potrubí bude na fasádě objektu pomocí výfukové hliníkové protidešťové žaluzie. Potrubní trasa bude opatřena tepelnou izolací v celé délce (viz kapitola 5). Na hrdle jednotky bude umístěna uzavírací elektrická klapka s havarijní funkcí. Celá potrubní trasa musí být provedena vodotěsně. V trase EHA bude řešen odvod kondenzátu z potrubí vyspádováním směrem k protidešťové žaluzii a volným výtokem na terén.

Potrubní trasa SUP vede od rekuperační jednotky pod strop a dále přes místnost 117 (hrubá přípravná zelenina) do prostoru kuchyně (122), kde se rozděluje na trasu k varnému centru a trasu do jídelny. Před rozdělením jsou v potrubí osazeny 4 ks tlumičů hluku. Na odbočce se na každé z tras nachází regulační klapka se servopohonem, která přepíná/reguluje průtok vzduchu do jednotlivých zón. Potrubí k varnému centru v prostoru kuchyně bude dále větveno a trasováno k připojovacím bodům větracího stropu. Trasa do jídelny je dále vedena pod stropem a před vstupem do jídelny je rozdělena na dvě větve, které vedou k textilním výustkám. Potrubí na trase SUP bude z čtyřhranných ocelových pozinkovaných trub Sk.I spojovaných na příruby a bude po celé délce opatřeno tepelnou izolací.

Potrubní trasa ETA vede od rekuperační jednotky pod strop a dále přes místnost 133 (sklad) do prostoru kuchyně (122), kde se rozděluje na trasu k varnému centru a trasu prostoru výdeje, mytí a jídelny. Před rozdělením jsou v potrubí osazeny 2 ks tlumičů hluku. Na odbočce se na každé z tras nachází regulační klapka se servopohonem, která přepíná/reguluje průtok vzduchu do jednotlivých zón. Potrubí k varnému centru v prostoru kuchyně bude dále větveno a trasováno k připojovacím bodům větracího stropu. Trasa k mytí, výdeji a do jídelny je dále vedena pod stropem a následně větvena k připojovacím bodům větracích stropů a ke stěnovým čtyřhranným výustkám v prostoru jídelny. Potrubí na trase ETA bude z čtyřhranných ocelových pozinkovaných trub Sk.I spojovaných na příruby a nemusí být tepelně izolováno. Potrubí ETA musí být ve spojích těsné, nepropustné pro tuk a vodu a vyspádováno směrem k vypouštěcímu otvoru. Čistící otvory budou rozmístěny po cca 3,0 m.

3.1. zař.01 – větrací jednotka s rekuperací tepla pro větrání kuchyně

Popis trasování je uveden v kapitole 3.

Popis vlastního zařízení – zař.01

- Parapetní jednotka, instalace do vnitřního prostředí (teplota okolí viz popis výrobce);
- Maximální rozměr skříně (bez hrdel) uvažované jednotky: max. š-2150 mm, max. d-3380 mm, max. v-2015 mm. Hmotnost cca 1380 kg;
- Ventilátory s EC motorem; přívod min. 8850 m³/h při 500 Pa, odsávání min. 9300 m³/h při 600 Pa; max. příkon motorů 10,4 kW;
- rekuperační výměník účinností přenosu tepla min 82 %;
- by-pass klapka s automatickým řízením;
- filtrační kazeta G4/G4;
- integrovaný vodní dohříváč vzduchu - samostatný směšovací uzel (návrh a dodávka ÚT); komfortní výstupní teplota až +24 °C; min. výkon $Q_v = 18$ kW; teplotonosná látka voda; uvažovaný spád zdroje 55/45°C.
- Integrovaný vodní předehříváč vzduchu; min. výkon $Q_v = 24$ kW; teplotonosná látka etylenglykol 34 %; uvažovaný spád zdroje 55/45 °C; dodávka bez regulačního uzlu (návrh a posouzení řeší profese ÚT).
- přímý výparník; integrovaný dvouokruhový; výstupní teplota z chladiče až +19 °C; min. výkon $Q_{ch} = 38$ kW); přímé napojení na TČ vzduch-vzduch (zař.02), chladivo R32, vypařovací teplota $t_{vyp} = 7$ °C, max. připojovací rozměr sběrače výparníku 22 mm, objem jednoho okruhu výparníku 2,0 – 9,0 l.
- el. uzavírací klapky s havarijní funkcí na hrdlech jednotky pro uzavření při odstavení zařízení (ODA, ETA)
- jednotka vč. regulace, regulační modul osazen na jednotce, ovládání a správa přes WEB.

3.2. zař.02 – tepelné čerpadlo vzduch-vzduch

Tepelná čerpadla vzduch-vzduch (2 ks) budou sloužit jako zdroj chladu pro vzduchotechnickou jednotku zař.01. Doplněno bude o moduly řízení (AHU box). Jmenovitý výkon je 19,0 kW (9,2 – 22,5 kW). Pro dvouokruhový přímý chladič ve VZT jednotce zař. 01 budou použity dva kusy TČ vzduch – vzduch.

Uvažované parametry TČ vzduch-vzduch:

- max. rozměry skříně – Š x V x H, 1050 x 1340 x 330;
- propojení výměníku a zdroje chladu před izolované Cu potrubí d11/22 mm
- maximální příkon při chlazení 5,80 kW (jištění 3x 32A; 400V/50Hz)
- Akustický výkon $L_{w,A,chl} = 58$ dB(A)

3.5. zař.05 – celoplošný větrací strop

Pro odvod tepelné zátěže jsou navrženy 4 celoplošné větrací stropy:

Varné centrum

Navržený větrací strop

- strop nad prostorem vaření a mytí, plocha stropu 123,0 m², výška polykarbonátu min. 3,00 m od podlahy
- odsávání přes odtahové mřížky a tukové předfiltry, distribuce a umístění podle lokální zátěže
- přívody přes textilní výústky integrované do větracího stropu.

Mytí nádobí

Navržený větrací strop

- strop nad prostorem mytí, plocha stropu 13,0 m², výška polykarbonátu min. 3,0 m od podlahy
- odsávání přes odtahové mřížky a tukové předfiltry, distribuce a umístění podle lokální zátěže
- přívody přes textilní výústky integrované do větracího stropu.

Mytí příborů

Navržený větrací strop

- strop nad prostorem vaření, výdeje a mytí, plocha stropu 8,0 m², výška polykarbonátu min. 3,00 m od podlahy
- odsávání přes odtahové mřížky a tukové předfiltry, distribuce a umístění podle lokální zátěže
- přívody přes textilní výústky integrované do větracího stropu.

Výdej jídel

Navržený větrací strop

- strop nad prostorem vaření, výdeje a mytí, plocha stropu 26,0 m², výška polykarbonátu min. 3,00 m od podlahy
- odsávání přes odťahové mřížky a tukové předfiltry, distribuce a umístění podle lokální zátěže
- přívody přes textilní výustky integrované do větracího stropu.

Součástí všech větracích stropů je osvětlení (LED) s celkovým max. příkonem 4,32 kW.

4. Ochrana zdraví a ochrana proti hluku, vibracím

Počet tlumičů, jejich umístění bude korigován s konkrétní rekuperační jednotkou a jejím hlukem (tónovými složkami hluku).

Pro stanovení hygienických limitů hluku je použito platné NV č.272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Hygienické limity jsou shodné pro všechny rekuperační jednotky.

(§ 3) Hluk na pracovišti:

- (1) Přípustný expoziční limit ustáleného a proměnného hluku při práci vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,8h}}$ se rovná **85 dB**.
- (2) Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro **pracoviště, na němž je vykonávána práce náročná na pozornost a soustředění**, a dále pro pracoviště určené pro tvůrčí práci vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,8h}}$ se rovná **50 dB**.

(§ 12) Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech

- (3) 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. V noční dobu objekt provozován. **Maximální L_{Amax} se tedy rovná 40 dB (resp. 35 dB v případě tónových složek).**

4.1. Útlum hluku od zař.01

Akustické parametry zdroje hluku:

Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu L_{WA} (dB)

Frekvence [Hz]	Total dB (A)	63 dB(A)	125 dB(A)	250 dB(A)	500 dB(A)	1 k dB(A)	2 k dB(A)	4 k dB(A)	8 k dB(A)
sání e1	63	49	53	57	57	58	49	49	31
výtlač e2	91	69	72	81	84	87	84	79	73
sání i1	65	47	49	58	61	61	53	33	<25
výtlač i2	91	74	79	82	85	84	83	78	69
plášť do okolí	76	48	58	75	61	62	61	53	49

Pro vzduchotechnickou jednotku zař.01 je navrženo řešení útlumu hluku pomocí buňkových tlumičů. Navržené útlumy buněk v tlumičích jsou:

Pro trasy SUP, ETA, EHA a ODA (délka buňky 1000 mm)

Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	6,0	6,0	90	15,0	26,0	40,0	35,0	30,0	19,0

Výpočet hluku od zdroje (zař.01); **trasa ODA**

V trase ODA je **navržen 1 buňkový tlumič hluku**. Tlumič hluku má rozměry 1400x500 mm a délku 1000 mm. Uvažovaná buňka š-200 mm, výšky 500 mm.

Výsledný hluk za tlumením hluku (na protidešťové žaluzii) – **50,0 dB(A)**. Pro úroveň 40 dB(A) se hluk sníží ve vzdálenosti do 2,0 m od sání. Nejbližší objekt je od sání vzdálen cca 15 m – hygienický limit pro venkovní chráněný prostor staveb je tedy splněn.

Výpočet hluku od zdroje (zař.01); **trasa SUP**

V trase SUP jsou **navrženy 4 buňkové tlumiče hluku**. Jeden tlumič hluku má rozměry 1400x500 mm a délku 1000 mm. Uvažovaná buňka š-200 mm, výšky 500 mm.

Výsledný hluk za tlumením hluku – **47 dB(A)**. K dalšímu útlumu dojde v potrubní trase. Je splněn hygienický limit již v potrubí.

Výpočet hluku od zdroje (zař.01); **trasa ETA**

V trase ETA jsou **navrženy 2 buňkové tlumiče hluku**. Tlumič hluku má rozměry 1400x500 mm a délku 1000 mm. Uvažovaná buňka š-200 mm, výšky 500 mm.

Výsledný hluk za tlumením hluku – **40 dB(A)**. K dalšímu útlumu dojde v potrubní trase. Je splněn hygienický limit již v potrubí.

Výpočet hluku od zdroje (zař.01); **trasa EHA**

V trase EHA jsou **navrženy 2 buňkové tlumiče hluku**. Jeden tlumič hluku má rozměry 1400x500 mm a délku 1000 mm. Uvažovaná buňka š-200 mm, výšky 500 mm.

Výsledný hluk za tlumením hluku (na protidešťové žaluzii) – **60 dB(A)**. Pro úroveň 40 dB(A) se hluk sníží ve vzdálenosti do 6,0 m od výfuku. Nejbližší objekt je od výfuku vzdálen cca 15 m od výfuku – hygienický limit pro venkovní chráněný prostor staveb je tedy splněn.

4.2. Útlum hluku od zař.02 (2 ks)

Pro vzduchotechnickou jednotku zař.01 je navržen zdroj chladu – 2x TČ vzduch-vzduch. Výrobce uvádí hladinu akustického výkonu 58 dB(A). Součet hladiny akustického výkonu pro obě jednotky umístěné vedle sebe je 61 dB(A). Zařízení musí splnit limit maximální hladiny akustického tlaku 40 dB(A). Tato úroveň bude splněna ve vzdálenosti 9 m od zdroje. Nejbližší objekt je od jednotek vzdálen cca 15 m – hygienický limit pro venkovní chráněný prostor staveb je tedy splněn.

5. Potrubní rozvody a izolace

Hrubý popis potrubní sítě je uveden v kapitole 3.

Požadavky na izolace vzduchovodů pro zař.01:

Jednotka zař.01 je určena pro instalaci do venkovního prostředí.

Potrubní trasy jsou uvažovány s následující tepelnou izolací:

- Trasa **EHA** bude od hrdla jednotky po celé délce tepelně izolována pomocí samolepících pásů na bázi syntetického kaučuku s hliníkovou fólií, tl. min. 50 mm ($\lambda < 0,034 \text{ W/(m.K)}$).
- Trasa **ODA** bude od hrdla jednotky po celé délce tepelně izolována pomocí samolepících pásů na bázi syntetického kaučuku s hliníkovou fólií, tl. min. 50 mm ($\lambda < 0,034 \text{ W/(m.K)}$).
- Trasa **SUP** v interiéru bude opatřena tepelnou izolací z elastomerní pěny na bázi kaučuku s vnější AL folií, tl. 20 mm ($\lambda < 0,034 \text{ W/(m.K)}$).
- Trasa **ETA** v interiéru nebude izolována.

Požadavky na tepelné izolace rozvodů UT, CHL k zař.01 a zař.02:

- **ÚT:** Pro tepelnou izolaci rozvodů otopné vody se použije materiál mající součinitel tepelné vodivosti $\lambda < 0,040 \text{ W/m.K}$. Tloušťka tepelné izolace u vnitřních rozvodů otopného systému do DN20 -20mm; u DN20 až DN32 -25 mm; DN40 -40mm, DN50 a DN65-50 mm. Veškeré izolace musí být provedeny vzduchotěsně. Konečná specifikace izolací bude předepsána v projektu ÚT.
- **CHL:** rozvody povedou v již předizolované dvou trubce odpovídající dimenze (dle předpisu, počtu klima jednotek a zvoleného výrobce). Tepelné čerpadlo bude sloužit pro chlazení (provoz v letním období). V zimním období se s provozem neuvažuje.

Veškeré izolace musí být provedeny vzduchotěsně. Doporučuje se rozvod nespojovat fixními prvky, nebo její použití omezit tak, aby rozvod zůstal čistitelný pro budoucí revize.

6. Protipožární opatření

Pro vypracování dokumentace VZT bylo dodáno požární řešení. Jednotka je umístěna v technické místnosti a potrubí prostupuje přímo do řešeného prostoru. Bylo uvažováno s celým řešeným prostorem jako s jedním požárním úsekem. V případě, že bude členění požárních úseků odlišné, než s jakým uvažoval projektant VZT dle dodaného PBŘ, bude potrubí doplněno o požární klapky a požární izolace. Sání čerstvého vzduchu se nachází ve vzdálenosti větší než 3,0 m od požárně otevřených konstrukcí, a proto se na něj nevztahují ustanovení čl. 4.3.2 a čl. 4.3.3 ČSN 73 0872. Při instalaci a provádění systému VZT bude respektována ČSN 73 0872, 730810, 730802.

7. Požadavky na ostatní profese

A. Elektroinstalace – MaR

Projekt VZT nenahrazuje projekt elektro, MaR a musí být vyhotoveny odpovědnou osobou.

Elektroinstalace je provedena dle patřičných vyhlášek a předpisů. Požadavky na propojení od modulu regulace ke koncovým místům je specifikováno ve výkresové dokumentaci. Jako podklad slouží technická specifikace jednotky VZT odpovídajícího výrobce.

Větrací jednotka smí být připojena pouze do pevného rozvodu, který je pravidelně kontrolován dle normy ČSN 331500 "Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení".

Jednotka smí být provozována v rozsahu teplot větracího vzduchu do +42 °C při max. relativní vlhkosti vzduchu do 70 % v prostředí základním, bez nebezpečí požáru nebo výbuchu hořlavých plynů a par. Ovládání jednotky a systému bude pomocí samostatného systému MaR, který je instalován přímo na jednotce a bude propojen na ovladač. Na základě požadavků investora může být celý systém navržen na možnost propojení na nadřazený systém MaR prostřednictvím ModBus-TCP komunikace. Pro tyto účely budou poskytnuty dodavatelem jednotek tzv. ModBus podklady – tabulky komunikačních hodnot případně komunikační mapa.

Profese elektro a MaR zajistí:

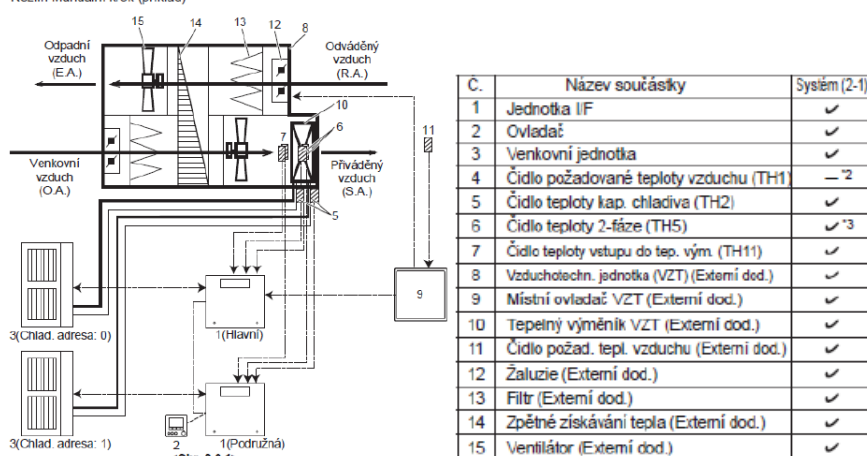
- Napájení VZT jednotky zař.01,
- Připojení VZT jednotky zař.01 k internetu,
- Napájení venkovních kondenzačních jednotek zař.02,
- Dodávku a napájení ovladače provozních režimů větrání (není dodávkou VZT jednotky zař.01), jako napojení na externí spínací kontakty ve VZT jednotce a napojení na servopohony regulačních klapek,
- Napájení a ovládání servopohonů regulačních klapek,
- Napájení čidla prostorové teploty z VZT jednotky zař.01,
- Napájení a ovládání připojovacích rozhraní k VZT jednotce zař.01 z kondenzačních jednotek zař.02. (alternativně lze rozhraní napájet externě),
- Kabelové propojení master připojovacího rozhraní k VZT jednotce zař.01,
- Kabelové propojení master a slave připojovacího rozhraní,
- Kabelové propojení ovladače k master rozhraní,
- Napájení a kabeláž k systému osvětlení ve větracím stropu zař.03 (viz výkres D.1.4.2.04 – Výkres větracího stropu).

Profese MaR dále zajistí:

- Minimální dobu běhu kompresoru kondenzačních jednotek zař.02 - 10 minut,
- Minimální dobu mezi změnami výkonu kondenzačních jednotek zař.02 - 5 minut,
- Maximální skok (nastavení výkonu) výkonu kondenzačních jednotek zař.02 - o 5 kroků,
- Zapojení externího výstupu z kondenzačních jednotek zař.02 pro snímání informace o reálném chodu kompresoru,
- Při výpadku průtoku vzduchu ve VZT systému (např. při poruše motoru VZT jednotky apod.) musí systém MaR snížit požadovaný výkon kondenzační jednotky na nulu externím řídicím signálem (napětí cca 1 V). Kondenzační jednotku nelze bez průtoku vzduchu ve VZT systému provozovat.

Schéma kaskády kondenzačních jednotek

Režim Manuální krok (příklad)



Detailněji viz kapitulu 12. této technické zprávy a výkres D.1.4.2.06 – Požadavky na navazující profese.

B. Kanalizace

Zař.01: musí být připojeno na odvod kondenzátu dle pokynů výrobce (viz příloha technická specifikace – 3x DN 32/40 mm). Kondenzáty budou zaústěny do připraveného kanalizačního svodu odpovídajícího průměru (sifon s mechanickým uzávěrem, kuličkou).

Zař.02: Kondenzát od TČ bude vytékat volně na terén, kde bude zasakován. Jednotky budou používány pouze v letním období. Takže nehrozí tvorba námrazy na terénu. Alternativně lze odvod kondenzátu napojit na stávající dešťovou kanalizaci (je-li v dosahu).

C. Stavební část

Při instalaci systému VZT budou provedeny pouze nejnnutnější stavební úpravy, a to zejména prostupy obvodovými, vnitřními konstrukcemi pro trubní vedení (zvětšení prostupu o 10 cm oproti rozměru potrubí s izolací). Vzduchotechnická potrubí s tepelnou izolací musí mít tyto izolace i přes zdívo, po instalaci budou rozvody vzduchotěsně zapraveny. Dodatečné úpravy a provedení jednotlivých stavebních úprav bude schvalovat a upřesňovat dodavatel stavební části. Stavební úpravy budou provedeny před započítím prací na VZT systému. Veškeré prostupy skrz fasádu budou parotěsně zapraveny, aby nezhoršovaly vzduchotěsnost celé stavby. Návrh a trasování vychází z předaných stavebních podkladů. Souvisejícím profesím byly předány/konzultovány hmotnosti a trasování VZT (statické posouzení únosnosti). Pokud hrozí riziko, že předložená stavební dokumentace nemusí odpovídat realitě, je nutné provést kontrolní sondy. Rozsah a nutnost sond předepíše/upřesní profese pozemní stavby.

D. Připojení ÚT, CHL

ÚT: K jednotce zař.01 je uvažován vodní dohříváč, který zajistí požadovanou teplotu přívodního vzduchu do objektu. Okruh do rekuperační jednotky bude připojen samostatnou větví k ÚT s vlastním směšovací uzlem a čerpadlem. Směšovací uzel je součástí profese ÚT (návrh a kompletní dodávka)

Připojovací větev k otopné vodě – uvažováno s dimenzí výměníků 1" vnitřní; teplotní spád zdroje 55/45 °C; výstupní teplota za výměníkem max. +24 °C. Výkon dohříváče min. 18,00 kW, teplotonosná látka voda.

K jednotce zař.01 je navržen vodní předehříváč, který zajistí protimrazovou ochranu jednotky zař.01. Předehříváč bude napojen samostatnou větví k systému ÚT. Oběhové čerpadlo a případný směšovací uzel není dodávkou VZT jednotky zař.01 a zajistí ho profese ÚT.

Připojovací větev k otopné vodě – uvažováno s dimenzí výměníků 1" vnitřní; teplotní spád zdroje 55/45 °C; výstupní teplota za výměníkem max. 0 °C. Výkon předehříváče min. 24,00 kW, teplotonosná látka etylenglykol 34 %. Před regulační uzel se osadí výměník voda/etylenglykol (není součástí dodávky VZT).

CHL: K jednotce zař.01 je uvažováno s integrovaným přímým dvouokruhovým výparníkem o výkonu min 2x 19 kW; použité chladivo R32; přímý výparník bude propojen se zdrojem chladu 2x TČ vzduch-vzduch (zař.02); výstupní teplota za výparníkem min. +19 °C., objem jednoho okruhu výparníku 2,0 – 9,0 l.

Připojení k CHF – připojovací rozměr výměníku max. 22 mm; potrubí a připojení k tepelnému čerpadlu potrubím d11/22 mm. Max. vzdálenost mezi zař.01 a zař.02 (délka potrubí) je 10 m.

8. Ochrana životního prostředí

Veškerá použitá zařízení neovlivňují negativním způsobem životní prostředí. Rovněž vlastní užívání a údržba zařízení a případné havárie nemají negativní vliv na životní prostředí.

9. Bezpečnost práce

Technická zařízení pro výstavbu a následný provoz budou zajištěna proti možnému poškození a užití nepovolanou osobou odpovídajícím způsobem. Bezpečnost práce bude zajištěna technickými a organizačními opatřeními. Při provádění montáží je nutno dodržovat příslušné bezpečnostní předpisy. Bezpečnost pracovníků, pracoviště a okolí bude zajištěno technickými a organizačními opatřeními. Technická opatření budou spočívat ve striktním používání osobních ochranných pracovních pomůcek, označení komunikačních prostor pro manipulaci zařízení, prostory s nebezpečím úrazu označit, organizační opatření budou spočívat v náležitém poučení pracovníků na možný výskyt nebezpečí úrazu.

Zařízení může být uvedeno do provozu po provedení všech předepsaných zkoušek a revizí.

10. Odpadové hospodářství

S odpady vzniklémi během montáže a demontáže technického zařízení nebo při jeho provozu, bude nakládáno dle zákona č. 185/2001 Sb., ve znění zákona č. 154/2010. Po montáži zařízení budou demontované části odstraněny dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavbu a dle vyhlášky č. 381/2001 Sb. v pozdějším znění změny 374/2008 Sb., kterou se stanoví Katalogu odpadů. V průběhu stavby budou demontované části odstraňovány tak, aby v průběhu prací nedošlo k ohrožení bezpečnosti, života a zdraví osob, ke vzniku požáru, nebo nekontrolovanému porušení stability stavby nebo její části. Odpadový materiál musí být ze stavby odstraňován neprodleně a nepřetržitě, tak aby nedošlo k narušení bezpečnosti a plynulosti provozu na pozemních komunikacích a nepoškozovalo se životní prostředí.

Na stavby vzniknou následující druhy odpadu:

12 01 01 Piliny a třísky železných kovů
15 01 01 Papírové a lepenkové obaly
16 01 17 Železné kovy
17 01 01 Beton

17 01 02 Cihly
17 04 05 Železo a ocel
17 02 03 Plasty

11. Práce, zkoušky, zprovoznění

Všechny práce spojené s instalací systému byly provedeny odbornou firmou se znalostí všech potřebných vyhlášek a zákonů. Po ukončení montážních prací bude systém řádně prohlédnut a případně pročištěn. Dále bylo provedeno jeho komplexní vyzkoušení. Zprovoznění zařízení bylo provedeno pouze proškoleným servisním technikem, o zprovoznění bude sepsán protokol ve vyhotovení pro investora, zhotovitel a výrobce zařízení. Zkoušky budou provedeny dle ČSN 73 6760. **Zařízení smí být uvedeno do trvalého provozu pouze v kompletním stavu vč. souboru MaR. Zařízení nesmí být používáno při probíhajících stavebních pracích ani před jejich dokončením.**

12. Instalované příkony elektro

Příkony dle technologie uvažované projektantem:

Zařízení	Příkony	Napětí	Kabel	Požadované jištění
Vzduchotechnická jednotka s rekuperací tepla zař.01	Max 10,4 kW	400 V, 50 Hz	CYKY 5Jx4	Jištění 3x 20A (char. C)
Teplé čerpadlo zař.02 typu vzduch-vzduch pro zař.01	Max. 5,80 kW	400 V, 50 Hz	CYKY 5Jx4	Jištění 3x 32A (char. C)
Teplé čerpadlo zař.02 typu vzduch-vzduch pro zař.01	Max. 5,80 kW	400 V, 50 Hz	CYKY 5Jx4	Jištění 3x 32A (char. C)
Osvětlení pro celoplošný větrací strop zař.03	Max. 4,32 kW	Dle projektu elektro	Dle projektu elektro	Dle projektu elektro

13. Údržba systému

Systém řízeného větrání je určen pro komfortní větrání prostor během užívání stavby. Prostory musí být v základním prostředí a relativní vlhkostí do 70% relativní vlhkosti. **Zařízení nesmí být používáno k jiným účelům, než pro jaké bylo vyrobeno (nelze použít pro např. vysoušení novostavby; odsávání prachu ze stavební činnosti apod.).**

Pověřené osobě (=údržbě) je zakázáno svévolně zasahovat do zařízení, zejména do elektrického zapojení. Před užíváním zařízení se uživatel seznámí se základním ovládáním v „Návod na instalaci, použití a údržbu“. Tento dokument obsahuje i popis základní údržby, která se od údržby očekává.

Jedná se zejména o:

výměnu filtračních textilií/kazet	doporučený interval 1x/4 měs.	(všechna zařízení)
vizuální kontrola uvnitř zař.01	doporučený interval 1x/4 měs.	(všechna zařízení)
propláchnutí rekuperátoru vodou	doporučený interval 1x/2 roky	(všechna zařízení)

Čištění větracího stropu/digestoře (textil. výústky; kanály; polykarbonát)	doporučený interval 1x/6 měs.
Čištění odlučovačů tuků (předfiltry ve stropě/digestoři)	doporučený interval 1x/1 týden

Návod na výměnu a demontáž příslušných dílů v „Návodu na instalaci, použití a údržbu“.

14. Závěr

Celý systém byl navržen tak, aby byl zajištěn bezpečný a hospodárny provoz. Projektová dokumentace je zhotovena pro provádění stavby (DPS). Veškeré provedení této projektové dokumentace souhlasí s danými normami, vyhláškami a nařízeními vlády. Technická zpráva je nedílnou součástí DPS. Veškeré změny oproti DPS musí být konzultovány s projektantem.

Pokud dojde k záměně oproti navrženým prvkům zvoleného výrobce (tzn. záměna za jiného výrobce, než se kterým uvažoval projektant při návrhu), nenese projektant odpovědnost za funkčnost díla. Kromě obchodní záměny prvků za jiného výrobce, vyžaduje projektant, aby firma, která tyto náhrady navrhla, doložila novou PD – a to minimálně v úrovni, ve které byla PD původně zpracována.

V Liberci 11/2023