



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VZDUCHOTECHNIKA ALZHEIMER CENTRA

AIR CONDITIONING OF ALZHEIMER CENTRE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lukáš Petr

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PAVEL UHER, Ph.D.

BRNO 2022



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technických zařízení budov

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Lukáš Petr
Název	Vzduchotechnika alzheimer centra
Vedoucí práce	Ing. Pavel Uher, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2021
Datum odevzdání	27. 5. 2022

V Brně dne 30. 11. 2021

prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

1. Stavební dokumentace zadané budovy
2. Aktuální legislativa ČR
3. České i zahraniční technické normy
4. Odborná literatura
5. Zdroje na internetu

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

- práce bude zpracována v souladu s platnými předpisy (zákony, vyhláškami, normami) pro navrhování zařízení techniky staveb

- obsah a uspořádání práce dle směrnice FAST, vlastní text práce s touto osnovou:

A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu

B. Výpočtová část

analýza objektu – rozdělení na funkční celky VZT, 1-2 zařízení zpracovaná v tématech:

tepelné bilance,

průtoky vzduchu, tlakové poměry

distribuce vzduchu,

dimenzování potrubí a tlaková ztráta,

úpravy vzduchu, návrh VZT jednotek (hx diagramy),

útlum hluku

C. Projekt – úroveň prováděcího projektu: výkresy dvoučarově, půdorysy + řezy (řešené místnosti, strojovna) legenda prvků, 1:50 (1:100) – budou uloženy samostatně jako přílohy, technická zpráva (tabulka místností, tabulka zařízení), položková specifikace, funkční (regulační) schéma

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).

2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

ABSTRAKT

Bakalářská práce obsahuje návrh vzduchotechnických zařízení Alzheimer centra ve Zlosyni. Bakalářská práce obsahuje tři základní části. Teoretická část, která popisuje větrání velkokuchyní. Druhá část je výpočtová. Zabývá se návrhem tří VZT jednotek do tří funkčních zón v objektu. Výpočet obsahuje návrh VZT jednotky klimatizace jídelny, klimatizace kuchyně a teplovzdušného větrání ubytovacího zařízení pro pacienty Alzheimer centra. Poslední částí bakalářské práce je projektová dokumentace vzduchotechniky v objektu.

ABSTRACT

The bachelor's thesis includes design of air-conditioning devices of Alzheimer centrum in Zlosyň. Bachelor's thesis includes three main part. Theoretical part, which describes ventilation of kitchen. The second part is focused on calculations. This part deals with design of three air-conditioning units to three function zone in object. The calculations includes the design of air-conditioning unit in cafeteria, kitchen and hot air-system in accommodation for the patients of the Alzheimer centrum. The last part of bachelor's thesis is about project documentation of air-conditioning in object.

KLÍČOVÁ SLOVA

Vzduchotechnika, klimatizace, teplovzdušné větrání, velkokuchyně, alzheimer centrum, jídelna

KEY WORDS

Ventilation, air-condition, hot air-system, kitchen, Alzheimer centrum, cafeteria

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

PETR, Lukáš. *VZDUCHOTECHNIKA ALZHEIMER CENTRA*. Brno, 2022. 119 s. Vysoké učení technické v Brně – Fakulta stavební.

PROHLÁŠENÍ:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 23. 5. 2022

podpis autora

PODĚKOVÁNÍ

Tímto, bych chtěl poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Pavlu Uherovi, Ph.D. za jeho velkou pomoc, ochotu, čas a skvělé rady při zpracování této práce. Dále bych samozřejmě chtěl poděkovat rodině a přátelům za veškerou podporu.

Obsah

ABSTRAKT	5
ABSTRACT	5
KLÍČOVÁ SLOVA	5
KEY WORDS	5
BIBLIOGRAFICKÁ CITACE	6
PROHLÁŠENÍ:	7
ÚVOD	12
A. TEORETICKÁ ČÁST – ŘEŠENÍ VELKOKUCHYŇSKÝCH PROSTORU	13
A.1 KONCEPCE VĚTRÁNÍ VELKOKUCHYŇSKÝCH PROVOZŮ	13
A.1.1 PŘÍVOD VZDUCHU	13
A.1.2 ODVOD VZDUCHU	15
A.2 ZDROJE TEPLA V JÍDELNÁCH A KUCHYŇÍCH	16
A.2.1 ZDROJE TEPLA V JÍDELNÁCH.....	16
A.2.2 ZDROJE TEPLA V KUCHYŇÍCH	16
A.3 HLAVNÍ ZÁSADY PŘI PROJEKTOVÁNÍ KUCHYŇĚ	17
A.4 LOKÁLNÍ SYSTÉM ODVĚTRÁVÁNÍ	17
A.4.1 DIGESTOŘE OPTIMA	18
A.4.2 DIGESTOŘE GRANDE.....	19
A.4.3 DIGESTOŘE KUBUS.....	20
A.5 CELOPLOŠNÉ SYSTÉMY ODVĚTRÁVÁNÍ	20
A.5.1 NÁVRH CELOPLOŠNÝCH SYSTÉMŮ	21
A.6 AUTOMATICKÁ REGULACE SYSTÉMU	21
A.6.1 VÝHODY REGULACE	22
A.7 ÚDRŽBA CHODU VĚTRÁNÍ KUCHYŇÍ	23
B. VÝPOČTOVÁ ČÁST	24
B.1 ÚVOD – VÝPOČTOVÁ ČÁST	24
B.1.1 POPIS OBJEKTU	24
B.1.2 PŮDORYS OBJEKTU	25
B.1.3 ROZDĚLENÍ NA FUNKČNÍ CELKY	27
B.2 TEPELNÉ BILANCE OBJEKTU	28
B.2.1 SOUČINITELÉ PROSTUPU TEPLA	28
B.2.2 TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU.....	29
B.2.3 TEPELNÉ ZISKY OBJEKTU	32
B.3 STANOVENÍ PRŮTOKU VZDUCHU	36
B.4 NÁVRH KONCOVÝCH DISTRIBUČNÍCH PRVKŮ	39
B.4.1 DISTRIBUČNÍ PRVKY PRO PŘÍVOD VZDUCHU.....	39

B.4.2	DISTRIBUČNÍ PRVKY PRO ODVOD VZDUCHU	42
B.5	DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ	46
B.5.1	DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ ZÓNY Č.1 – JÍDELNA	46
B.5.2	DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ ZÓNY Č.2 – UBYTOVACÍ ZAŘÍZENÍ PRO PACIENTY V ALZHEIMER CENTRU 49	
B.5.3	DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ ZÓNY Č.3 – KUCHYŇSKÉ ZAŘÍZENÍ	51
B.6	NAVRŽENÍ VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK	54
B.6.1	VZT JEDNOTKA PRO ZÓNU Č.1 – JÍDELNA	54
B.6.2	VZT ZAŘÍZENÍ PRO ZÓNU Č.2 – UBYTOVACÍ ZAŘÍZENÍ ALZHEIMER CENTRA.....	56
B.6.3	VZT ZAŘÍZENÍ PRO ZÓNU Č.3 – VELKOKUCHYŇ	59
B.7	ÚPRAVY VZDUCHU (H-X DIAGRAMY)	61
B.7.1	ÚPRAVA VZDUCHU V JÍDELNĚ.....	61
B.7.2	ÚPRAVA VZDUCHU V UBYTOVACÍCH ZAŘÍZENÍCH ALZHEIMER CENTRA	62
B.7.3	ÚPRAVA VZDUCHU VE VELKOKUCHYNI.....	63
B.8	DOCHLAZOVÁNÍ FAN-COILEM.....	64
B.9	ÚTLUM HLUKU	65
B.9.1	TLUMIČE HLUKU V ZÓNĚ Č.1.....	65
B.9.2	TLUMIČE HLUKU V ZÓNĚ Č.2.....	70
B.9.3	TLUMIČE HLUKU V ZÓNĚ Č.3.....	73
B.10	IZOLACE VZT POTRUBÍ.....	78
B.10.1	IZOLACE VZT JEDNOTKY Č.1 (JÍDELNA)	78
B.10.2	IZOLACE VZT JEDNOTKY Č.2 (UBYTOVACÍ ZAŘÍZENÍ)	81
B.10.3	IZOLACE VZT POTRUBÍ ZÓNY Č.3.....	84
C.	PROJEKT	85
C.1	TECHNICKÁ ZPRÁVA	85
C.1.1	ÚVOD.....	85
C.1.2	POMOCNÉ PODKLADY	85
C.1.3	HODNOTY PRO VÝPOČET.....	85
C.1.4	KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ ZAŘÍZENÍ	86
C.1.5	MAR SYSTÉM	88
C.1.6	NÁROKY NA ENERGIE	88
C.1.7	OSTATNÍ PROFESE	88
C.1.8	PROSTŘEDKY PRO SNÍŽENÍ VIBRACÍ A PŘENOSU HLUKU	89
C.1.9	IZOLACE.....	89
C.1.10	MONTÁŽ, PROVOZ A ÚDRŽBA VZT SYSTÉMŮ	89
C.1.11	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	89
C.1.12	ZÁVĚR TECHNICKÉ ZPRÁVY	90
C.2	PODROBNÁ TECHNICKÁ SPECIFIKACE PRVKŮ	90
C.3	FUNKČNÍ SCHÉMA VZT ZAŘÍZENÍ.....	92
C.3.1	VZT ZAŘÍZENÍ Č.1 (JÍDELNA).....	92
C.3.2	VZT ZAŘÍZENÍ Č.2 (UBYTOVACÍ ZAŘÍZENÍ PRO KLIENTY ALZHEIMER CENTRA)	93
C.3.3	VZT ZAŘÍZENÍ Č.3 (KUCHYŇSKÉ PROSTŘEDÍ).....	94
D.	ZÁVĚR	95
E.	POUŽITÉ ZDROJE	96

F. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ	97
G. SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	99
PŘÍLOHY	102
1. TEPELNÉ BILANCE – VÝSTUP Z PROGRAMU TERUNA	102
2. VÝSTUP Z PROGRAMU AEROCAD.....	102
3. VÝKRESY	102
PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VYSOKOŠKOLSKÉ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE	119

ÚVOD

Bakalářská práce obsahuje návrh vzduchotechnických jednotek do tří funkčních celků Alzheimer centra ve Zlosyni.

Velkokuchyně mají specifické požadavky kvůli danému provozu. Klimatizace kuchyně se snaží vylepšit podmínky pro zaměstnance, kteří zde pracují. Jsou zde velké tepelné zisky z provozu, a to především v době poledne, kvůli přípravě obědů a v době, kdy se připravuje večeře. Problematiku velkokuchyní obsahuje teoretická část. Obsahem teoretické části je koncepce větrání, zdroje tepla, hlavní zásady při projektování, druhy řešení, regulace systému a údržba chodu v systému.

Druhá část bakalářské práce je výpočtová, kde se do jednotlivých zón navrhuje vzduchotechnické jednotky podle provozu. Třetí a poslední část obsahuje technickou zprávu a výkresovou dokumentaci.

A. TEORETICKÁ ČÁST – ŘEŠENÍ VELKOKUCHYŇSKÝCH PROSTORU

A.1 KONCEPCE VĚTRÁNÍ VELKOKUCHYŇSKÝCH PROVOZŮ

Hlavním důvodem větrání velkokuchyňských provozů je, aby nedocházelo k přenosu zápachu z kuchyně do jídelny, či restaurace, kde čekají hosté. Jídelny a kuchyně mají oddělený vzduchotechnický systém, z hlediska hygieny i zamezení přenosu oděru. Ideální stav nastává, když jsou vyrovnané tlakové poměry mezi kuchyní a jídelnou, jen tak se vyloučí výměna vzduchu mezi nimi. Větrání má též za úkol vytvářet co nejvíce optimální mikroklimatické podmínky pro práci kuchyňského personálu. Požadovaný stav, kvůli kterému celý systém navrhujeme je hlavně v pracovních oblastech, kde se vyskytují spotřebiče a kde personál tráví nejdelší čas své pracovní doby.

A.1.1 Přívod vzduchu

Přívod venkovního vzduchu do prostoru lze zajistit dvěma způsoby a to:

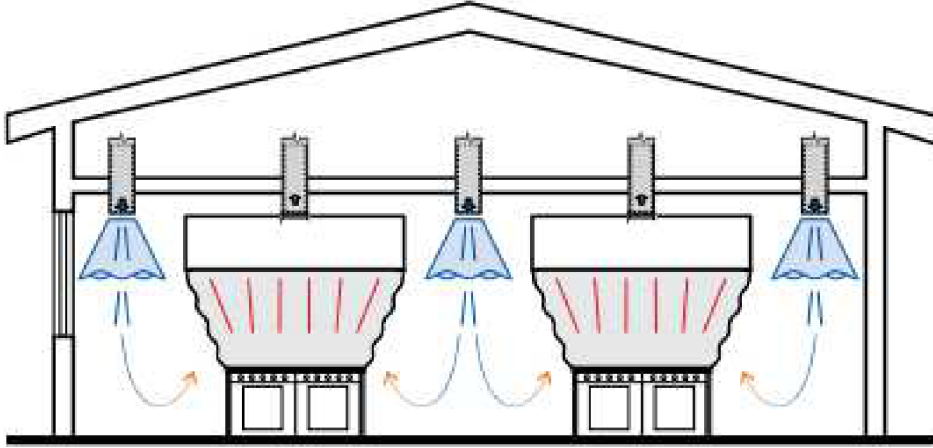
- Zaplavováním
- Směšováním

Přívod vzduchu do kuchyně musí být rozptýlen tak, aby nedocházelo k pocitu průvanu. Teplota přiváděného vzduchu musí být větší než 19°C. Maximální rozdíl teplot mezi přiváděným vzduchem a vzduchem v interiéru by měl být maximálně 8 K. Mezi hlavní aspekty při navrhování vzduchotechniky nás zajímá ideální teplota pro pohodu člověka. U kuchyní se za optimální operativní teplotu předpokládá 22°C, přípustná je 23°C, ale směrnice VDI připouští až 28°C a vlhkost 70 %

A.1.1.1 Zaplavování

Řešeno velkoplošnými výústkami s nízkými rychlostmi proudění vzduchu. Je zde i malý rozdíl pracovních teplot.

Využití zaplavování se může snížit průtok až o 20%



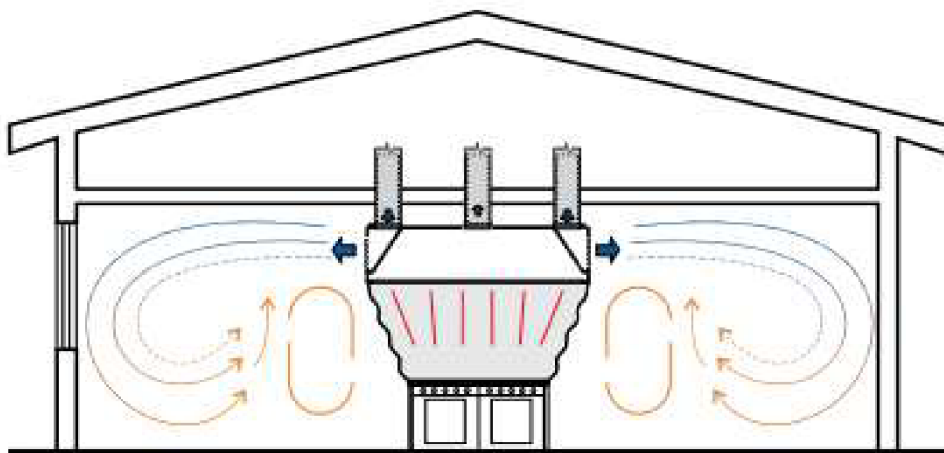
Obrázek 1 Přívod vzduchu zaplavováním

A.1.1.2 Směšování

Přívod vzduchu směšováním se může aplikovat horizontálně, nebo vertikálně.

Vertikální přívod vzduchu je řešen vířivými, nebo děrovanými výústkami. Další řešení se může využít pomocí štěrbin, nebo anemostatů.

Horizontální přívod vzduchu je proveden přívodními mřížkami, tryskami, nebo dýzami. Můžou být montovány přímo na odsávacím zákrytu, ale pozor, pokud jsou osazeny po stranách odsávacího zákrytu tak nesmí docházet k přisávání odpadního vzduchu.



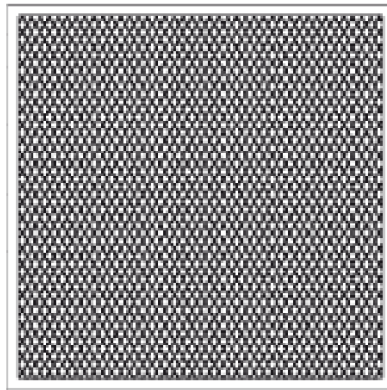
Obrázek 2 Přívod vzduchu směšováním

A.1.2 Odvod vzduchu

Z kuchyní se odvádí odpadní vzduch pomocí odsávacích zákrytů, nebo větracích stropů. Součástí těchto odvodních zařízení jsou tukové filtry, které jsou vyjímatelné a je třeba je pravidelně čistit. Tukové filtry jsou součástí zařízení kvůli látkám, které vznikají při vaření. Odvodní potrubí musí být těsné ve spojích a nepropustné kvůli tuku. Revizní otvory se řeší po 3 m. Výfuk odpadního vzduchu by měl být koncipován nad střechu.

A.1.2.1 Odlučovače aerosolů

Důležitým prvkem při návrhu větrání kuchyní je odlučovač aerosolů, tukové filtry apod.. Důležité, na co nezapomínat je dostatečné odloučení aerosolů, ještě předtím, než by se nedostali do vzduchovodů. Případně vzduchotechnickou jednotku opatřit ještě pojistným tukovým filtrem, aby nedošlo k poškození a tím pádem omezení výkonu. Navržené odlučovače by měli být snadno vyměnitelné, nebo vyjímatelné pro pravidelné čištění. Vzhledem k velké koncentraci aerosolů se musí dbát na materiál odlučovačů a ideálním materiálem je nerezová ocel pro celý odlučovač včetně rámu, aby bylo umožněno mytí v myčce. Minimální doporučená odlučivost je podle DNI 18869 vyčíslena na 65 % . Úhel, pod kterým by měl odlučovač v zákrytu být je minimálně 35°. Důvod je, aby byl účinný odtok odloučených kapalných látek do sběrného žlabu, který je hned pod odlučovačem. Další věc, která je nutná dodržet je dodržovat rychlost vzduchu na odlučovači dle výrobce. Při nedodržení rychlosti se může snížit funkčnost, a to výrazně jak odlučovače tak i vzduchotechnické jednotky. Celý tento proces filtrace se může vylepšit o UV-C filtraci, což jsou lampy, které se osazují přímo za mechanické odlučovače. Lampy vytváří UV-C záření, které generuje ozon. Ozon se váže na organické sloučeniny a ty rozkládá na oxid uhličitý, vodu a stopové množství bílého prášku.



Obrázek 3 Tukový filtr LT-25N

A.2 ZDROJE TEPLA V JÍDELNÁCH A KUCHYNÍCH

A.2.1 Zdroje tepla v jídelnách

Největšími zdroji tepla v jídelnách jsou lidé a osvětlení, případně v letním období se uvažuje i s tepelnou zátěží od okenních ploch. Dalším z hlavních zdrojů tepla je tepelná produkce jídla. Rozdělujeme je na luxusnější restaurace, kde uvažujeme s jedním jídlem na místo za hodinu a závodními, školními, nebo restauracemi nižší cenové kategorie, kde uvažujeme se třemi jídly na místo za hodinu. Tepelná produkce jednoho jídla je 5 Wh.

A.2.2 Zdroje tepla v kuchyních

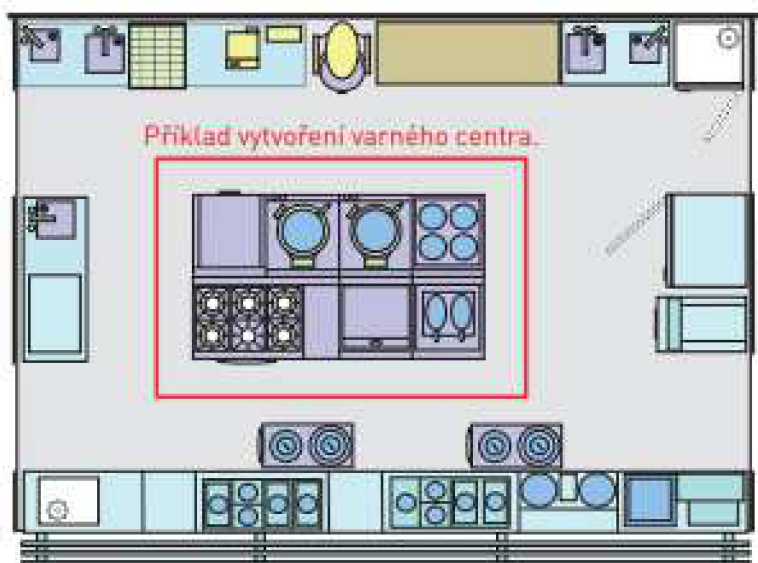
Taktéž jako v jídelnách jsou hlavním zdrojem tepla lidé a osvětlení, ale největším zdrojem tepla jsou spotřebiče pro přípravu jídel. Jednotlivé výkony spotřebičů můžeme dohledat pomocí tabulek. Produkce tepla při práci kuchařů uvažujeme 2 met = 120W/m²

Kuchyňská oblast	Tepelná kuchyňská zařízení	Elektrické a parní zařízení			Plynové zařízení		
		Produkce citelného tepla Q _e	Produkce latentního tepla Q _l	Produkce vlhkosti D	Produkce citelného tepla Q _e	Produkce latentního tepla Q _l	Produkce vlhkosti D
		W / kW	W / kW	g / (h kW)	W / kW	W / kW	g / (h kW)
Vaření paření dušení	Varné kotle a varné automaty	35	200	294	100	300	441
	Tlakové kotle	40	10	15	-	-	-
	Vysokotlaké pařáky (zásuvné)	25	200	294	-	-	-
	Vysokotlaké pařáky (průchodné)	25	200	294	-	-	-
	Horkovzdušné pařáky	120	180	265	150	180	265
Smažení grilování pečení	Výklopné párnve	450	400	588	450	450	630
	Smažicí, grilovací a rožnici plotýnky	330	400	588	350	400	588
	Grily	700	175	257	720	200	294
	Smažicí a pečicí trouby	350	160	235	350	200	294
	Horkovzdušné spotřebiče	70	150	220	100	150	220
	Smažicí a grilovací automaty	250	230	338	-	-	-
	Automaty na omáčky	150	160	235	-	-	-
	Fritézy	90	700	1030	90	700	1030
	Fritovací automaty s odsáváním	50	100	147	-	-	-
	Fritovací automaty bez odsávání	50	550	808	-	-	-
Multifunkční spotřebiče, spotřebiče ke kvašení, roztávání, udržení tepla, chlazení, zpracování, dopravě	Sporáky (*)	200	80	118	250	100	147
	Stolní vařiče	200	150	220	250	150	265
	Mikrovlnné spotřebiče	50	10	15	-	-	-
	Vodní lázně	125	200	294	195	220	323
	Teplé bufety a teplé skříně	350	-	-	350	-	-
	Chladničky (lokální)	700	-	-	-	-	-
	Kuchyňské stroje	175	-	-	-	-	-
Dopravní zařízení (**)	1000	-	-	-	-	-	
Oblast pro rozdělování stravy	Výdejní spotřebič teplé stravy	125	200	-	-	-	-
	Výdejní spotřebič studené stravy	700	-	-	-	-	-
	Odkládač nádobí	300	-	-	-	-	-
	Zařízení pro teplé nápoje	100	200	-	-	-	-

Obrázek 4 Produkce specifického citelného a latentního tepla a vlhkosti dle VDI 2052

A.3 HLAVNÍ ZÁSADY PŘI PROJEKTOVÁNÍ KUCHYNĚ

- Pokud instalovaný příkon všech zařízení v kuchyni je celkem nad 25kW platí směrnice
- VZT zařízení může mít společný odtah z přípraven, skladů a kuchyní, ale musí mít dálkové ovládání jednotlivých sektorů a regulace otáček ventilátorů
- v kuchyních nelze použít cirkulaci vnitřního vzduchu
- regulace otáček přívodních i odsávacích ventilátorů musí být propojena tak, aby byla bilance přiváděného a odváděného vzduchu v celém spektru regulace vyrovnána, tak nemůže docházet k přetlaku nebo podtlaku ve větraných prostorách a k nechtěnému přísávání nebo úniku pachů do přilehlých prostor
- motory pohánějící turbíny ventilátorů v proudícím odtahovaném vzduchu musejí mít krytí minimálně IP 54
- v určitých případech je třeba blokovat plynová zařízení, pokud ventilace není v provozu
- ideální stav mít gastro zařízení co nejdále od oken
 - zákryty překážejí a nelze okna otevírat
 - vznikají páry a kondenzáty na oknech a zdech
- aby se využilo společného zákrytu je třeba gastro zařízení navrhovat co nejbližší k sobě
- Případné plynové spotřebiče je nutno zaústit do komína a nikdy nepřipustit zaústění do kuchyňského zákrytu



Obrázek 5 PŘÍKLAD VYTVOŘENÍ VARNÉHO CENTRA

A.4 LOKÁLNÍ SYSTÉM ODVĚTRÁVÁNÍ

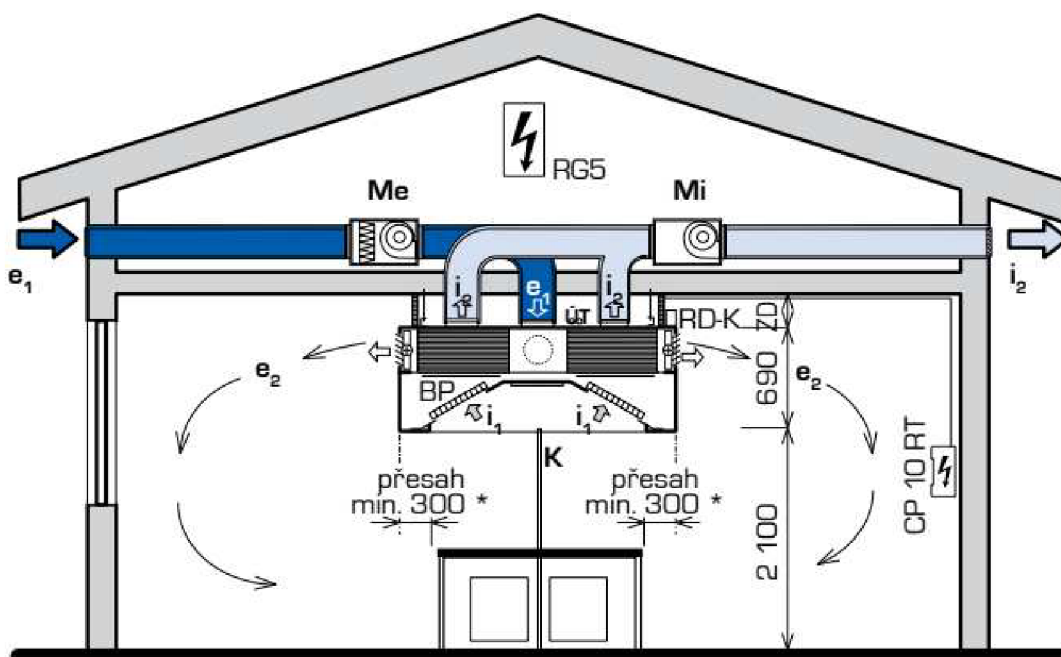
Jako lokální systém odvětrávání používáme digestoře. Odpadní vzduch se nasává přímo nad spotřebiči. Digestoře se provádí ve středovém, nebo nástěnném provedení. Nevýhoda tohoto provedení je, že neumožňuje pozdější koncepční změny. Další nevýhodou je nebezpečí úniku odpadního vzduchu do prostoru kuchyně a usazování mastných nečistot na vodorovných plochách. Problematickým faktorem je i návrh odtahu pod stropní konstrukci mimo digestoř a

maximálně omezit obtížně čistitelné plochy. Naopak mezi výhody patří kratší dráha pohybu tukových aerosolů vzduchem.

A.4.1 DIGESTOŘE OPTIMA

Digestoř OPTIMA má největší výhodu rekuperace tepla s účinností až 75%. Filtruje odpadní vzduch a následně vzduch odtáhne do odvodního potrubí. Kromě odvodu vzduchu digestoř zajišťuje i přívod čerstvého vzduchu, který se dohřívá, nebo chladí vestavěnými elektrickými dohříváči, nebo vodními výměníky. Pro rovnoměrný přívod vzduchu jsou v čele digestoře umístěny výfukové žaluzie. Odsávací i přívodní hrdla jsou umístěny ze shora a jsou kruhového či obdélníkového tvaru. Standartní výška digestoře je 690 mm a půdorysné rozměry se liší dle potřebného průtoku vzduchu.

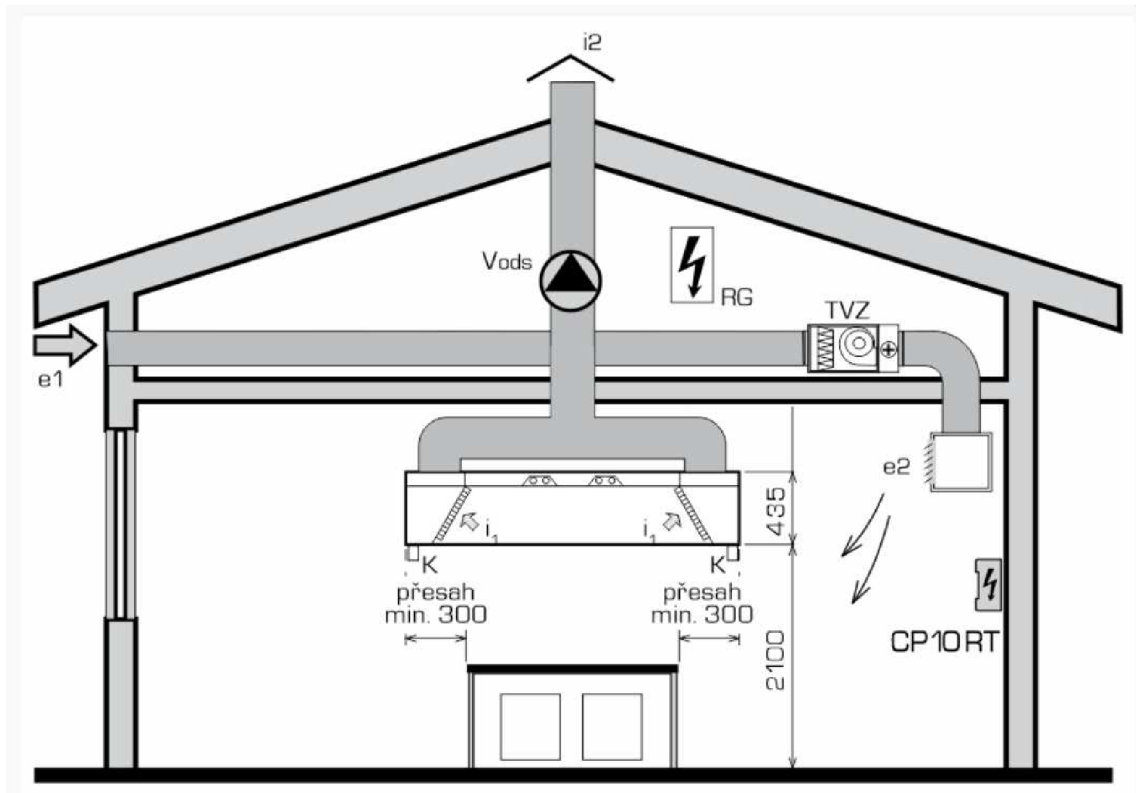
Digestoř lze opatřit automatickou regulací a to znamená, že bude snímat okolní teplotu v prostoru kuchyně a nad spotřebiči, když teplota bude rozdílná tak se automaticky zapne odsávací i přírodní ventilátor na vyšší výkon. Po následném vyšším růstu rozdílů teplot se zvednou otáčky obou ventilátorů až na maximum.



Obrázek 6 Digestoř OPTIMA

A.4.2 DIGESTOŘE GRANDE

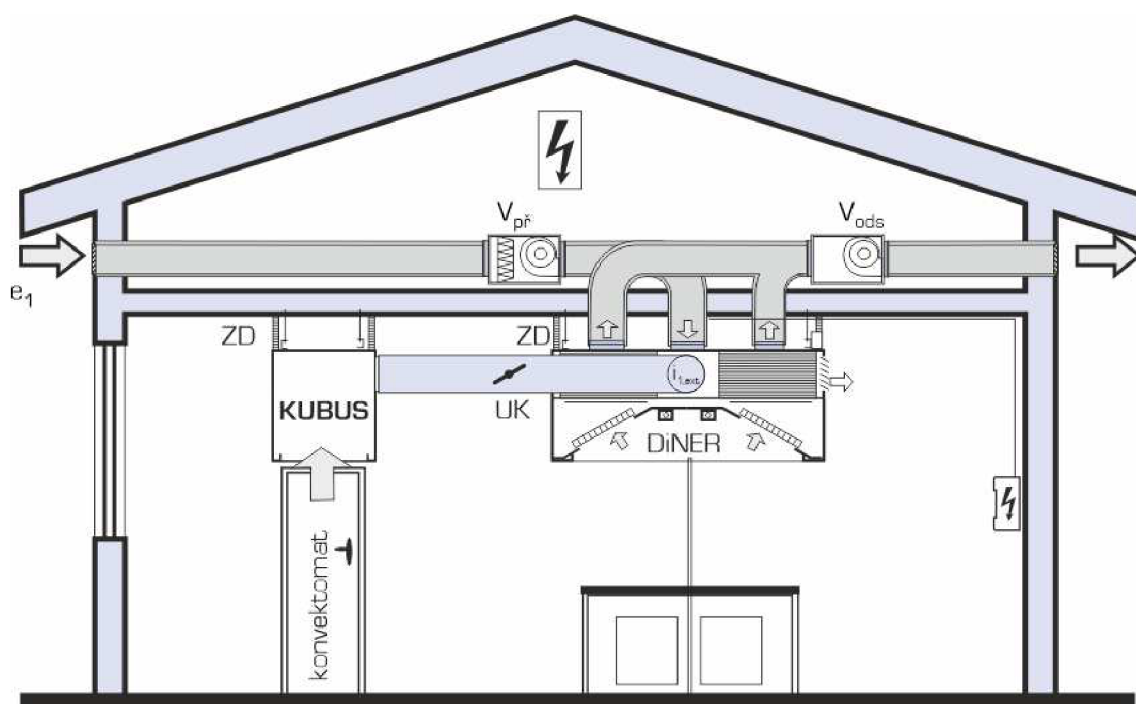
Účinný odtah s filtrací odpadního vzduchu nad spotřebiči. Možnost automatické regulace. Možnost atypických rozměrů digestoře. Filtraci odsávaného vzduchu zajišťují kazetové tukové odlučovače. Standartně je digestoř osazená vysouvacími sběrači tuků. Odvod vzduchu je řešen nad spotřebiči a přívod je řešen mimo digestoř jiným distribučním prvkem.



Obrázek 7 Digestoř GRANDE

A.4.3 DIGESTOŘE KUBUS

Digestoř, která se používá primárně pro odvod vzduchu nad myčkami nádobí, nebo konvektomatů. Jelikož se nejedná o odtah odpadního vzduchu, kde jsou tukové částice, tak není nutné osazovat tukové filtry. Ideálně kombinovat s jinými typy digestoří. Není zde ani řešeno osvětlení jako u ostatních digestoří. Odsávací hrdla jsou ze shora nebo ze strany.

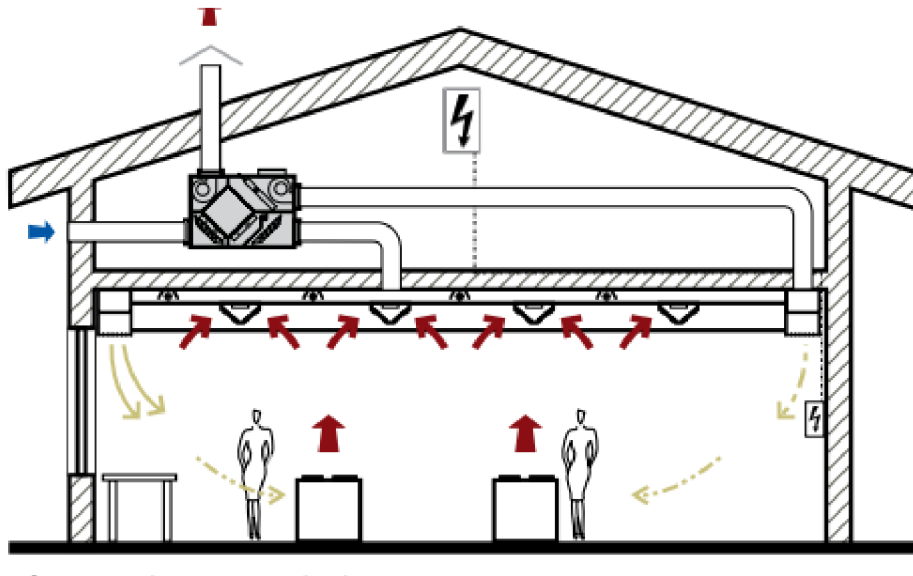


Obrázek 8 Digestoř KUBUS

A.5 CELOPLOŠNÉ SYSTÉMY ODVĚTRÁVÁNÍ

Tzv. Větrací stropy se nejvíce uplatní u středních a velkých kuchyní, nebo v současné době i u otevřených kuchyní a výdejů.

Mezi největší nevýhodu patří cena, oproti realizaci digestoře. Celkově se, ale vyplatí víc. Zachycují nárazové množství páry při otevření konvektomatu, nebo kotle a bezproblémové dispoziční změny kuchyni bez nákladných zásahů do vzduchotechniky. Nutno podotknout, že v interiéru kuchyně vypadají díky designu lépe než digestoře. Další výhodou tohoto systému je osvětlení, které je součástí klimatizačních stropů. Princip otevřeného provedení stropu odpadní vzduch odvede celoplošně přes filtrační kazety do celého stropního meziprostoru, odkud se následně odsává. Hlavní nevýhodou se stává znečištění stropních stavebních konstrukcí v mezi prostorem, obtížná údržba, kondenzace par a výskyt plísní. S těmito problémy se dobře vypořádá uzavřené provedení např. stropy ATRA TPV, SKV a TPV Exclusive. Vzduch se odsává přes tukové filtry rovnou do uzavřených vzduchovodů. Veškeré spojení jednotlivých částí jsou vzduchotěsné, tím celý systém tvoří vzduchotěsnou clonu, která chrání povrchy nad větracím stropem.



Obrázek 9 Schéma větrání pomocí větracího stropu

A.5.1 NÁVRH CELOPLOŠNÝCH SYSTÉMŮ

Nejvíce používanou směrnicí pro návrh odvětrání kuchyňských prostor je německá směrnice VDI 2052, kterou převzala i Česká republika a mnoho dalších států z celé Evropy.

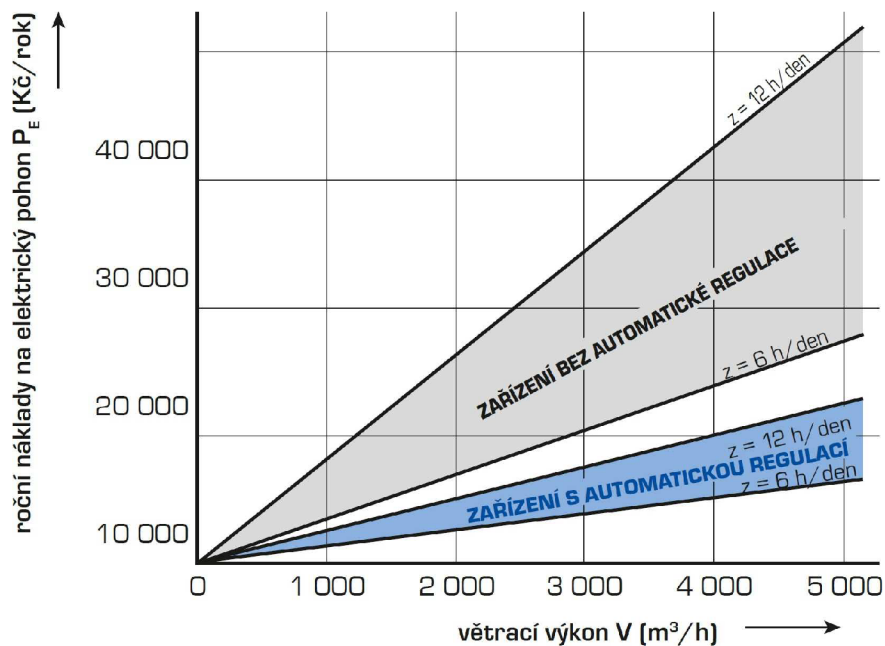
Pro návrh je nutné znát několik faktorů, které ovlivní výpočet. Tj.:

- Znat obsah celé plochy kuchyně
- Tepelnou zátěž kuchyňských prostor
- Návrh všech kuchyňských zařízení včetně výkonů a půdorysného rozmístění
- Aktuálnost navržené technologie

A.6 AUTOMATICKÁ REGULACE SYSTÉMU

Má za úkol vyloučit lidskou činnost v regulaci, snižovat energetickou náročnost provozu ventilátorů, řídit dohřev přiváděného vzduchu a okamžitě reagovat na produkci tepla či vlhkosti například od kuchyňských spotřebičů. Po zavedení automatické regulace do systému se zařízení reguluje pomocí čidel. Jedno je pod stropem v určité části kuchyně a druhé je v prostoru kuchyně. Na základě zvyšujících se rozdílů teplot se i zvyšuje výkon větrání a po snížení rozdílů se výkon ventilátorů snižuje až na základní nastavenou mez.

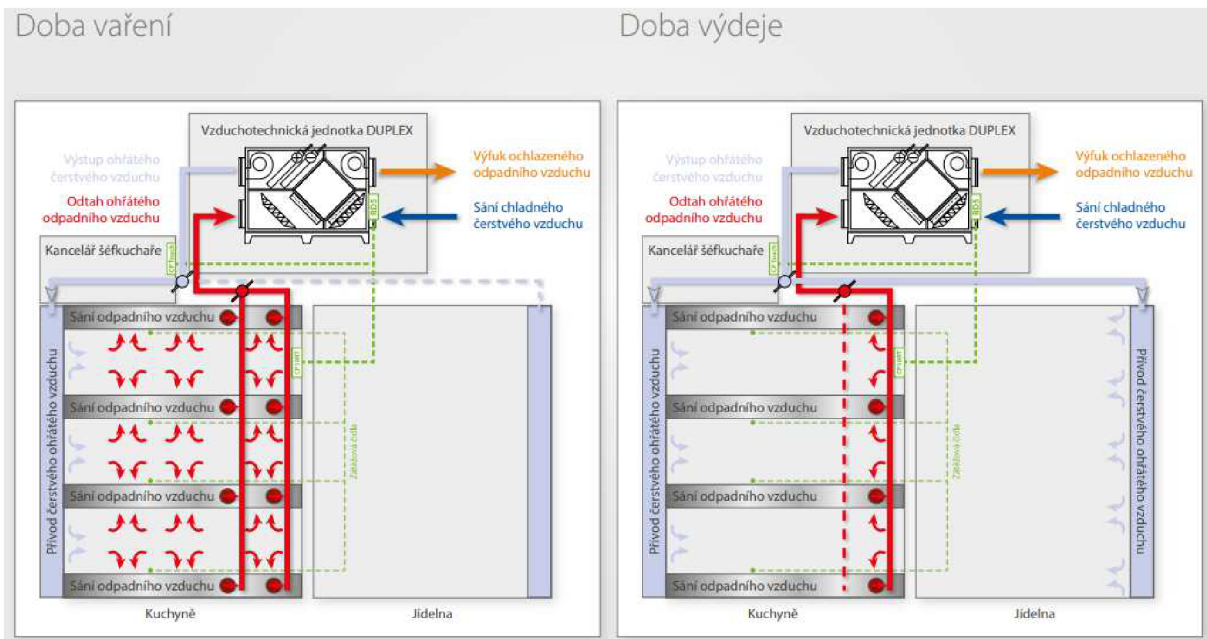
Porovnání ročních nákladů na pohon ventilátorů, kde to záleží na větracím výkonu a denním provozu. Uvažováno ke s cenou 3,5 Kč/kWh elektrické energie.



Obrázek 10 GRAF ROČNÍCH NÁKLADŮ NA POHON VENTILÁTORŮ

A.6.1 VÝHODY REGULACE

- Jedná se o ekonomičtější provoz
- Dokonalé hygienické podmínky v kuchyni
- Externí signál od konvektomatu pro max. výkon
- Výkon větrání lze plynule ovládat (0–10 V)
- Automatický systém ovládání výkonu větrání podle momentální zátěže kuchyně
- Lze řídit na základě teplot a vlhkostí
- Větrat provozy podle zón, případně podle varných bloků
- Vzdálený přístup
- Nastavení na týdenní programy
- Pro svátky lze navrhnout šetrnější provoz („prázdniny“)
- Možnost nastavení několika segmentů provozu pro 1 den
- Řízení na základě sezóny kdy se topí a netopí



Obrázek 11 Příklad plně automatický zónový systém

A.7 ÚDRŽBA CHODU VĚTRÁNÍ KUCHYNÍ

Hlavním aspektem, na co je nutné dbát při provozování větrání velkokuchyňských prostor, je pravidelná údržba. Především se jedná o tukové filtry, které se rychle zanášejí, a tudíž se pomalu systém stává nefunkčním, tj. snižuje se výkon odtahových ventilátorů. Ideální je režim mytí filtrů jednou týdně. Čištění nevyžaduje žádnou speciální péči a stačí filtry mýt v klasické myčce na nádobí. Pokud se režim nebude dodržovat po čase dojde k oxidaci tuků, které jsou usazeny na filtrech a vznikne gumovitý mastný povlak, který je obtížnější na odstranění. Zbavení tohoto povlaku se už řeší agresivními odmašťovacími prostředky. Po čase se neodstraněná mastnota dostává do vzduchovodů, kterými se posune až na lopatky ventilátorů. V tomto případě se musí ventilátor rozebrat a odmastit.

B. VÝPOČTOVÁ ČÁST

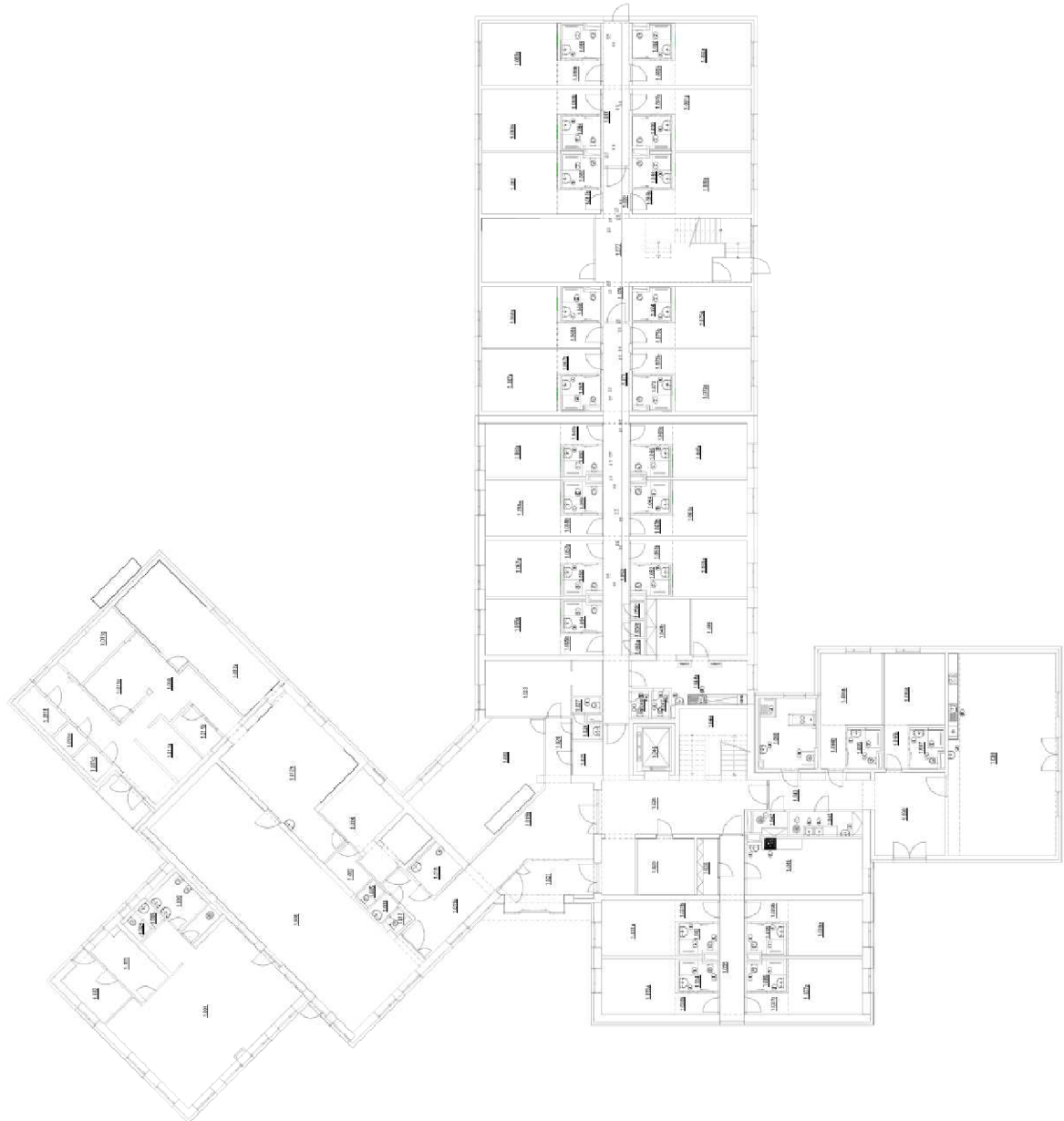
B.1 ÚVOD – VÝPOČTOVÁ ČÁST

Výpočtová část bakalářské práce obsahuje veškeré výpočty k navržení vzduchotechniky daného objektu. Mezi výpočty se řadí výpočet tepelné bilance, stanovení průtoku vzduchu, dimenzování potrubí, návrh vzduchotechnických jednotek a útlum vzduchu. Převzaté jsou pouze součinitelé prostupu tepla. Veškeré výpočty jsou pro přehlednost v tabulkách.

B.1.1 Popis objektu

Jedná se o novostavbu Alzheimer centra ve Zlosyni. Jedná se o čtyřpodlažní objekt. Vzduchotechnika v objektu se řeší jen v 1.NP. V prvním nadzemním podlaží se nachází ubytovací zařízení pro pacienty, velkokuchyně a jídelna. Vnější obvodové stěny jsou železobetonové C30/37, nebo z keramických bloků. Vnitřní prostor je dělen příčkami z keramických tvarovek. Střecha je sedlová.

B.1.2 PŮDORYS OBJEKTU



Obrázek 12 Půdorys 1.NP

OZNAČ ENÍ	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOC HA	PODLAHA	OZNAČ ENÍ	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOC HA	PODLAHA	OZNAČ ENÍ	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOC HA	PODLAHA
1,001	HERNA	69,28	PVC (st)	1,035	CHODBA	16,12	PVC	1,068	KOUPELNA S WC	8,96	KER.DLAŽBA
1,002	ZÁDVEŘÍ	8,72	KER.DLAŽBA (st)	1,036	KOUPELNA S WC	4,25	KER.DLAŽBA	1,068b	CHODBA	3,90	PVC
1,003	ŠATNA	9,67	KER.DLAŽBA (st)	1,037a	POKOJ 2L	15,10	PVC	1,069a	POKOJ 2L	16,84	PVC
1,004	WC ZAM.	1,50	KER.DLAŽBA (st)	1,037b	CHODBA	3,35	PVC	1,071	CHODBA	8,25	PVC
1,005	PŘEDSÍŇ	1,43	KER.DLAŽBA (st)	1,038	KOUPELNA S WC	4,25	KER.DLAŽBA	1,072	KOUPELNA S WC	4,52	KER.DLAŽBA
1,006	WC-DĚTI	6,27	KER.DLAŽBA (st)	1,039a	POKOJ 2L	15,10	PVC	1,073a	POKOJ 2L	17,06	PVC
1,007	ÚKLID.MÍST.	2,33	KER.DLAŽBA (st)	1,039b	CHODBA	3,35	PVC	1,073b	CHODBA	3,90	PVC
1,008	JÍDELNA	97,37	PVC	1,040	ORDINACE	23,41	PVC	1,074	KOUPELNA S WC	4,45	KER.DLAŽBA
1,009	CHODBA	29,44	KER.DLAŽBA	1,041	DEZ.+DEK.POMŮCEK	6,64	KER.DLAŽBA	1,075a	POKOJ 2L	16,84	PVC
1,010	ZASOBOVACÍ RAMP	4,76	KER.DLAŽBA	1,042	ÚKLID.MÍSTNOST	2,89	KER.DLAŽBA	1,075b	CHODBA	3,90	PVC
1,011a	PŘÍPRAVA MASA A	7,21	KER.DLAŽBA	1,043	CHODBA	9,89	PVC	1,076	CHODBA	3,23	PVC
1,011b	KANCELÁŘ	4,48	KER.DLAŽBA	1,044	SCHODIŠŤOVÝ PROSTOR	16,24	PVC	1,077	SCHODIŠŤOVÝ PROSTOR	36,46	PVC
1,011c	SKLAD POTRAVIN	19,13	KER.DLAŽBA	1,045	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	5,67		1,078	ROZVODNA	14,27	PVC
1,011d	SKLAD GASTRO ODPAD	2,80	KER.DLAŽBA	1,046	WC-Z	1,79	KER.DLAŽBA	1,078	TECH.MÍSTNOST	3,90	PVC
1,011e	ÚKLID. MÍSTNOST	2,17	KER.DLAŽBA	1,047	WC-Z	1,79	KER.DLAŽBA	1,079	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	5,67	
1,011f	SKLAD NEPOT.ZÁSOB	4,06	KER.DLAŽBA	1,048a	SESTERNA	16,16	PVC	1,080	CHODBA	4,20	PVC
1,011g	PŘÍPRAVA ZELENINY	11,56	KER.DLAŽBA	1,048b	SESTERNA	8,77	PVC	1,081	POKOJ 2L	16,84	PVC
1,012a	PROVOZ KUCHYNĚ	31,45	KER.DLAŽBA	1,049	DENNÍ MÍSTNOST	11,31	PVC	1,081b	CHODBA	3,90	PVC
1,012b	PROVOZ KUCHYNĚ	39,88	KER.DLAŽBA	1,050a	PŘ.SKLAD-ODPAD	0,85	KER.DLAŽBA	1,082	KOUPELNA S WC	4,47	KER.DLAŽBA
1,013	PROVOZ KUCHYNĚ	4,31	KER.DLAŽBA	1,050b	PŘ.SKLAD-ŠP.PRÁDLO	0,85	KER.DLAŽBA	1,083a	POKOJ 2L	17,06	PVC
1,014	CHODBA	8,48	KER.DLAŽBA	1,050c	PŘ.SKLAD-ČISTÉ	0,83	KER.DLAŽBA	1,083b	CHODBA	4,03	PVC
1,015	WC-M	1,60	KER.DLAŽBA	1,051a	POKOJ 2L	14,99	PVC	1,084	KOUPELNA S WC	4,47	KER.DLAŽBA
1,016	PŘEDSÍŇ	1,76	KER.DLAŽBA	1,051b	CHODBA	3,28	PVC	1,085a	POKOJ 2L	17,06	PVC
1,017	WC-Ž	1,53	KER.DLAŽBA	1,052	KOUPELNA S WC	4,25	KER.DLAŽBA	1,085b	CHODBA	3,90	PVC
1,018	WC-BEZB	5,64	KER.DLAŽBA	1,053	CHODBA	27,76	PVC	1,086	KOUPELNA S WC	4,52	KER.DLAŽBA
1,019a	CHODBA	16,33	KER.DLAŽBA	1,054	KOUPELNA S WC	4,25	KER.DLAŽBA	1,087	CHODBA	12,90	PVC
1,019b	VSTUPNÍ HALA	50,73	KER.DLAŽBA	1,055a	POKOJ 2L	15,10	PVC	1,088	KOUPELNA S WC	4,47	KER.DLAŽBA
1,020	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	3,23		1,055b	CHODBA	3,35	PVC	1,089a	POKOJ 2L	16,84	PVC
1,021	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	1,08		1,056	KOUPELNA S WC	4,25	KER.DLAŽBA	1,089b	CHODBA	3,90	PVC
1,021	ZÁDVEŘÍ	13,79	KER.DLAŽBA	1,057a	POKOJ 2L	14,99	PVC	1,090	KOUPELNA S WC	4,47	KER.DLAŽBA
1,022	PŘÍJÍMACÍ MÍSTNOST	14,75	KER.DLAŽBA	1,057b	CHODBA	3,28	PVC	1,091a	POKOJ 2L	17,06	PVC
1,023	KANCELÁŘ	21,05	KER.DLAŽBA	1,058a	POKOJ 2L	14,99	PVC	1,091b	CHODBA	4,03	PVC
1,024	CHODBA	5,10	KER.DLAŽBA	1,058b	CHODBA	3,28	PVC	1,092	KOUPELNA S WC	4,52	KER.DLAŽBA
1,025	SKLAD	3,64	KER.DLAŽBA	1,059	KOUPELNA S WC	4,25	KER.DLAŽBA	1,093	CENTRÁLNÍ KOUPELNA	14,42	KER.DLAŽBA
1,026	PŘEDSÍŇ	2,05	KER.DLAŽBA	1,060	KOUPELNA S WC	4,25	KER.DLAŽBA	1,093a	POKOJ 2L	17,06	PVC
1,027	WC-Z	1,49	KER.DLAŽBA	1,061a	POKOJ 2L	14,68	PVC	1,093b	CHODBA	3,90	PVC
1,028	CHODBA	42,68	PVC	1,061b	CHODBA	3,11	PVC	1,094a	POKOJ 2L	15,88	PVC
1,029	SKLAD	11,65	KER.DLAŽBA	1,063a	POKOJ 2L	14,99	PVC	1,094b	CHODBA	3,91	PVC
1,030	SKLAD-LÉKÁRNA	4,25	KER.DLAŽBA	1,063b	CHODBA	3,28	PVC	1,095	KOUPELNA S WC	4,54	KER.DLAŽBA
1,031a	POKOJ 2L	15,10	PVC	1,064	KOUPELNA S WC	4,25	KER.DLAŽBA	1,096a	POKOJ 2L	15,88	PVC
1,031b	CHODBA	3,35	PVC	1,065a	POKOJ 2L	14,68	PVC	1,096b	CHODBA	3,91	PVC
1,032	KOUPELNA S WC	4,25	KER.DLAŽBA	1,065b	CHODBA	3,11	PVC	1,097	KOUPELNA S WC	4,48	KER.DLAŽBA
1,033a	POKOJ 2L	15,10	PVC	1,066	KOUPELNA S WC	4,25	KER.DLAŽBA	1,098	CHODBA	21,38	PVC
1,033b	CHODBA	3,35	PVC	1,067a	POKOJ 2L	17,06	PVC	1,099	SPOLEČENSKÁ	78,69	PVC
1,034	KOUPELNA S WC	4,25	KER.DLAŽBA	1,067b	CHODBA	3,90	PVC	PLOCHA MÍSTNOSTÍ CELKEM :		1473.08	

Tabulka 1 Tabulka místností

B.1.3 ROZDĚLENÍ NA FUNKČNÍ CELKY

Rozdělení na tři funkční celky. První funkční celek je klimatizační zařízení pro jídelnu. Druhý funkční celek je teplovzdušné větrání pro ubytovací zařízení pacientů a třetí funkční celek je klimatizace kuchyně.



Obrázek 13 Vyznačení jednotlivých funkčních zón podle barev

B.2 TEPELNÉ BILANCE OBJEKTU

B.2.1 Součinitel prostupu tepla

Výpočet byl převzat a předtím proveden dle normy ČSN 73 0540.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přílehlé prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
Ozn.	Název	°C	---	m ²	Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
					W/m ² .K			
STĚNY VNĚJŠÍ								
9.1	vnější stěna /S01	21,7	EXT	901,5	0,21	0,30	0,3	0,70
10.2	vnější stěna /nová S02	21,7	EXT	1 057,1	0,22	0,30	0,3	0,73
STŘECHY								
1.1	střecha nad vytápěným prostorem /S14a	21,7	EXT	307,1	0,11	0,24	0,24	0,46
2.2	střecha nad vytápěným prostorem /nová S14a	21,7	EXT	289,4	0,12	0,24	0,24	0,50
3.1	střecha nad vytápěným prostorem /plochá S15	21,7	EXT	318,0	0,10	0,24	0,24	0,42
4.2	střecha nad vytápěným prostorem /plochá nová S15	21,7	EXT	92,6	0,10	0,24	0,24	0,42
PODLAHY NAD VENKOVNÍM PROSTOREM								
13.2	podlaha nad venkovním prostorem	21,7	EXT	4,2	0,18	0,24	0,24	0,75
KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM								
5.1	strop pod nevytápěným prostorem /půda S18	21,7	NEVYT	275,0	0,11	0,24	0,24	0,46
6.2	strop pod nevytápěným prostorem /půda nový S18	21,7	NEVYT	191,2	0,11	0,24	0,24	0,46
7.1	strop pod nevytápěným prostorem /půda 2	21,7	NEVYT	211,4	3,1	0,60	0,6	5,17
8.2	strop pod nevytápěným prostorem /půda 2 nový	21,7	NEVYT	203,3	3,1	0,60	0,6	5,17
11.1	stěna přílehlá k nevytáp. prostoru /půda 2	21,7	NEVYT	175,1	1,9	0,60	0,6	3,17
12.2	stěna přílehlá k nevytáp. prostoru /půda 2 nová	21,7	NEVYT	171,5	1,9	0,60	0,6	3,17
14.1	podlaha nad nevytáp. suterénem /suterén S10d	21,7	NEVYT	242,0	0,94	0,60	0,6	1,57
15.2	podlaha nad nevytáp. suterénem /suterén nová S13c	21,7	NEVYT	131,1	0,70	0,60	0,6	1,17
VÝPLNĚ OTVORŮ								
16.1	okna/plast/trojsklo	21,7	EXT	167,1	0,93	1,50	1,5	0,62
16.2	okna/plast/trojsklo	21,7	EXT	160,3	0,93	1,50	1,5	0,62
17.1	okna/plast/dvojsklo (Vstupní stěna ftx)	21,7	EXT	41,9	1,3	1,50	1,5	0,87
18.1	okna/dřevo/dvojsklo (Nové střešní)	21,7	EXT	30,4	1,4	1,40	1,4	1,00
18.2	okna/dřevo/dvojsklo (Nové střešní)	21,7	EXT	25,0	1,4	1,40	1,4	1,00
19.1	dveře/vchodové	21,7	EXT	9,2	1,4	1,70	1,686	0,83
19.2	dveře/vchodové	21,7	EXT	12,7	1,4	1,70	1,7	0,82

Tabulka 2 SOUČINITELÉ PROSTUPU TEPLA

B.2.2 Tepelné ztráty objektu

Jelikož je objekt velmi rozsáhlý, vypočítal jsem si vždy tepelné ztráty jedné místnosti z dané zóny a následně přepočtem podle plochy dopočítal ostatní místnosti a dosadil do tabulek.

PŘESNÝ VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT

OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

$\theta_e = -12$ °C (Mělník) – vnější návrhová teplota v zimním období
 $\theta_{em} = 4,1$ °C – je venkovní průměrná teplota v otopném období

1.085a - POKOJ (20°C)

H_{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. kce	Popis	A _K	U _K	ΔU _B	U _K + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	19,496	0,21	0,02	0,23		1	4,48408
OKN1	OKNO	2,25	0,62	0,02	0,64		1	1,44
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								5,92408

H_{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. kce	Popis	A _K	U _K	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1	Vnitřní stěna k chodbě a pokoji	17,038	0,389	0	0
DV1	Dveře do chodby	2,332	1,8	0	0
SN2	Vnitřní stěna k WC	5,895	0,489	-0,125	-0,360332
SN3	Vnitřní stěna k WC	4,48	0,389	-0,125	-0,21784
DV2	Dveře do WC	2,332	1,8	-0,125	-0,5247
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					-1,103

H_{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. kce	Popis	A _K	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha	20,96	0,197	0,14242689	0,496875	1	1,4833049
							1,483
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							2,15

Celková ztráta prostupem Φ_{T,i}		
Σ H _{T,ie}		5,92408
Σ H _{T,ia(...)}		-1,103
1,45 · Σ H _{T,ig}		2,15
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}		6,97108
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} · (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		223,07456

Tabulka 3 Výpočet tepelných ztrát charakteristické místnosti

místnost				Q
Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA [m ²]	OBJEM [m ³]	TEP. ZTRÁTY [W]
Zařízení č.1 - Klimatizace jídelny				
1.008	Jídelna	97,37	350,53	1036,275

Tabulka 4 Tepelné ztráty pro jídelnu (zóna č.1)

místnost				Q
Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA [m ²]	OBJEM [m ³]	TEP. ZTRÁTY [W]
Zařízení č.3 - Kuchyně				
1.012a	Kuchyně	31,77	104,84	338,1171
1.012b	Kuchyně	39,88	131,6	424,429
1.009	Chodba	29,44	97,152	0
1.011a	příprava masa	7,21	23,793	76,73353
1.011b	kancelář	4,48	14,784	47,67908
1.011c	sklad potravin	19,13	63,129	203,5939
1.011d	sklad gastro odpad	2,8	9,24	29,79943
1.011e	úklidová místnost	2,17	7,161	23,09456
1.011f	sklad nepotřebných zásob	4,06	13,398	43,20917
1.011g	Příprava zeleniny	11,56	38,148	123,0291
			Σ	1309,685

Tabulka 5 Tepelné ztráty zóny č.3

Tabulka 6 Tepelné ztráty pro ubytovacích zařízení pacientů (zóna č.2)

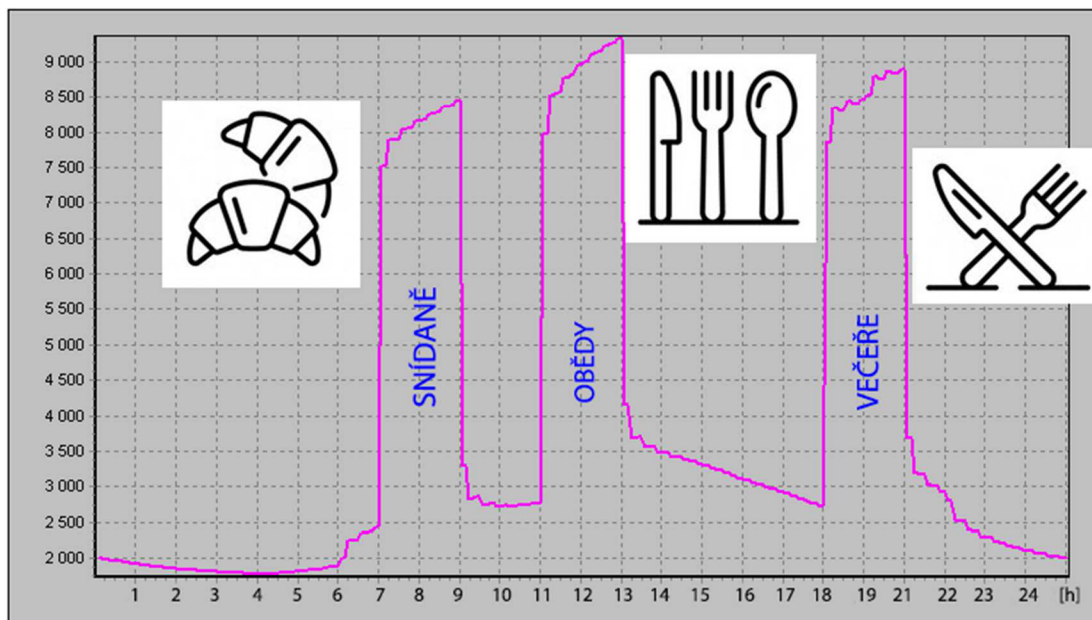
Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA[m ²]	OBJEM[m ³]	TEP.ZTRÁTY [W]
Zařízení č.2 - Větrání ubytování				
1.085	Pokoj 2L	20,96	54,915	223,07
1.086	Koupelna	4,52	11,842	48,10479
1.093	Pokoj 2L	20,96	54,915	223,07
1.092	Koupelna	4,52	11,842	48,10479
1.091	Pokoj 2L	21,09	55,256	224,4535
1.090	Koupelna	4,47	11,711	47,57266
1.089	Pokoj 2L	20,74	54,339	220,7286
1.088	Koupelna	4,47	11,711	47,57266
1.087	Chodba	12,9	33,798	137,2902
1.084	Koupelna	4,47	11,711	47,57266
1.083	Pokoj 2L	21,07	55,203	224,2407
1.082	Koupelna	4,47	11,711	47,57266
1.081	Pokoj 2L	20,74	54,339	220,7286
1.075	Pokoj 2L	20,74	54,339	220,7286
1.074	Koupelna	4,45	11,659	47,3598
1.073	Pokoj 2L	20,96	54,915	223,07
1.072	Koupelna	4,52	11,842	48,10479
1.071	Chodba	8,25	21,615	0
1.069	Pokoj 2L	20,74	54,339	220,7286
1.068	Koupelna	8,96	23,475	95,35817
1.067	Pokoj 2L	20,96	54,915	223,07
1.066	Koupelna	4,25	11,135	45,23127
1.065	Pokoj 2L	17,79	46,61	189,3328
1.064	Koupelna	4,25	11,135	45,23127
1.063	Pokoj 2L	18,27	47,867	194,4413
1.062	Koupelna	8,96	23,475	95,35817
1.061	Pokoj 2L	17,79	46,61	189,3328
1.060	Koupelna	4,25	11,135	45,23127
1.059	Koupelna	4,25	11,135	45,23127
1.058	Pokoj 2L	18,27	47,867	194,4413
1.057	Pokoj 2L	18,27	47,867	194,4413
1.056	Koupelna	4,25	11,135	45,23127
1.055	Pokoj 2L	18,45	48,339	196,3569
1.054	Koupelna	4,25	11,135	45,23127
1.053	Chodba	27,76	72,731	0
1.052	Koupelna	4,25	11,135	45,23127
1.051	Pokoj 2L	18,27	47,867	194,4413
			Σ	4603,267

B.2.3 Tepelné zisky objektu

Tepelné zisky objektu jsem vypočítal v programu Teruna. V programu jsem řešil tři místnosti. Jídelna, která se řeší celá jako samostatná zóna. Z druhé zóny ubytovacích zařízení jednu místnost a ostatní přepočtem přes plochu. Z třetí zóny místnost kuchyně. Ostatní místnosti v třetí zóně jsem opět řešil přepočtem na plochu. U druhé zóny se místnosti budou dochlazovat Fan-coily. Nejvíce problematickou zónou byla zóna kuchyně. V kuchyni jsou velké tepelné zisky od kuchyňských zařízení, jejichž tepelnou produkci jsem do programu Teruna převzal z obrázků číslo 4, který jsem vložil do teoretické části. Personál v kuchyni je vyčíslen na tři osoby. V jídelně byly největší tepelné zisky od hostů jídelny a jídel. Provoz v jídelně byl uvažován se všemi 40 hosty (plná obsazenost-nejhorší stav) na 2 hodiny v době snídaní, obědů a večerí.

místnost				Q
Č.MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA[m ²]	OBJEM[m ³]	TEP. ZISKY [W]
Zařízení č.1 - Klimatizace jídelny				
1.008	Jídelna	97,37	350,53	9322

Tabulka 7 Tepelné zisky jídelny (zóna č.1)



Obrázek 14 Graf tepelných zisků pro místnost jídelny (č.1.008)

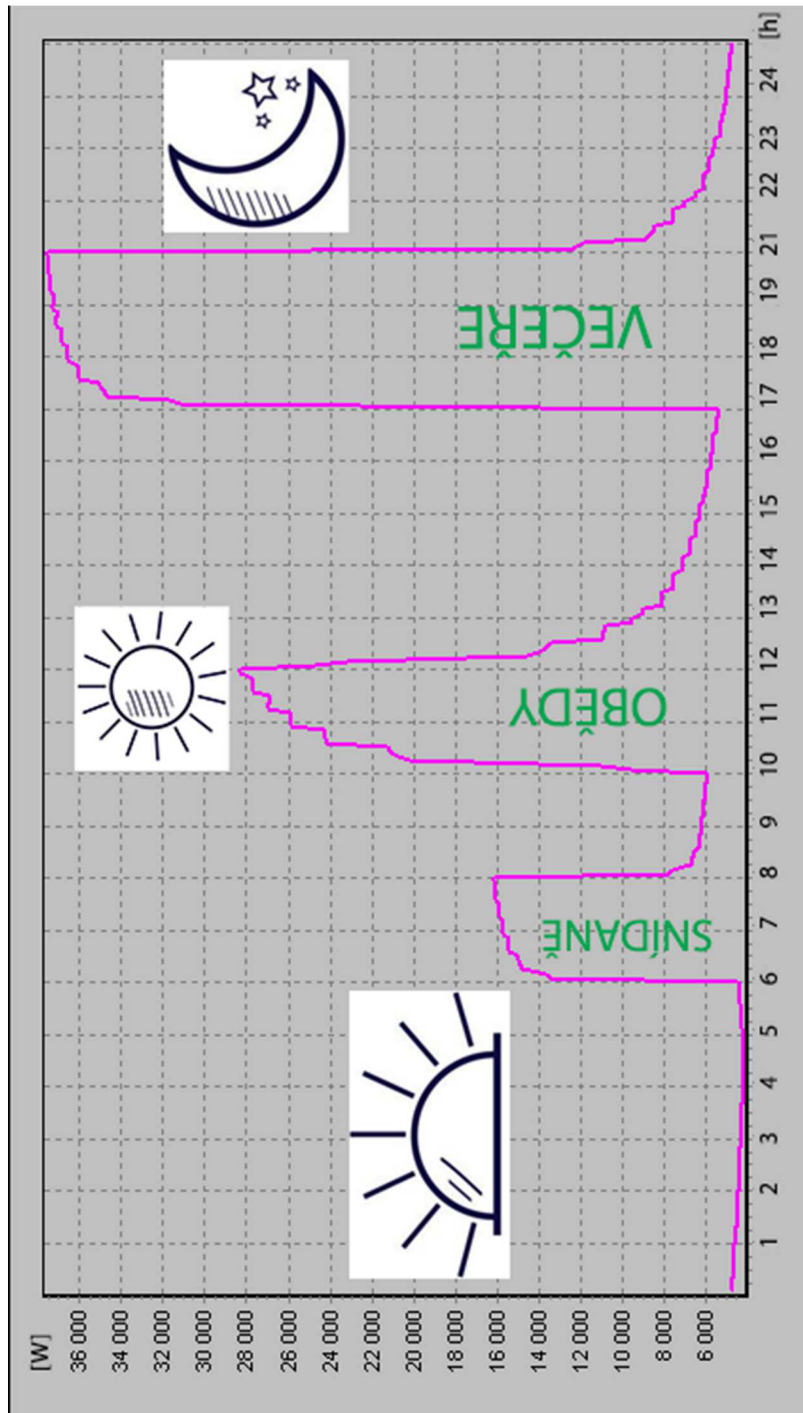
místnost				Q
Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA[m ²]	OBJEM[m ³]	TEP. ZISKY [W]
Zařízení č.2 - Větrání ubytování				
1.085	Pokoj 2L	20,96	54,915	3288
1.086	Koupelna	4,52	11,842	709
1.093	Pokoj 2L	20,96	54,915	3288
1.092	Koupelna	4,52	11,842	709
1.091	Pokoj 2L	21,09	55,256	3308
1.090	Koupelna	4,47	11,711	701
1.089	Pokoj 2L	20,74	54,339	3253
1.088	Koupelna	4,47	11,711	701
1.087	Chodba	12,9	33,798	2024
1.084	Koupelna	4,47	11,711	701
1.083	Pokoj 2L	21,07	55,203	3305
1.082	Koupelna	4,47	11,711	701
1.081	Pokoj 2L	20,74	54,339	3253
1.075	Pokoj 2L	20,74	54,339	3253
1.074	Koupelna	4,45	11,659	698
1.073	Pokoj 2L	20,96	54,915	3288
1.072	Koupelna	4,52	11,842	709
1.071	Chodba	8,25	21,615	1294
1.069	Pokoj 2L	20,74	54,339	3253
1.068	Koupelna	8,96	23,475	1406
1.067	Pokoj 2L	20,96	54,915	3288
1.066	Koupelna	4,25	11,135	667
1.065	Pokoj 2L	17,79	46,61	2791
1.064	Koupelna	4,25	11,135	667
1.063	Pokoj 2L	18,27	47,867	2866
1.062	Koupelna	8,96	23,475	1406
1.061	Pokoj 2L	17,79	46,61	2791
1.060	Koupelna	4,25	11,135	667
1.059	Koupelna	4,25	11,135	667
1.058	Pokoj 2L	18,27	47,867	2866
1.057	Pokoj 2L	18,27	47,867	2866
1.056	Koupelna	4,25	11,135	667
1.055	Pokoj 2L	18,45	48,339	2894
1.054	Koupelna	4,25	11,135	667
1.053	Chodba	27,76	72,731	4355
1.052	Koupelna	4,25	11,135	667
1.051	Pokoj 2L	18,27	47,867	2866
			Σ	18683

Tabulka 8 Tepelné zisky místností v ubytovacím zařízení (zóna č.2)

V místnosti 1.012b, bude probíhat výdej jídel tudíž jsme uvažovali s polovinou tepelných zisků oproti místnosti 1.012a, kde jsou kuchyňské spotřebiče.

místnost				Q
Č.MÍSTNOST I	NÁZEV	PLOCHA[m ²] I	OBJEM[m ³] I	TEP. ZISKY [W]
Zařízení č.3 - Kuchyně				
1.012a	Kuchyně	31,77	104,84	37567
1.012b	Kuchyně	39,88	131,6	18783,5
1.009	Chodba	29,44	97,152	4618,2174
1.011a	příprava masa	7,21	23,793	1131,024
1.011b	kancelář	4,48	14,784	702,77221
1.011c	sklad potravin	19,13	63,129	3000,9001
1.011d	sklad gastro odpad	2,8	9,24	439,23263
1.011e	úklidová místnost	2,17	7,161	340,40529
1.011f	sklad nepotřebn ých zásob	4,06	13,398	636,88732
1.011g	Příprava zeleniny	11,56	38,148	1813,4033
			Σ	69033,342

Tabulka 9 Tepelné zisky v kuchyňském zařízení (zóna č.3)



Obrázek 15 Graf tepelných zisků pro kuchyň (místnost č. 1.012a)

B.3 STANOVENÍ PRŮTOKU VZDUCHU

- a) Průtok přiváděného vzduchu se stanoví podle počtu osob a následně podle druhu jejich fyzické aktivity. Stanovuje se dle nařízení vlády č.361/2007 – stanovení podmínek při práci a též podle ČSN EN 15665/Z1 (pro bytové prostory).

Požadavek	Trvalé větrání (průtok venkovního vzduchu)		Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu)		
	Intenzita větrání [h ⁻¹]	Dávka venkovního vzduchu na osobu [m ³ /(h·os)]	Kuchyň [m ³ /h]	Koupelny [m ³ /h]	WC [m ³ /h]
Minimální hodnota	0,3	15	100	50	25
Doporučená hodnota	0,5	25	150	90	50

Tabulka 10 Požadavky na větrání obytných budov podle národní přílohy Z1 k ČSN EN 15665

Jelikož jsem volil průtok vzduchu do ubytovacích zařízení pro pacienty Alzheimer centra (zóna č. 2), tak jsem vycházel z normy ČSN EN 15665/Z1 a stanovil tak průtok vzduchu na jednu osobu 35 m³/h. Celkově pro 2 ubytované osoby na jednom pokoji vychází průtok 70 m³/h.

Pro zónu č. 1 (jídelna) a č.3 (kuchyňské zařízení) jsem potřebný průtok vzduchu řešil pomocí výpočtu potřebného průtoku vzduchu na krytí tepelných ztrát a na krytí tepelných zisků. Z toho se uvažovala horší varianta.

Výpočet průtoku vzduchu na krytí tepelných ztrát místnosti

$$Vp = \frac{Qz}{\rho \cdot c \cdot \Delta t} [m^3/h]$$

Kde:

Qz – tepelná ztráta místnosti [kW]

ρ – hustota vzduchu [kg/m³]

c – měrná tepelná kapacita vzduchu [J.kg⁻¹. K⁻¹]

Δt – rozdíl teplot [K]

Výpočet průtoku vzduchu na krytí tepelných zisků místnosti

$$Vp = \frac{Qtz}{\rho \cdot c \cdot \Delta t} [m^3/h]$$

Kde:

Qtz – tepelný zisk místnosti [kW]

ρ – hustota vzduchu [kg/m³]

c – měrná tepelná kapacita vzduchu [J.kg⁻¹. K⁻¹]

Δt – rozdíl teplot [K]

- b) Odvod vzduchu z místnosti jsem navrhoval, aby místnosti byly rovnotlaké ve většině případech. Jediná velká výjimka je kuchyň (1.012b - výdejní místnost) vedle jídelny, kde jsem uvažoval s podtlakem, aby si kuchyň nasávala vzduch z jídelny a nedocházelo k úniku pachu z kuchyňského provozu do jídelny mezi hosty. U ubytovacích zařízení je v pokoji přívod vzduchu do obytné části a odvod vzduchu je z koupelny.

Č. MÍSTNOSTI	místnost						Q		přívod			
	NÁZEV	PLOCHA[m ²]	OBJEM[m ³]	POČET OSOB	POŽAD. VÝMĚNA VZDUCHU [h ⁻¹]	VZD/OSOBA, ZAŘÍZENÍ [m ³ /h]	TEP. ZISKY [W]	TEP. ZTRÁTY [W]	HYG. VZD na spotřební jednotku [m ³ /h]	VZD NA KRYTÍ T. ZISKŮ [m ³ /h]	VZD NA KRYTÍ T. ZTRÁT [m ³ /h]	PŘÍVOD [m ³ /h]
Zařízení č.1 - Klimatizace jídelny												
1.008	Jídelna	97,4	350,5	40	2	35	9322	1036,28	1400	3688	287	3700
								Σ				3700

Tabulka 11 Výměny vzduchu v jídelně (zóna č.1)

Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA[m ²]	OBJEM[m ³]	POČET OSOB	POŽAD. VÝMĚNA VZDUCHU [h ⁻¹]	VZD/OSOBA, ZAŘÍZENÍ [m ³ /h]	TEP. ZISKY [W]	TEP. ZTRÁTY [W]	HYG. VZD z výměny [m ³ /h]	HYG. VZD na spotřební jednotku [m ³ /h]	VZD NA KRYTÍ T. ZISKŮ [m ³ /h]	VZD NA KRYTÍ T. ZTRÁT [m ³ /h]	PŘÍVOD [m ³ /h]
Zařízení č.3 - Kuchyně													
1.012a	Kuchyně	31,77	104,84	3	20	35	37567	338	2097	105	14862	94	14900
1.012b	Kuchyně	39,88	131,6	2	20	35	18783,5	424	2632	70	7431	118	7450
1.009	Chodba	29,44	97,152	0	2	35	4618,2174	0	194	0	1827	0	1850
1.011a	příprava masa	7,21	23,793	1	10	35	1131,024	76,7	238	35	447	21	450
1.011b	kancelář	4,48	14,784	1	2	35	702,77221	47,7	30	35	278	13	300
1.011c	sklad potravin	19,13	63,129	1	2	35	3000,9001	204	126	35	1187	56	1200
1.011d	sklad gastro odpad	2,8	9,24	1	2	35	439,23263	29,8	18	35	174	8	200
1.011e	úklidová místnost	2,17	7,161	1	2	35	340,40529	23,1	14	35	135	6	150
1.011f	sklad nepotřebných zásob	4,06	13,398	1	2	35	636,88732	43,2	27	35	252	12	300
1.011g	Příprava zeleniny	11,56	38,148	1	10	35	1813,4033	123	381	35	717	34	750
													Σ
													27550

Tabulka 12 Výměny vzduchu v kuchyňském zařízení (zóna č.2)

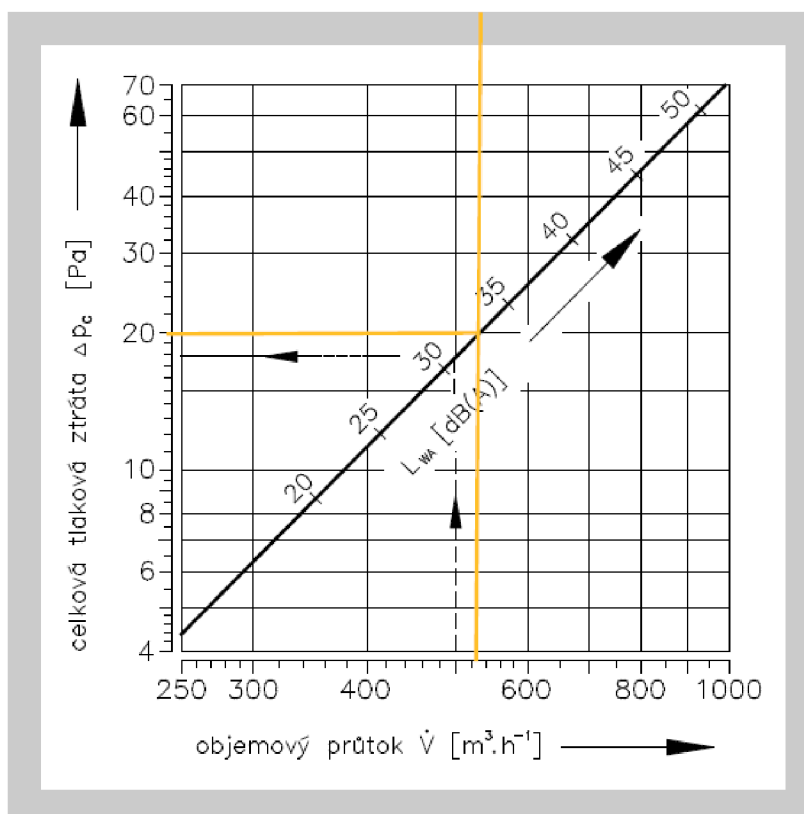
B.4 NÁVRH KONCOVÝCH DISTRIBUČNÍCH PRVKŮ

B.4.1 Distribuční prvky pro přívod vzduchu

Pro přívod vzduchu v zóně č.1 jsem uvažoval vířivé vyústky od firmy Mandík, aby měly dostatečný průtok vzduchu. V zóně č.2 se vzduch distribuuje pomocí talířových ventilů a ve velkokuchyni jsou pro přívod do vedlejších místností talířové ventily a vířivé vyústky a v hlavní kuchyni slouží pro přívod vzduchu digestoř od firmy ATREA.

Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PRŮTOK VZDUCHU	OZNAČENÍ	HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU	CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA
Zařízení č.1 - Klimatizace jídelny		[m ³ /h]		dB	Pa
1.008	Jídelna	7x529	MANDÍK-VVM 600,625 24 lamel	32,5	20

Tabulka 13 Distribuční prvky pro přívod vzduchu v jídelně (zóna č.1)

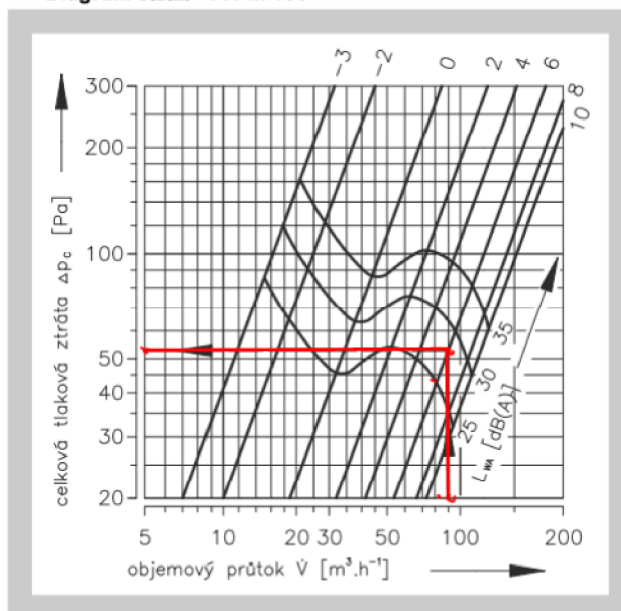


Obrázek 16 Celková tlaková ztráta a akustický výkon distribučního prvku VVM 600

Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PRŮTOK VZDUCHU	OZNAČENÍ	HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU	CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA
Zařízení č.2 - Větrání ubytování		[m ³ /h]		dB	Pa
1.085	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5
1.093	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5
1.091	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5
1.089	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5
1.083	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5
1.081	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5
1.075	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5
1.073	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5
1.069	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5
1.067	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5
1.065	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5
1.063	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5
1.061	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5
1.058	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5
1.057	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5
1.055	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5
1.051	Pokoj 2L	1x70	MANDÍK - TVPM 100	25	52,5

Tabulka 14 Distribuční prvky pro přívod vzduchu v ubytovacích zařízeních pro pacienty Alzheimer centra (zóna č.2)

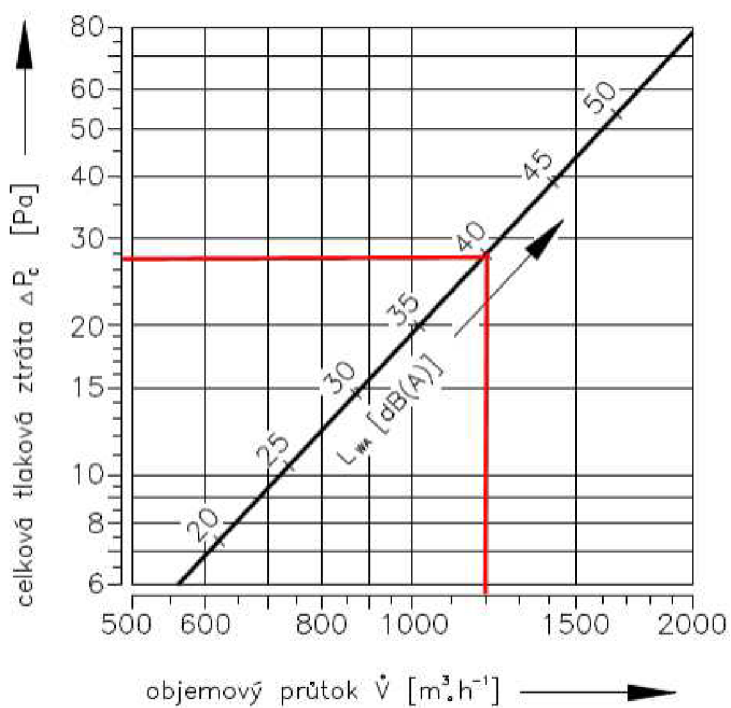
Diagram 5.2.2. TVPM 100



Obrázek 17 Tlaková ztráta a akustický výkon distribučního prvku v pokojích (zóna č.2)

místnost					
Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PRŮTOK VZDUCHU [m ³ /h]	OZNAČENÍ	HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU	CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA
Zařízení č.3 - Kuchyně					
1.012a	Kuchyně	15000	1xOPTIMA-4M,1x OPTIMA-2M	mimo	630,344
1.012b	Kuchyně	7350	2x OPTIMA-2M	mimo	2x344
1.011a	příprava masa	70	MANDÍK - TVPM 100	25	54
1.011b	kancelář	35	MANDÍK - TVPM 100	25	54
1.011c	sklad potravin	1200	MANDÍK-VVM 825 72 lamel	29	28
1.011g	Příprava zeleniny	70	MANDÍK - TVPM 100	25	54

Tabulka 15 Distribuční prvky pro přívod vzduchu v kuchyňských prostorech (zóna č.3)



Obrázek 18 Tlaková ztráta a akustický výkon distribučního prvku VVM 825 (zóna č.3)

B.4.2 Distribuční prvky pro odvod vzduchu

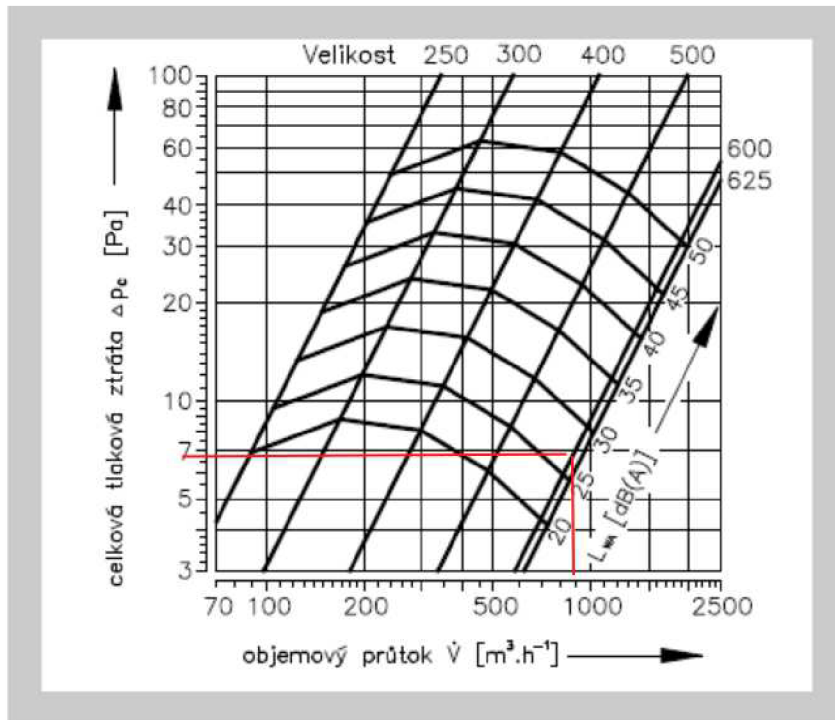
Pro odvod vzduchu v zóně č.1 jsem uvažoval anemostaty od firmy Mandík. V zóně č.2 je vzduch nasáván pomocí talířových ventilů a ve velkokuchyni jsou pro odvod z vedlejších místností talířové ventily a anemostaty. V hlavní kuchyni slouží pro bezpečný odvod vzduchu digestoř od firmy ATREA.

Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PRŮTOK VZDUCHU	OZNAČENÍ	HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU	CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA
Zařízení č.1 - Klimatizace jídelny		[m ³ /h]		dB	Pa
1.008	Jídelna	4x925	MANDÍK-ALCM 600	42	7

Tabulka 16 Distribuční prvky pro odvod vzduchu v jídelně (zóna č.1)

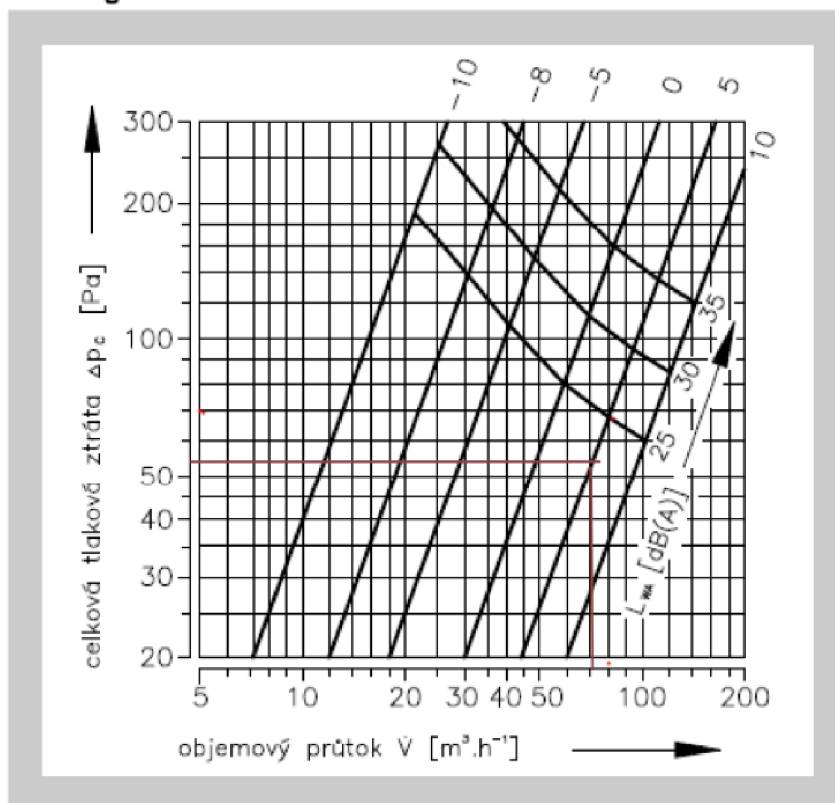
Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PRŮTOK VZDUCHU	OZNAČENÍ	HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU	CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA
Zařízení č.2 - Větrání ubytování		[m ³ /h]		dB	Pa
1.086	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.092	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.090	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.088	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.084	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.082	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.074	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.072	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.068	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.066	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.064	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.062	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.060	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.059	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.056	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.054	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.052	Koupelna	1x70	MANDÍK - TVOM 100	25	54

Tabulka 17 Distribuční prvky pro odvod vzduchu v ubytovacím zařízení pro pacienty Alzheimer centra (zóna č.2)



Obrázek 20 Tlaková ztráta a akustický výkon distribučního prvku v jídelně (zóna č.1)

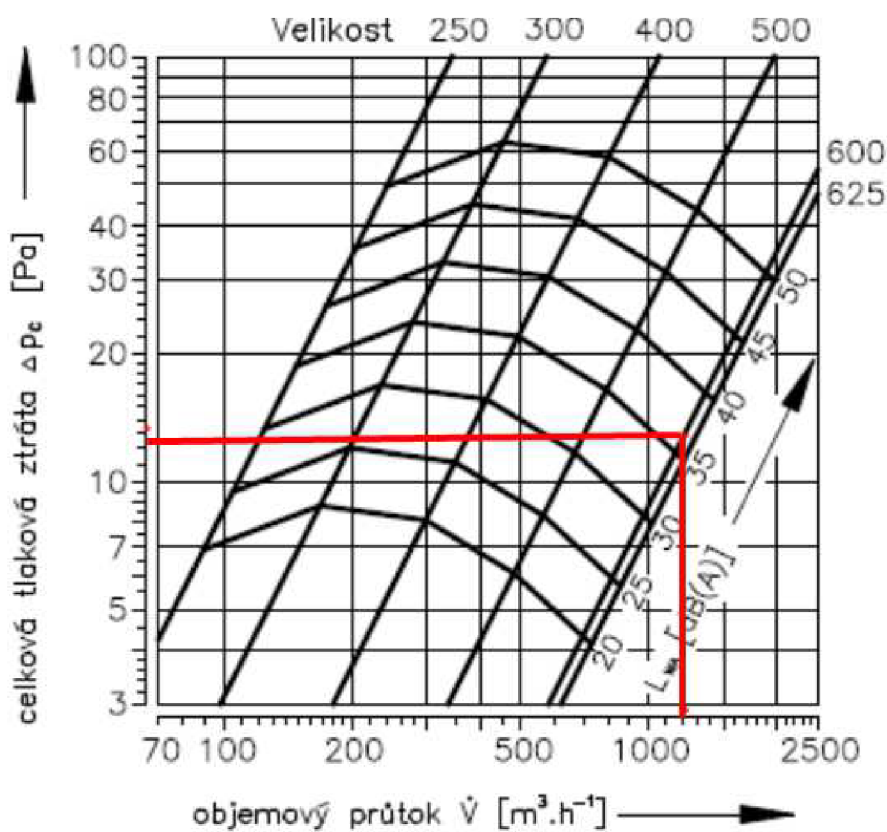
Diagram 5.2.8. TVOM 100



Obrázek 19 Tlaková ztráta a akustický výkon distribučního prvku v ubytovacím zařízení pro pacienty Alzheimer centra (zóna č.2)

místnost					
Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PRŮTOK VZDUCHU [m ³ /h]	OZNAČENÍ	HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU	CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA
Zařízení č.3 - Kuchyně					
1.012a	Kuchyně	15000	1xOPTIMA-4M,1x OPTIMA-2M	mimo	630,344
1.012b	Kuchyně	7450	2x OPTIMA-2M	mimo	2x344
1.011a	příprava masa	70	MANDÍK - TVOM 100	25	54
1.011c	sklad potravin	1200	MANDÍK-ALCM 600	42	15
1.011g	Příprava zeleniny	70	MANDÍK - TVOM 100	25	54

Tabulka 18 Distribuční prvky pro odvod vzduchu v kuchyňských prostorech (zóna č.3)



Obrázek 21 Tlaková ztráta a akustický výkon distribučního prvku ALCM 600 (zóna č.3)



Obrázek 23 Uvažovaná digestoř *OPTIMA*



Obrázek 22 Anemostat *ALCM*



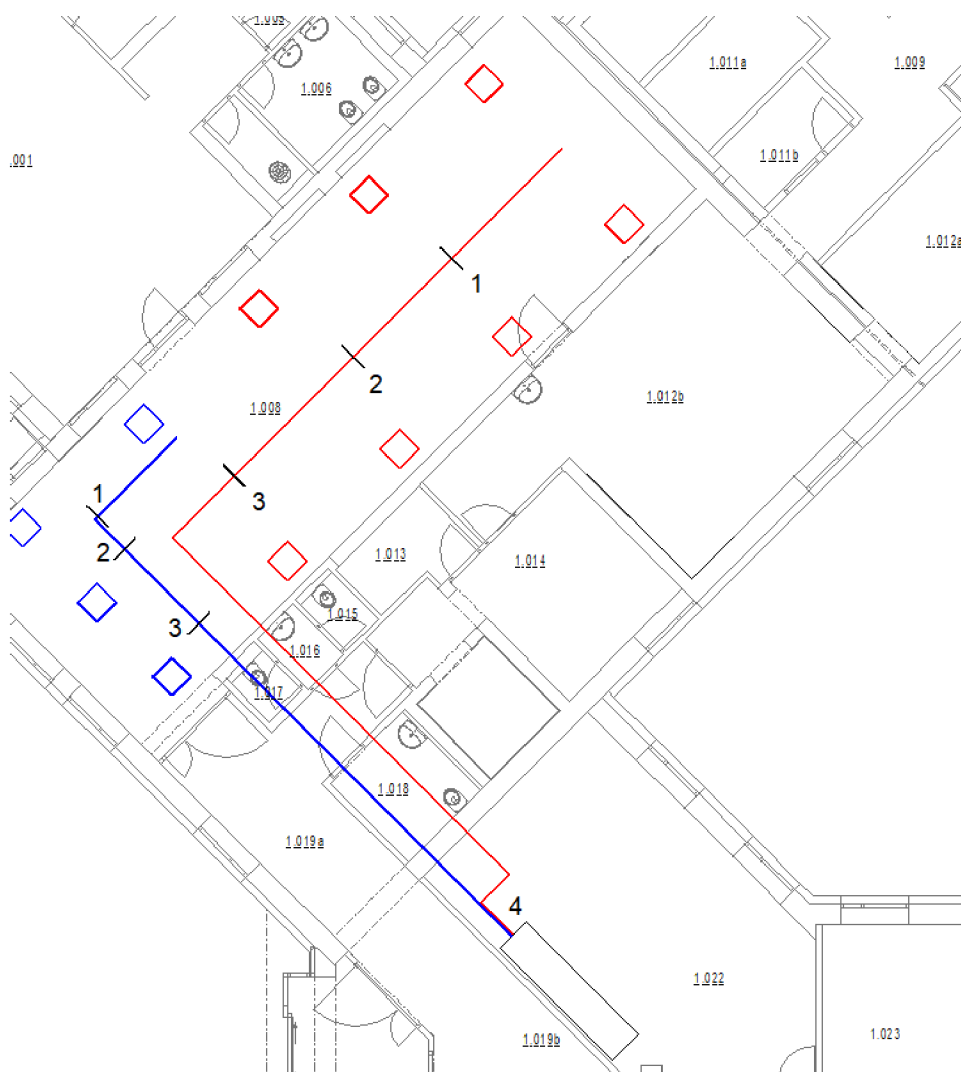
Obrázek 24 Vířivá vyústka *VVM*

B.5 DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ

Uvažované potrubí je čtyřhranné, aby mělo konstantní výšku a zvětšovalo se jen do šířky. Z důvodu uložení potrubí do podhledu objektu, a tudíž skrytí daného potrubí. Kruhové potrubí se vyskytuje jen v zóně 2 (ubytovací zařízení), kde kruhové potrubí vystupuje ze čtyřhranného až k dané vyústce. Přes kruhové potrubí se dále připojují některé digestoře v kuchyni, kde záleží na typu. Ostatní digestoře přes čtyřhranné potrubí. Zbytek výústek v objektu se připojuje přes flexi potrubí vedené z hlavní větve.

B.5.1 Dimenzování potrubí zóny č.1 – Jídelna

Zóna č.1 je řešena jednou hlavní větví od které jsou flexi potrubím spojeny s výstří s vířivým výtokem vzduchu v případě přívodu vzduchu a anemostaty v případě odvodu vzduchu. Celkový průtok vzduchu je 3700 m³/h. Potrubí je čtyřhranné. Regulační klapky jsou umístěny před každým flexi potrubím.



Obrázek 25 Schéma dimenzování jídelny (zóna č.1)

	u	V	L	v'	S'	d'	$A \times B$	d	v	R	ξ	Z	$Z+R^*L$	
	-	m^3/h	m	m/s	m^2	m	mm	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	
součet tlakové ztráty třením a ztráty místními odpory = celková tlaková ztráta úseku	1	1057,14	3,75	3	0,098	0,353	315x315	0,099	2,959	0,31	0,3	1,576	2,739	
tlaková ztráta místními odpory v úseku $Z = 0,5 \cdot \xi \cdot \rho v^2$	2	2114,28	7,125	3,66	0,160	0,452	315x500	0,158	3,729	0,31	0,3	2,503	4,712	
součet součinitelů vřazených od porů tvarovek v úseku (dle P3)	3	3171,42	10,725	4,32	0,204	0,510	315x630	0,198	4,439	0,45	0,3	3,547	8,373	
průměru d odpovídá podle tabulky měrná tlaková ztráta (dle P1)	4	3700,42	23,495	5	0,206	0,512	315x710	0,224	4,596	0,67	0,6	7,604	23,346	
vybranému průřezu odpovídá skutečná rychlost														
čtyřhrannému potrubí typizovaného průřezu d odpovídá průměr kruhu (dle P2)														
tomuto průměru odpovídá rozměr stran - podle rozměrové řady potrubí (dle P2)														
této ploše odpovídá průměr kruhového potrubí														
z průtoku vzduchu a rychlosti plyne průtočná plocha														
předběžná rychlost														
délka úseku														
průtok vzduchu v úseku														
pořadové číslo úseku potrubí														
PŘÍVOD VZDUCHU													Σ	39,170
													tlumič	56
													výustka	20
													výtlač	16,4
													klapky	10
													Σ	141,57

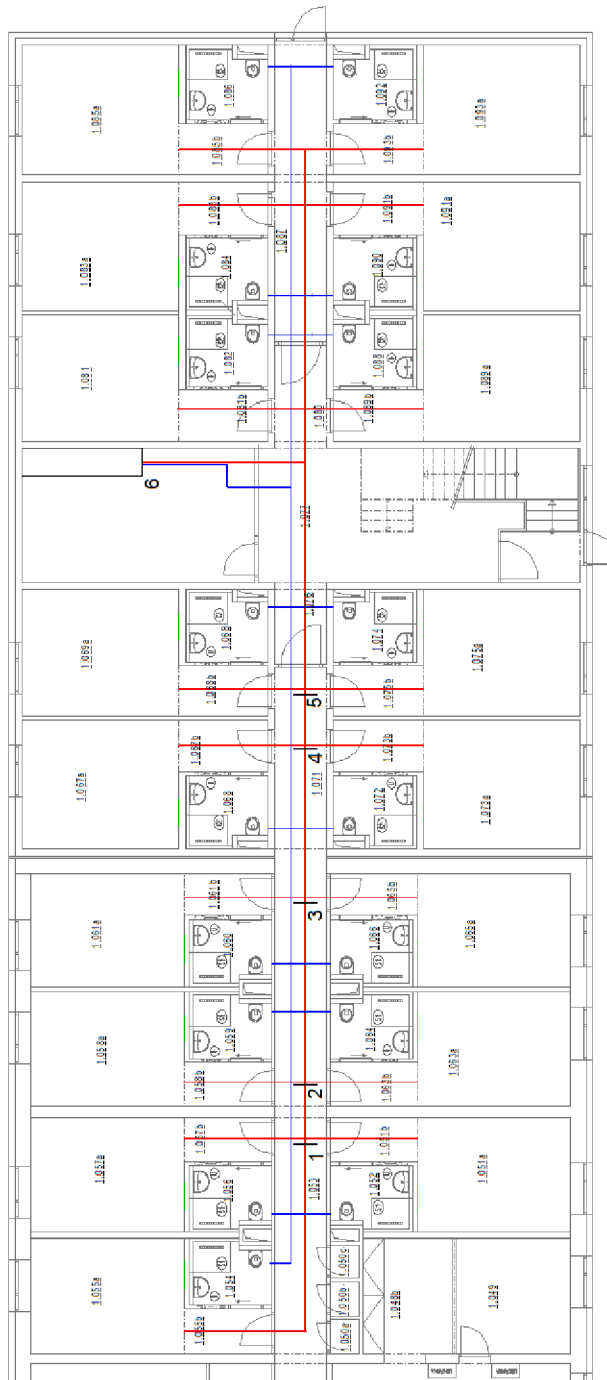
Tabulka 19 Dimenzování přívodu vzduchu do jídelny (zóna č.1)

ODVOD VZDUCHU												
u	V	L	v'	S'	d'	AxB	d	v	R	ξ	Z	Z+R*L
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	mm	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	925	2,9	3	0,086	0,330	315*280	0,088	2,913	0,45	0,3	1,528	2,833
2	1850	4,6	3,7	0,139	0,421	315*450	0,142	3,625	0,45	0,6	4,731	6,801
3	2775	6,3	4,4	0,175	0,472	315*560	0,176	4,370	0,45	0,3	3,437	6,272
4	3700	15,26	5	0,206	0,512	315*710	0,224	4,595	0,67	0,6	7,603	17,827
											Σ	33,733
											tlumič	56
											Odvod	54
											sání	7,5
											klapky	10
											Σ	161,23

Tabulka 20 Dimenzování odvodu vzduchu do jídelny (zóna č.1)

B.5.2 Dimenzování potrubí zóny č.2 – Ubytovací zařízení pro pacienty v Alzheimer centru

V této zóně se jako hlavní větev uvažuje čtyřhranné potrubí, ze kterého odbočují vedlejší kruhové potrubí k jednotlivým vyústkům v pokojích. Přívodní vyústka je umístěna do obytného pokoje a odvodní je v koupelně. Na každém kruhovém potrubí je nad chodbou, před pokojem umístěna regulační klapka, aby došlo k jednoduché obsluze z chodby a nenarušilo se pohodlí pacientů. Vyústky jsou talířové ventily.



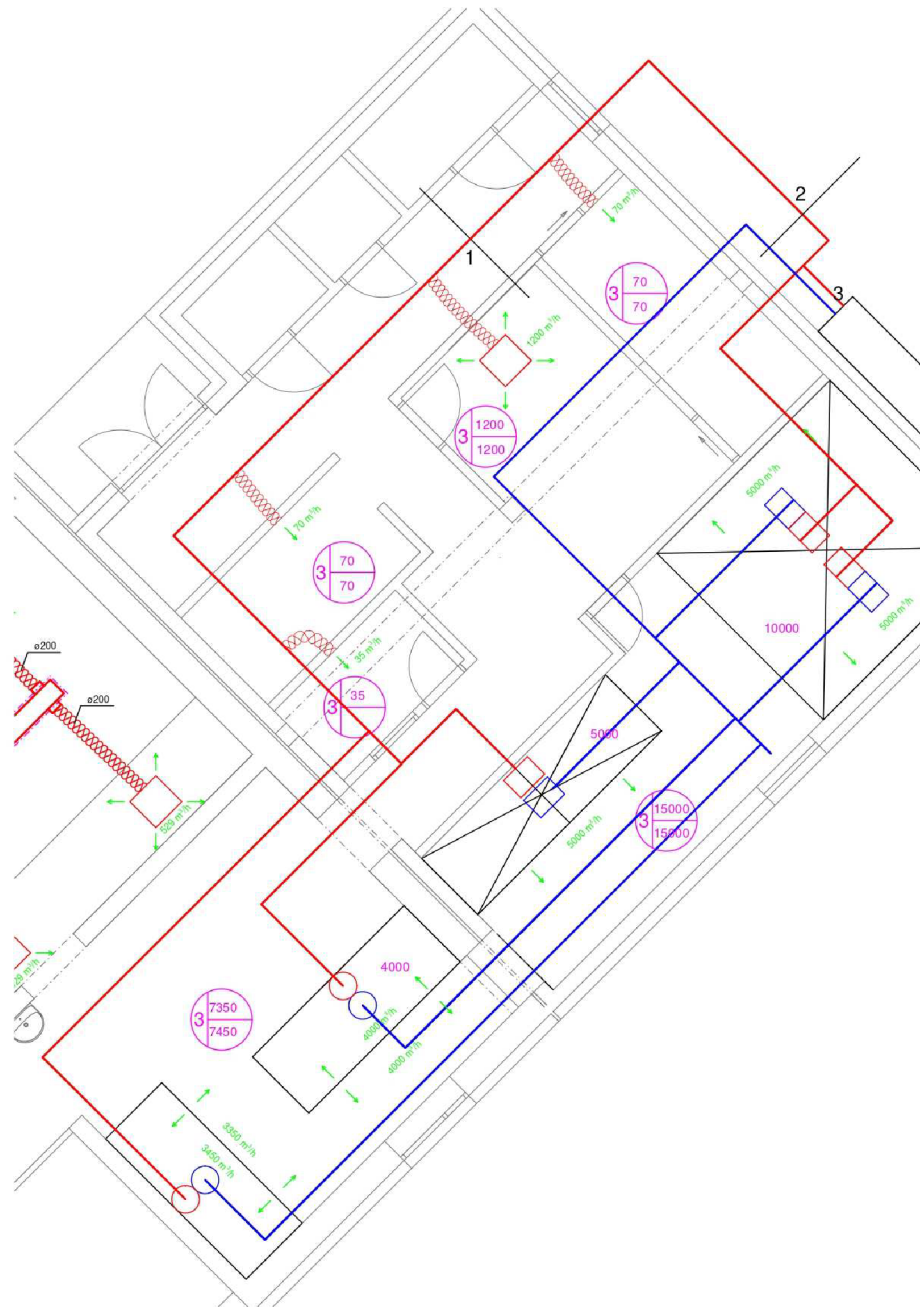
Obrázek 26 Schéma dimenzování potrubí v ubytovacích zařízeních Alzheimer centra (zóna č.2)

pořadové číslo úseku potrubí	V m ³ /h	L m	v' m/s	S' m ²	d' m	$A \times B$ mm	d m	v m/s	R Pa/m	ξ -	Z Pa	$Z+R \cdot L$ Pa	
1	70	8,50	3	0,006	0,091	125*100	0,111	1,556	0,31	0,6	0,871	3,51	
2	210	10,05	3,415	0,017	0,148	125*125	0,125	3,733	1,4	0,6	5,018	19,09	
3	350	15,20	3,83	0,025	0,180	125*200	0,154	3,889	1	0,6	5,444	20,64	
4	490	19,52	4,245	0,032	0,202	125*250	0,167	4,356	1,4	0,6	6,830	34,15	
5	630	21,12	4,66	0,038	0,219	125*315	0,179	4,444	1,4	0,6	7,111	36,67	
6	1190	32,90	5	0,066	0,290	160*450	0,236	4,591	1	0,6	7,588	40,48	
PŘÍVOD VZDUCHU												Σ	173,63
												tlumič	6
												výustka	52,50
												výtlač	16,40
												klapky	10,00
												Σ	258,53
												tlumič	6
												Odvod	54,00
												sání	12,00
												klapky	10,00
												Σ	255,63

Tabulka 21 Dimenzování přívodu a odvodu vzduchu do ubytovacích zařízení Alzheimer centra (zóna č.2)

B.5.3 Dimenzování potrubí zóny č.3 – Kuchyňské zařízení

Opět se zde uvažuje se čtyřhranným potrubím, kde ke dvěma digestořím ze čtyřhranného (hlavního) potrubí vede kruhové potrubí kvůli napojení, protože některé digestoře se napojují kruhovým a některé čtyřhranným potrubím. Záleží na typu. Regulační klapky jsou umístěny před každým sonoflex potrubím. V místnosti 1.012b (jidelní výdej) uvažujeme s podtlakem, abychom si přisává vzduch z jídelny a nevypouštěli zápachy z kuchyně mezi hosty.



Obrázek 27 Schéma dimenzování zóny č.3

pořadové číslo úseku potrubí	V	L	v'	S'	d'	$A \times B$	d	v	R	ξ	Z	$Z+R \cdot L$
	m^3/h	m	m/s	m^2	m	mm	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	12455	12,37	3	1,153	1,212	710x1250	0,315	3,898	0,31	0,6	5,470767	9,30546726
2	13725	20,27	4	0,953	1,102	710x1250	0,387	4,296	0,31	0,6	6,643325	12,9270247
3	23725	24,83	5	1,318	1,296	710x1600	0,42	5,801	0,45	0,6	12,11583	23,289333
VEDLEJŠÍ												
4	3350	9,2	5	0,186	0,487	$\emptyset 0,45$	0,42	5,853	0,45	0,6	12,33085	16,4708457
5	4000	3,5	5	0,222	0,532	$\emptyset 0,45$	0,42	6,988	0,45	0,6	17,58018	19,1551766
6	5000	2	5	0,278	0,595	550x400	0,42	6,313	0,45	0,6	14,34803	15,2480257
7	5000	5,8	5	0,278	0,595	550x400	0,42	6,313	0,45	0,6	14,34803	16,9580257
											Σ	113,353899
PŘÍVOD VZDUCHU												
											tlumič	123
											výustka	25
											výtlač	16,4
											klapky	10
VEDLEJŠÍ VĚTEV											Σ	287,75
1	3500	4,1	5	0,194	0,498	315x500	0,315	6,173	0,31	0,3	6,858711	8,12971056

Tabulka 22 Dimenzování přívodu vzduchu do kuchyně (zóna č.3)

ODVOD VZDUCHU													
pořadové číslo úseku potrubí	V	L	v'	S'	d'	$A \times B$		d	v	R	ξ	Z	$Z+R \cdot L$
	m^3/h	m	m/s	m^2	m	mm		m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa
1	22520	6,4	3	2,085	1,630	710x1600	1,136		5,507	0,31	0,6	10,91635	12,900354
2	23790	14,2	5	1,322	1,298	710x1600	1,136		5,817	0,31	0,6	12,18231	16,5843121
VEDLEJŠÍ													
4	3450	10	5	0,192	0,494	Ø0,45	0,159		6,027	0,45	0,6	13,078	17,5780032
5	4000	7,5	5	0,222	0,532	Ø0,45	0,159		6,988	0,45	0,6	17,58018	20,9551766
6	5000	3	5	0,278	0,595	550x400	0,22		6,313	0,45	0,6	14,34803	15,6980257
7	5000	3,2	5	0,278	0,595	550x400	0,22		6,313	0,45	0,6	14,34803	15,7880257
												Σ	99,5038973
												tlumič	123
												Odvod	15
												sání	7,5
												klapky	10
												Σ	255,00

Tabulka 23 Dimenzování odvodu vzduchu z kuchyně (zóna č.3)

B.6 NAVRŽENÍ VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK

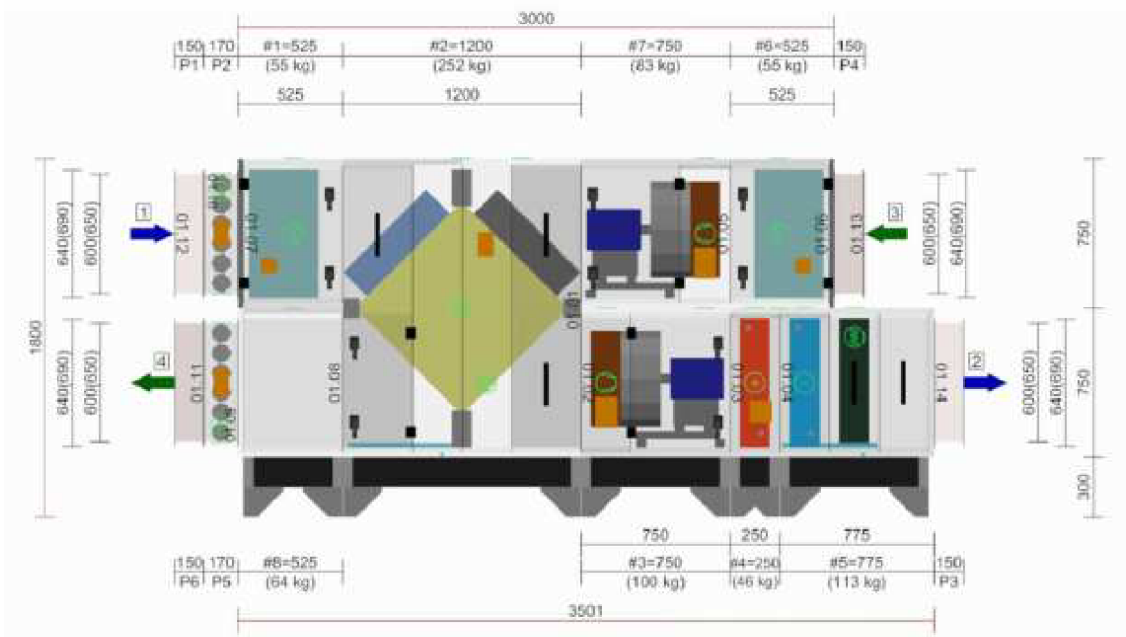
Navržení vzduchotechnických jednotek se provedlo pomocí programu AeroCad od firmy Remak. Vzduchotechnické jednotky pro 1. a 2. zónu jsou umístěny ve vlastních strojovnách na pevném rámu, který je vysoký 300 mm pro případný odvod kondenzátu. Vzduchotechnická jednotka pro zónu č.3 se nachází ve venkovním prostředí. Opět je umístěna na rámu vysokém 300mm a přidána byla stříška nad jednotkou pro ochranu před deštěm a sněhem. V příloze č.1 nalezneme celkovou specifikaci vzduchotechnických jednotek.

B.6.1 VZT jednotka pro zónu č.1 – Jídelna

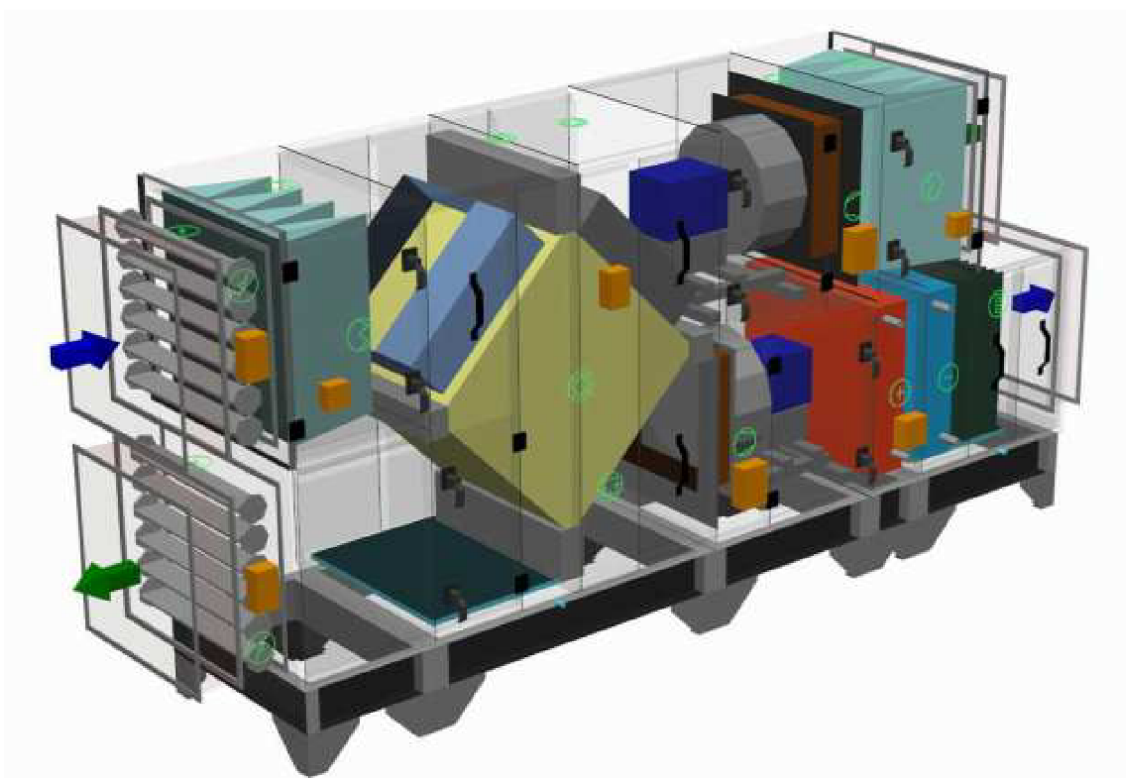
Uvažovaný druh jednotky v zóně č.1 je AeroMaster XP 06.

Základní parametry zařízení		
Druh, rozměr	AeroMaster XP 06	
Řídicí jednotka VCS (Climatix)	Ne	
Hmotnost (+-10%)	867 kg	
Umístění VZT jednotky	Vnitřní	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)	
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech	
	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	3700 m ³ /h	3700 m ³ /h
Externí tlaková rezerva	142 Pa	161 Pa
Rychlost v průřezu	2.26 m/s	2.26 m/s
Výkon motoru nominální	1.10 kW	1.10 kW
Typ motoru ventilátoru	AC motor	AC motor
Frekv. měnič součást dodávky	Ano (IP21)	Ano (IP21)
1. stupeň filtrace	M5 / ISO ePM 10 >60%	M5 / ISO ePM 10 >60%
2. stupeň filtrace	-	-
SFP _v	729 W.m ³ .s	677 W.m ³ .s

Tabulka 24 Základní parametry VZT jednotky zóny č.1



Obrázek 28 Boční pohled na VZT jednotku zóny č.1



Obrázek 29 Axonometrie VZT jednotky zóny č.1

Hlukové parametry zařízení

	LwA _{okt} [dB(A)]								ΣLwA [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	40	46	61	64	62	59	55	49	68
Přívod - výtlač	41	51	68	71	76	72	68	60	79
Přívod - okolí	40	40	51	47	52	47	44	40	56
Odvod - sání	40	49	65	69	67	64	62	57	73
Odvod - výtlač	42	51	67	70	75	71	66	61	78
Odvod - okolí	40	40	51	47	52	47	44	40	56

Tabulka 25 Hlukové parametry VZT zařízení zóny č.1

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 7.9 °C	62 %, 7.3 kW	
Směšování	7.9 → 16.4 °C	70.0 %	
Ohřev	16.4 → 20.0 °C	4.5 kW	70/50 °C, Voda, 1.0 kPa, 0.20 m ³ /h, 1 "
Chlazení	28.4 → 19.0 °C	12.5 kW	7.0/15 °C, Voda, 2.7 kPa, 1.37 m ³ /h, 1 "

Tabulka 26 Nejdůležitější parametry vybraných komponentů VZT zařízení zóny č.1

B.6.2 VZT zařízení pro zónu č.2 – Ubytovací zařízení Alzheimer centra

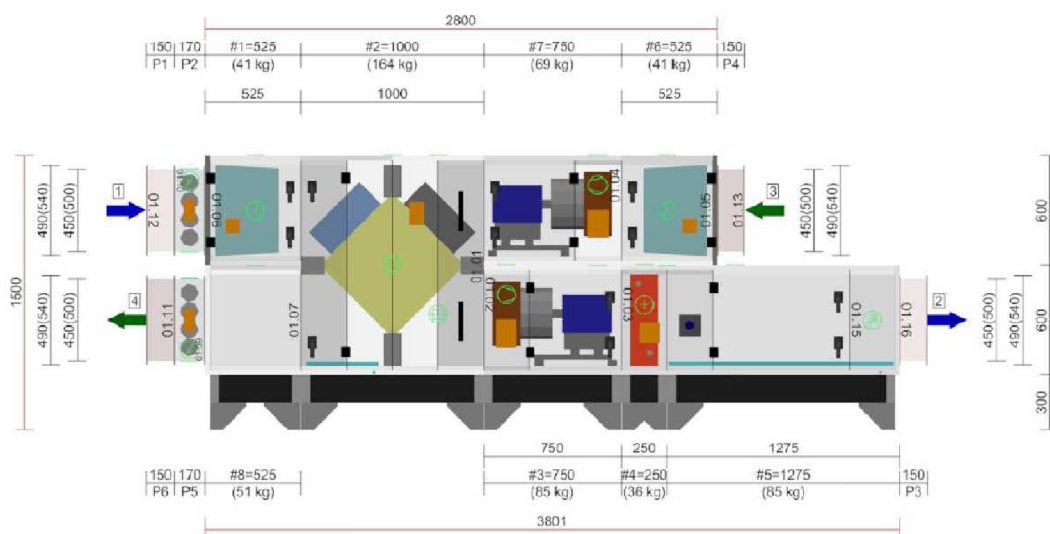
Vzduchotechnické zařízení v zóně č.2 je AeroMaster XP 04. Navrženo je bez směšování, aby nedocházel k výměně nechtěného vzduchu z hygienické místnosti do obytných prostor.

Základní parametry zařízení

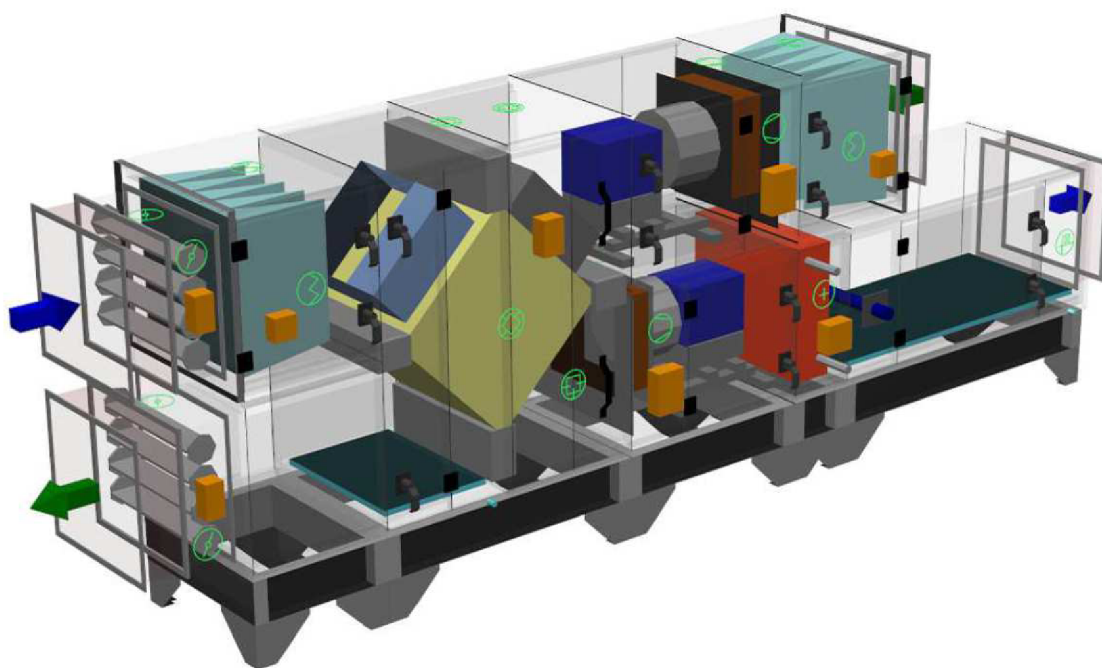
Druh, rozměr	AeroMaster XP 04	
Řídicí jednotka VCS (Climatix)	Ne	
Hmotnost (+-10%)	689 kg	
Umístění VZT jednotky	Vnitřní	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)	
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech	
	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	1190 m ³ /h	1190 m ³ /h
Externí tlaková rezerva	259 Pa	256 Pa
Rychlost v průřezu	1.21 m/s	1.21 m/s
Výkon motoru nominální	0.75 kW	0.75 kW
Typ motoru ventilátoru	AC motor	AC motor
Frekv. měnič součást dodávky	Ano (IP21)	Ano (IP21)
1. stupeň filtrace	M5 / ISO ePM 10 >60%	G3 / ISO Coarse 50 %
2. stupeň filtrace	-	-
SFP _v	867 W.m ⁻³ .s	788 W.m ⁻³ .s

Tabulka 27 Základní parametry VZT jednotky zóny č.2

Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



Obrázek 30 Boční pohled na VZT jednotku zóny č.2



Obrázek 31 Axonometrie VZT jednotky zóny č.2

Hlukové parametry zařízení

Oktávové pásmo	LwA _{okt} [dB(A)]								ΣLwA [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	40	40	47	50	46	42	40	40	54
Přívod - výtlak	40	47	60	65	69	67	61	59	73
Přívod - okolí	40	40	41	40	40	40	40	40	49
Odvod - sání	40	44	55	58	57	56	53	51	64
Odvod - výtlak	40	42	52	56	57	55	48	45	62
Odvod - okolí	40	40	41	40	40	40	40	40	49

Tabulka 28 *Hlukové parametry VZT zařízení zóny č.2***Nejdůležitější parametry vybraných komponentů**

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 7.5 °C	61 %, 7.6 kW	
Směšování	7.5 → 7.5 °C	0.0 %	
Ohřev	7.5 → 20.0 °C	5.1 kW	70/41 °C, Voda, 1.3 kPa, 0.15 m ³ /h, 1 "
Vlhčení	20.0 → 20.0 °C	9 → 35 %	8.0 kg/h, 6.0 kW**

Tabulka 29 *Nejdůležitější parametry vybraných komponentů VZT zařízení zóny č.2*

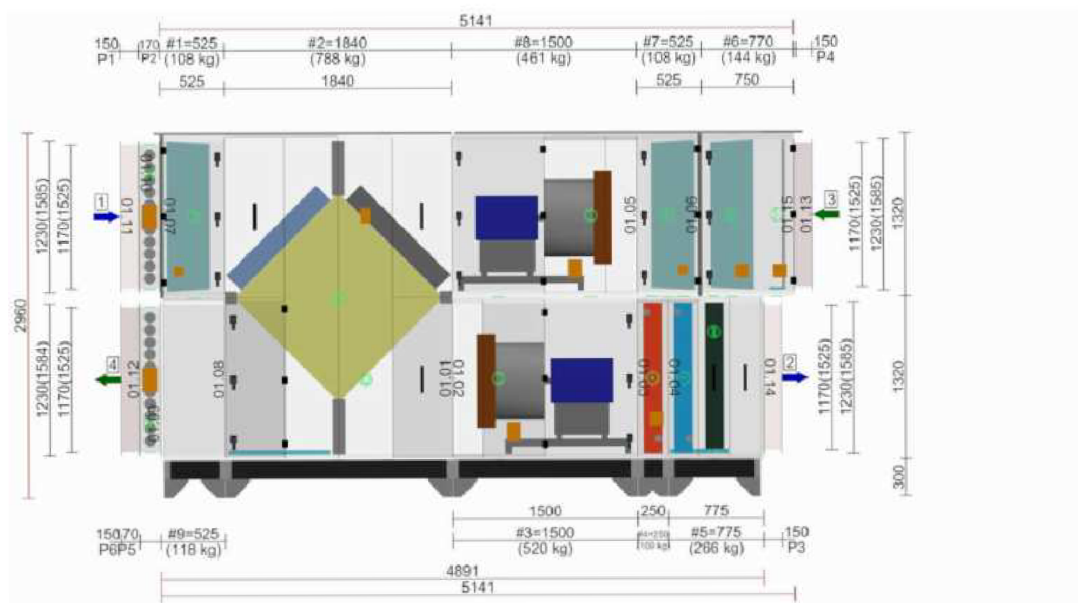
B.6.3 VZT zařízení pro zónu č.3 – Velkokuchyně

Druh jednotky v zóně 3 je AeroMaster XP28

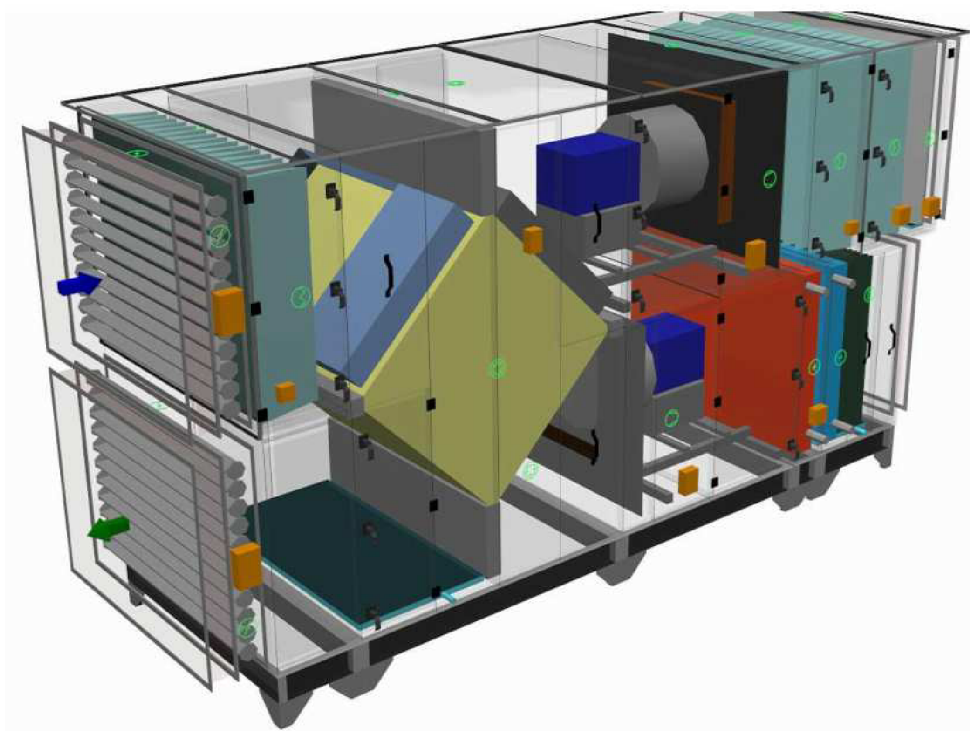
Základní parametry zařízení		
Druh, rozměr	AeroMaster XP 28	
Řídicí jednotka VCS (Climatix)	Ne	
Hmotnost (+-10%)	2 970 kg	
Umístění VZT jednotky	Venkovní včetně stříšky	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)	
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech	
	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	23725 m ³ /h	23790 m ³ /h
Externí tlaková rezerva	288 Pa	255 Pa
Rychlost v průřezu	3.43 m/s	3.44 m/s
Výkon motoru nominální	7.50 kW	7.50 kW
Typ motoru ventilátoru	AC motor	AC motor
Frekv. měnič součást dodávky	Ano (IP21)	Ano (IP21)
1. stupeň filtrace	M5 / ISO ePM 10 >60%	G3 / ISO Coarse 50 %
2. stupeň filtrace	-	G3 / ISO Coarse 50 %
3. stupeň filtrace	-	M5 / ISO ePM 10 >60%
SFP _{vl}	1027 W.m ³ .s	1074 W.m ³ .s

Tabulka 30 Základní parametry VZT jednotky zóny č.3

Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



Obrázek 32 Boční pohled na VZT jednotku zóny č.3



Obrázek 33 Axonometrie VZT jednotky zóny č.3

Hlukové parametry zařízení

	LwAokt [dB(A)]								ΣLwA [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	50	65	69	68	69	70	60	59	76
Přívod - výtlak	54	70	77	82	78	83	74	68	87
Přívod - okolí	48	55	60	58	53	57	50	41	65
Odvod - sání	51	66	72	70	69	71	62	60	77
Odvod - výtlak	54	69	75	81	77	81	72	67	85
Odvod - okolí	48	55	60	59	53	57	51	42	65

Tabulka 31 Hlukové parametry VZT zařízení zóny č.3

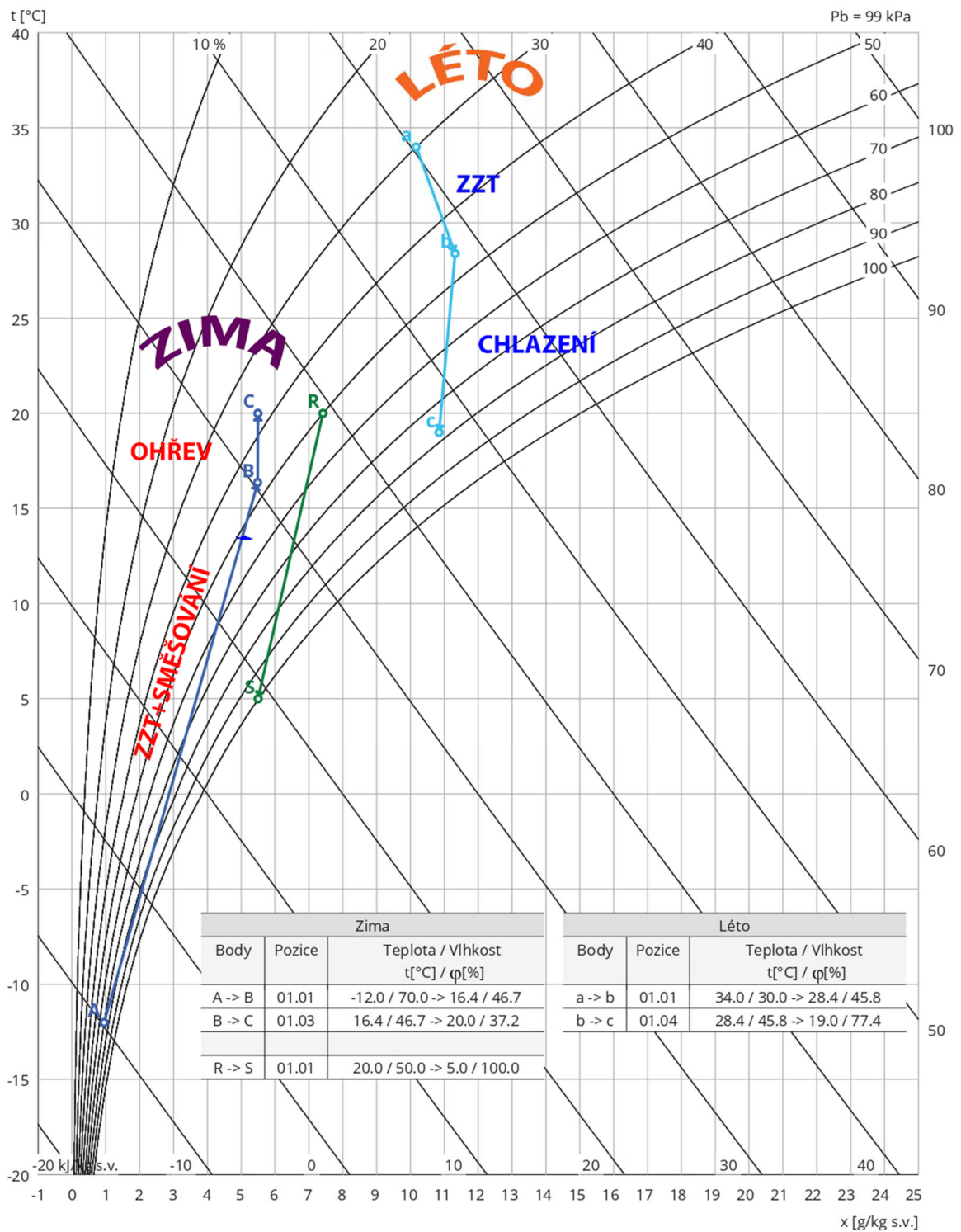
Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu	Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 8.4 °C	57 %, 47.8 kW
Směšování	8.4 → 19.3 °C	70.0 %
Ohřev	19.3 → 24.0 °C	36.7 kW
Chlazení	28.4 → 19.0 °C	92.7 kW
		70/44 °C, Voda, 0.5 kPa, 1.23 m³/h, 2 "
		7.0/14 °C, Voda, 7.3 kPa, 12.23 m³/h, 2 "

Tabulka 32 Nejdůležitější parametry vybraných komponentů VZT zařízení zóny č.3

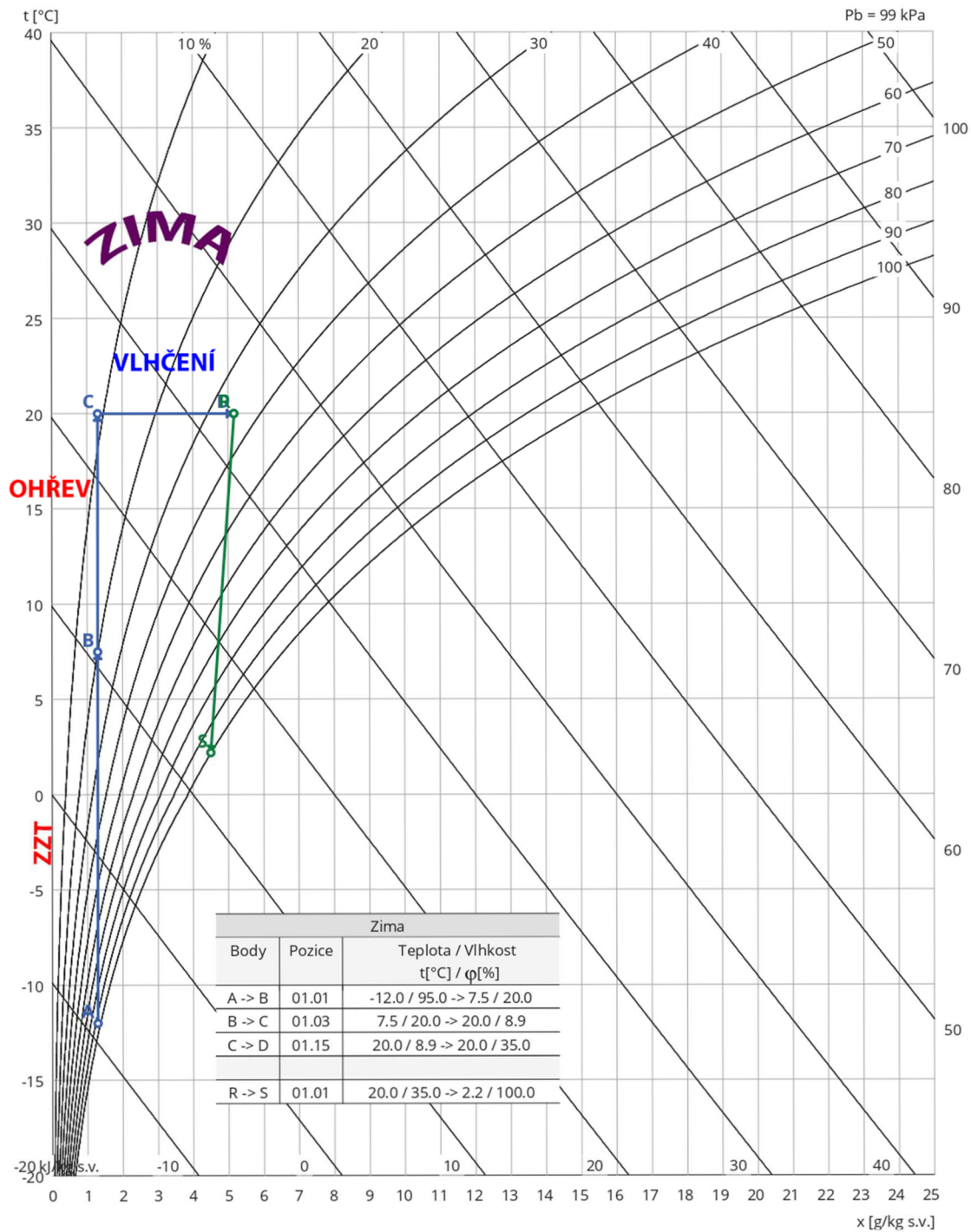
B.7 ÚPRAVY VZDUCHU (h-x diagramy)

B.7.1 Úprava vzduchu v jídelně



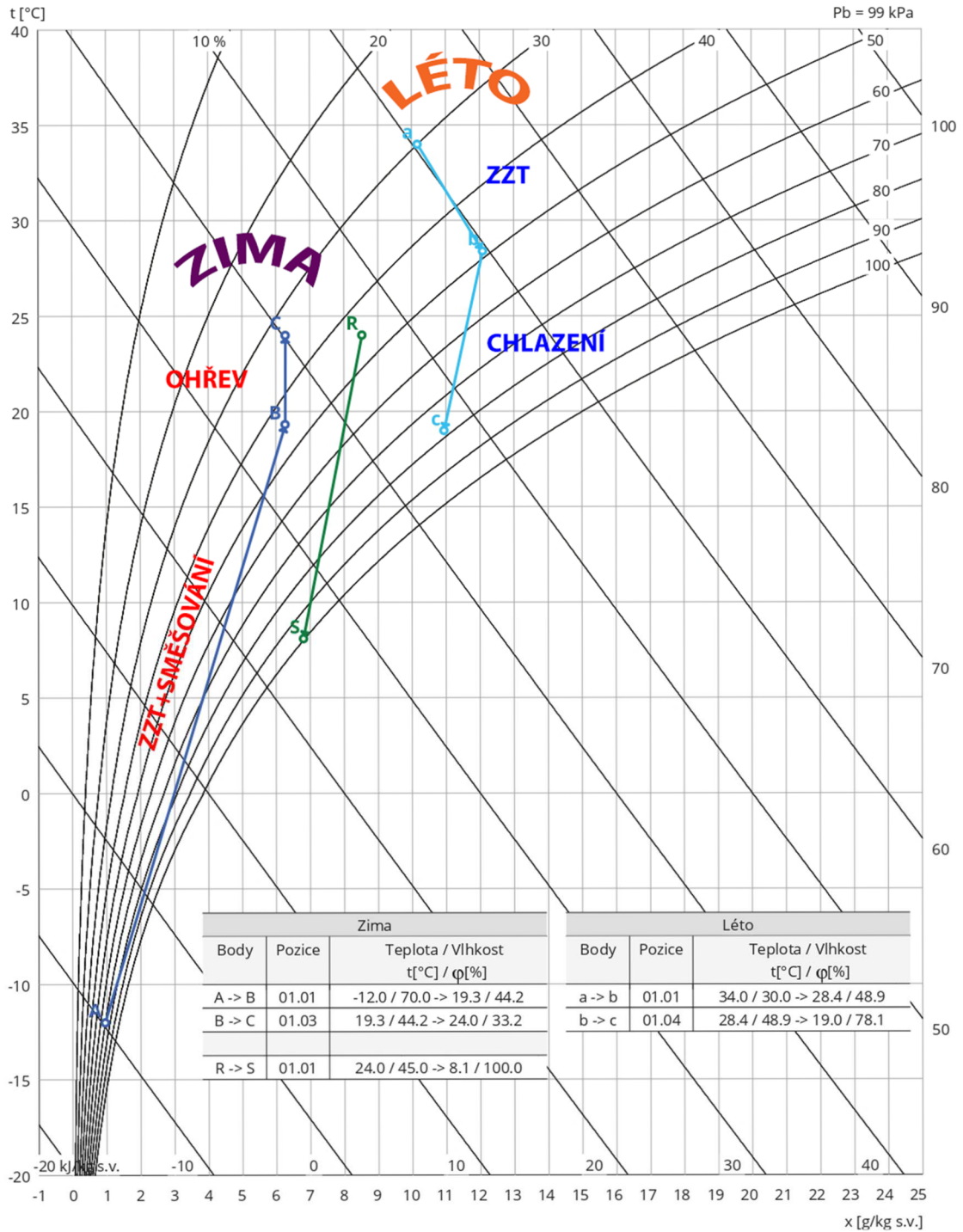
Obrázek 34 h-x diagram úpravy vzduchu v jídelně

B.7.2 Úprava vzduchu v ubytovacích zařízeních Alzheimer centra



Obrázek 35 h-x diagram úpravy vzduhu v ubytovacích zařízeních Alzheimer centra

B.7.3 Úprava vzduchu ve velkokuchyni



Obrázek 36 h-x diagram úpravy vzduchu ve velkokuchyni

B.8 DOCHLAZOVÁNÍ FAN-COILEM

Fan-coil bude dochlazovat místnosti, kde budou ubytovaní pacienti Alzheimercentra (zóna č.2). Dochlazovat se bude na teplotu 24 °C.

Výkon pro dochlazování

$$\Delta Qv = V_{cen} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_p - t_i) = 0,070 \cdot 1,18 \cdot 1010 \cdot (26 - 24) = 166,852 \text{ W}$$

Kde :

V_{cen} přiváděný vzduch z centrální jednotky [m³/s]

ρ hustota vzduchu [kg/m³]

c měrná tepelná kapacita vzduchu [J.kg⁻¹.K⁻¹]

Potřebný citelný chladicí výkon

$$Q_z = Q_{zisk} + \Delta Qv = 3288 + 166,852 = 3455 \text{ W}$$

Q_{zisk} tepelné zisky místnosti [W]

ΔQv výkon pro dochlazení [W]

Potřebný průtok Fan-coilu

$$V_{fcu} = \frac{Q_z}{\Delta t \cdot \rho \cdot c} = \frac{3455}{8,1 \cdot 1,18 \cdot 1010} = 0,362 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow 1300 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navržený fan-coil je Sinclair SF-600H, který má chladicí výkon 5,0 kW



Obrázek 37 Fan-coil Sinclair SF-600H

B.9 ÚTLUM HLUKU

B.9.1 TLUMIČE HLUKU V ZÓNĚ Č.1

TAB 1 - Přivodní potrubí											
P	L _{WA} (dB/A) / f (Hz)			125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σsoučet
1	Přívod - výtlač (výstup) L _{vent}			51	68	71	76	72	68	60	79
2	Přirozený útlum:										
3	Rovné potrubí	11,95		7,17	5,38	3,59	2,39	2,39	2,39	2,39	
4	Oblouky	2		0	0	2	4	6	6	6	
5	tlumič hluku			11,0	16,0	29,0	41,0	34,0	26,0	17,0	
6	vlastní hluk tlumiče			0	0	0	0	0	0	0	
7	Odbočka k výustce			11,95	11,95	11,95	11,95	11,95	11,95	11,95	
8	Ohybné potrubí			16	21	17,5	13,5	10	12,5	8	
9	Útlum koncovým odrazem			5,5	2,3	0,7	0,2	0,1	0,0	0,0	
10	Hluk ve výustce L _w			-0,60	11,40	6,22	2,94	7,60	9,14	14,66	18
				0,87	13,79	4,19	1,97	5,75	8,21	29,21	
11	Vlastní hluk výustky L ₁										31
12	Hluk vystupující z výustky L _s										31
13	Korekce na počet výustek K ₁	7									8,45
14	Hluk všech přivodních výustek L										40
TAB 1 - Odvodní potrubí											
P	L _{WA} (dB/A) / f (Hz)			125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σsoučet
1	Odvod - sání L _{vent}			49	65	69	67	64	62	57	73
2	Přirozený útlum:										
3	Rovné potrubí	9,5		5,70	4,28	2,85	1,90	1,90	1,90	1,90	
4	Oblouky	2		0	0	2	4	6	6	6	
	ÚTLUM TLUMIČEM			11,0	16,0	29,0	41,0	34,0	26,0	17,0	
7	Odbočka k výustce			11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	
8	Ohybné potrubí			16	21	17,5	13,5	10	12,5	8	
9	Útlum koncovým odrazem			5,5	2,3	0,7	0,2	0,1	0,0	0,0	
10	Hluk ve výustce L _w			-1,08	9,55	5,00	-5,52	0,14	3,68	12,20	15
11	Vlastní hluk výustky L ₁										42
12	Hluk vystupující z výustky L _s										42
13	Korekce na počet výustek K ₁	4									6,0206
14	Hluk všech odvodních výustek L										48
	A	29,21									
	Lws celkový součet	49									
	Lp	39,56	dB	<	40	15					VYHOVÍ BEZ TLUMIČE
						55					
											CHCEME SE DOSTAT NA 40 TAKŽE DÁMÉ TLUMIČ

Tabulka 33 Výpočet hluku v zóně č.1

Návrh buňkových tlumičů G / GE / GH

Zadejte název projektu

Zadejte název tlumiče

Tlaková ztráta:

dp _r	=		56 Pa
Q	3 700	m ³ /h	celkový průtok vzduchu tlumičem
a	500	mm	šířka potrubí (odpovídá násobkům šířky buňky)
b	500	mm	výška potrubí (skladem v násobcích 500 mm)
L	1 000	mm	délka tlumiče (1000, 1500 nebo 2000), atypy na vyžádání
typ	G	-	zadejte typ tlumiče "G", "GE" nebo "GH"
š	250	mm	šířka buňky (200, 250, 300, 400, 500)
dz ₁	0,10	-	bez náběhu dz ₁ =1, s náběhem dz ₁ =0,1
dz ₂	0,70	-	bez výběhu dz ₂ =1, s výběhem dz ₂ =0,7
t	21,0	°C	teplota vzduchu (-50 až 200°C)
p	101 325	Pa	statičný tlak v potrubí (98000 až 110000 Pa)
res	20 %	%	rezerva na místní podmínky
ro	1,20	kg/m ³	hustota vzduchu
w	4,11	m/s	rychlost proudění vzduchu v profilu a x b
n	2	ks	počet buněk v řadě vedle sebe (= a/š)
s	90	mm	průtočná mezera v buňce
w _i	11,42	m/s	rychlost proudění uvnitř v tlumiči
dz _s	2,46	-	součinitel tlakové ztráty pro náběh a výběh
dz _t	2,14	-	součinitel tlakové ztráty třením v tlumiči
dz _c	4,60	-	celkový součinitel tlakové ztráty tlumiče (dz _s +dz _t)
c	343,88	m/s	rychlost zvuku ve vzduchu při teplotě t
Ma	0,03	-	Machovo číslo
S	0,09	m ²	plocha nejmenšího průtočného průřezu buňkového tlumiče
H	0,50	m	největší příčný rozměr potrubí
delta	0,02	-	spektrální obsah vysokých kmitočtů
W ₀	1,00	W	referenční výkon
B	63,00	dB	konstanta tlumiče

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti ± 10%

Vlastní hluk:

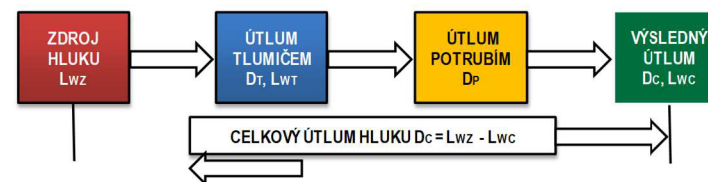
f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LWT-A
LWT-Lin	dB	60,0	54,1	48,4	43,1	38,4	33,6	28,1	22,3	16,3	40,8

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti ± 3 dB

Útlum a váha buňkového tlumiče:

f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	M
D _T	dB	6,0	7,0	11,0	16,0	29,0	41,0	34,0	26,0	17,0	kg/ks
2sigR	dB	±7	±6	±4	±4	±4	±4	±4	±4	±7	11,0

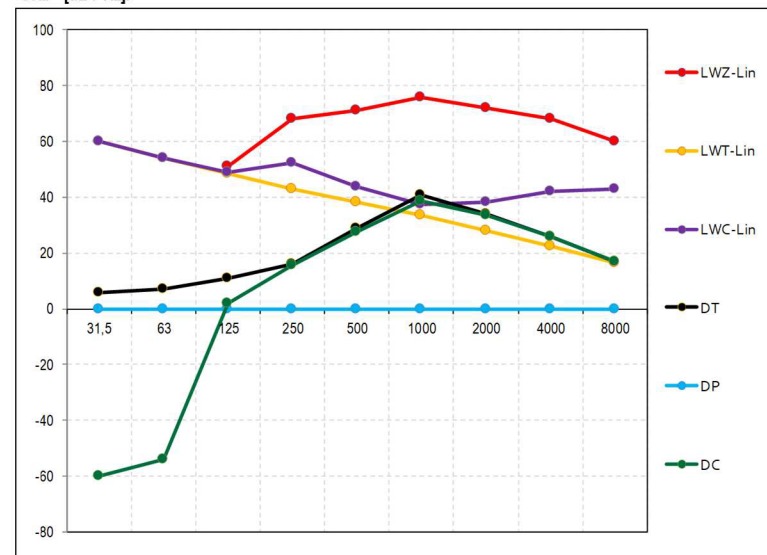
Zatlumení zdroje - koncepce výpočtu:



Zatlumení zdroje - výpočet:

		Zadejte tvar hlukového spektra (L = lineární, A = korigované)										L
f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		A
LWZ-Lin	dB			51,0	68,0	71,0	76,0	72,0	68,0	60,0		78,8
D _T	dB	6,0	7,0	11,0	16,0	29,0	41,0	34,0	26,0	17,0		-
LWT-Lin	dB	60,0	54,1	48,4	43,1	38,4	33,6	28,1	22,3	16,3		40,8
D _P	dB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		-
LWC-Lin	dB	60,0	54,1	49,0	52,5	43,6	37,4	38,4	42,0	43,0		49,5
D _c	dB	-60,0	-54,1	2,0	15,5	27,4	38,6	33,6	26,0	17,0		29,4

Graf - [dB / Hz]:



Závěrečné shrnutí výsledků:

Instalační rozměr potrubí	500 x 500 - 1000	Počet buněk v tlumiči	2 ks
Označení tlumiče	G250x500x1000.1	Hmotnost bez potrubí	22 kg
Brutto cena buňkových tlumičů bez potrubí (bez DPH, EXW Uhlířské Janovice)			2 290 Kč

Tabulka 35 Navrh buňkových tlumičů pro zónu č.1 - odvod

Tlaková ztráta:

dp _t	=		56 Pa
Q	3 700	m ³ /h	celkový průtok vzduchu tlumičem
a	500	mm	šířka potrubí (odpovídá násobkům šířky buňky)
b	500	mm	výška potrubí (skladem v násobcích 500 mm)
L	1 000	mm	délka tlumiče (1000, 1500 nebo 2000), atypy na vyžádání
typ	G	-	zadejte typ tlumiče "G", "GE" nebo "GH"
š	250	mm	šířka buňky (200, 250, 300, 400, 500)
dz ₁	0,10	-	bez náběhu dz ₁ =1, s náběhem dz ₁ =0,1
dz ₂	0,70	-	bez výběhu dz ₂ =1, s výběhem dz ₂ =0,7
t	21,0	°C	teplota vzduchu (-50 až 200°C)
p	101 325	Pa	statický tlak v potrubí (98000 až 110000 Pa)
res	20 %	%	rezerva na místní podmínky
ro	1,20	kg/m ³	hustota vzduchu
w	4,11	m/s	rychlost proudění vzduchu v profilu a x b
n	2	ks	počet buněk v řadě vedle sebe (= a/š)
s	90	mm	průbočná mezera v buňce
w	11,42	m/s	rychlost proudění uvnitř v tlumiči
dz _s	2,46	-	součinitel tlakové ztráty pro náběh a výběh
dz _z	2,14	-	součinitel tlakové ztráty třením v tlumiči
dz _c	4,60	-	celkový součinitel tlakové ztráty tlumiče (dz _s +dz _z)
c	343,88	m/s	rychlost zvuku ve vzduchu při teplotě t
Ma	0,03	-	Machovo číslo
S	0,09	m ²	plocha nejmenšího průtočného průřezu buňkového tlumiče
H	0,50	m	největší příčný rozměr potrubí
delta	0,02	-	spektrální obsah vysokých kmitočtů
W ₀	1,00	W	referenční výkon
B	63,00	dB	konstanta tlumiče

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti ± 10%

Vlastní hluk:

f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LWT-A
LWT-Lin	dB	60,0	54,1	48,4	43,1	38,4	33,6	28,1	22,3	16,3	40,8

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti ± 3 dB

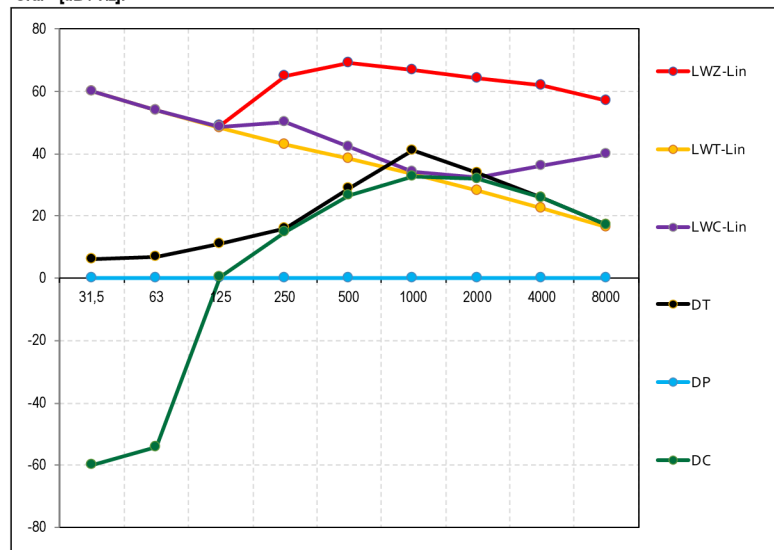
Útlum a váha buňkového tlumiče:

f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	M
Dr	dB	6,0	7,0	11,0	16,0	29,0	41,0	34,0	26,0	17,0	kg/ks
2sigR	dB	±7	±6	±4	±4	±4	±4	±4	±4	±7	11,0

Zatlumení zdroje - výpočet:

		Zadejte tvar hlučového spektra (L = lineární, A = korigované)									L
f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
LWT-Lin	dB			49	65	69	67	64	62	57	71,7
Dr	dB	6,0	7,0	11,0	16,0	29,0	41,0	34,0	26,0	17,0	-
LWT-Lin	dB	60,0	54,1	48,4	43,1	38,4	33,6	28,1	22,3	16,3	40,8
Dp	dB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
LWC-Lin	dB	60,0	54,1	48,7	50,0	42,3	34,3	32,2	36,2	40,0	46,3
Dc	dB	-60,0	-54,1	0,3	15,0	26,7	32,7	31,8	25,8	17,0	25,5

Graf - [dB / Hz]:



Závěrečné shrnutí výsledků:

Instalační rozměr potrubí	500 x 500 - 1000	Počet buněk v tlumiči	2 ks
Označení tlumiče	G250x500x1000.1	Hmotnost bez potrubí	22 kg
Brutto cena buňkových tlumičů bez potrubí (bez DPH, EXW Uhlířské Janovice)			2 290 Kč

Tabulka 36 Výpočet hluku ve venkovním prostředí pomocí nasdívání
 VZT zařízení č.1

TAB 1 - Přívodní potrubí											
P	L _{WA} (dB/A) /f (Hz)			125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σsoučet
1	Přívod - sání L _{vent}			46	62	64	62	59	55	49	68
2	Přirozený útlum:										
3	Rovné potrubí (315)	3,5		2,10	1,58	1,05	0,70	0,70	0,70	0,70	
4	Oblouky (315)	3		0	0	3	6	9	9	9	
5	tlumič hluku			15,0	23,0	41,0	43,0	37,0	31,0	23,0	
6				0	0	0	0	0	0	0	
7											
8											
9	Útlum koncovým odrazem			5,5	2,3	0,7	0,2	0,1	0,0	0,0	
10	Hluk ve výustce L _w			23,42	35,15	18,20	12,08	12,24	14,28	16,30	36
				219,56	3272,76	66,14	16,16	16,75	26,81	42,61	
11	Vlastní hluk výustky L ₁										31
12	Hluk vystupující z výustky L _s										37
13	Korekce na počet výustek K ₁	1									0,00
14	Hluk všech přívodních výustek L										37
	A										
	L _{ws} celkový součet	37		<	50						

Tlaková ztráta:

dp _r	=			69 Pa
Q	3 700	m ³ /h	celkový průtok vzduchu tlumičem	
a	500	mm	šířka potrubí (odpovídá násobkům šířky buňky)	
b	500	mm	výška potrubí (skladem v násobcích 500 mm)	
L	1 500	mm	délka tlumiče (1000, 1500 nebo 2000), atypy na vyžádání	
typ	G	-	zadejte typ tlumiče "G", "GE" nebo "GH"	
š	250	mm	šířka buňky (200, 250, 300, 400, 500)	
dz ₁	0,10	-	bez náběhu dz ₁ =1, s náběhem dz ₁ =0,1	
dz ₂	0,70	-	bez výběhu dz ₂ =1, s výběhem dz ₂ =0,7	
t	21,0	°C	teplota vzduchu (-50 až 200°C)	
p	101 325	Pa	statický tlak v potrubí (98000 až 110000 Pa)	
res	20 %	%	rezerva na místní podmínky	
ro	1,20	kg/m ³	hustota vzduchu	
w	4,11	m/s	rychlost proudění vzduchu v profilu a x b	
n	2	ks	počet buněk v řadě vedle sebe (= a/š)	
s	90	mm	průtočná mezera v buňce	
w	11,42	m/s	rychlost proudění uvnitř v tlumiči	
dz _s	2,46	-	součinitel tlakové ztráty pro náběh a výběh	
dz _r	3,22	-	součinitel tlakové ztráty třením v tlumiči	
dz _c	5,67	-	celkový součinitel tlakové ztráty tlumiče (dz _s +dz _r)	
c	343,88	m/s	rychlost zvuku ve vzduchu při teplotě t	
Ma	0,03	-	Machovo číslo	
S	0,09	m ²	plocha nejmenšího průtočného průřezu buňkového tlumiče	
H	0,50	m	největší příčný rozměr potrubí	
delta	0,02	-	spektrální obsah vysokých kmitočtů	
W _b	1,00	W	referenční výkon	
B	63,00	dB	konstanta tlumiče	

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti ± 10%

Vlastní hluk:

f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LWT-A
LWT-Lin	dB	60,0	54,1	48,4	43,1	38,4	33,6	28,1	22,3	16,3	40,8

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti ± 3 dB

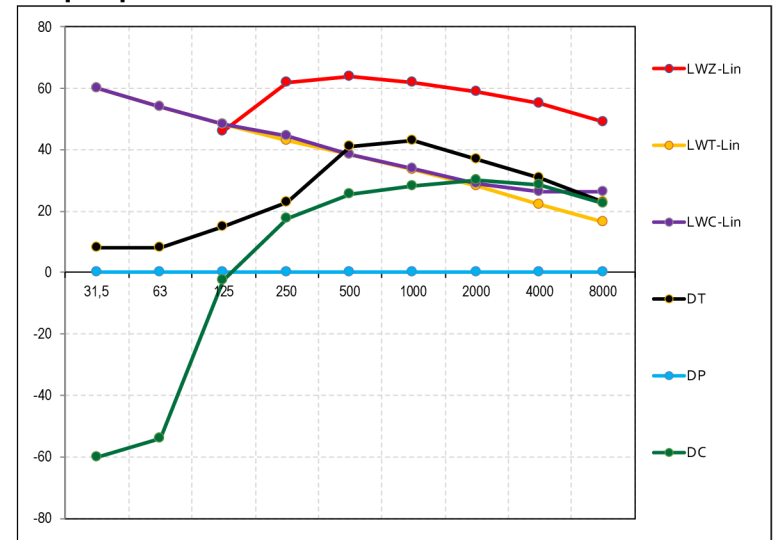
Útlum a váha buňkového tlumiče:

f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	M
D _T	dB	8,0	8,0	15,0	23,0	41,0	43,0	37,0	31,0	23,0	kg/ks
2sigR	dB	±7	±6	±4	±4	±4	±4	±4	±4	±7	17,0

Zatlumení zdroje - výpočet:

		Zadejte tvar hlukového spektra (L = lineární, A = korigované)									L
f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
LWZ-Lin	dB			46	62	64	62	59	55	49	66,5
D _T	dB	8,0	8,0	15,0	23,0	41,0	43,0	37,0	31,0	23,0	-
LWT-Lin	dB	60,0	54,1	48,4	43,1	38,4	33,6	28,1	22,3	16,3	40,8
D _P	dB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
LWC-Lin	dB	60,0	54,1	48,4	44,5	38,6	33,8	29,1	26,2	26,4	41,5
D _c	dB	-60,0	-54,1	-2,4	17,5	25,4	28,2	29,9	28,8	22,6	25,0

Graf - [dB / Hz]:



Závěrečné shrnutí výsledků:

Instalační rozměr potrubí	500 x 500 - 1500	Počet buněk v tlumiči	2 ks
Označení tlumiče	G250x500x1500.1	Hmotnost bez potrubí	34 kg
Brutto cena buňkových tlumiců bez potrubí (bez DPH, EXW Uhlířské Janovice)	3 630 Kč		

B.9.2 TLUMIČE HLUKU V ZÓNĚ Č.2

Odvodní potrubí v dané místnosti není, ale akustický výkon je stejný jako akustický výkon fancoilu tak se provedl stejný celkový součet hluků.

TAB 1 - Přívodní potrubí											
P	L _{WA} (dB/A) / f (Hz)			125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σsoučet
1	Přívod - výtlač (výstup) L _{vent}			47	60	65	69	67	61	59	73
2	Přirozený útlum:										
3	Rovné potrubí	5,67		3,40	2,55	1,70	1,13	1,13	1,13	1,13	
4	Oblouky	4		0	0	4	8	12	12	12	
5	odbočka z hlavní větve	3,7		2,22	1,665	1,11	0,74	0,74	0,74	0,74	
6	vlastní hluk tlumiče										
7	útlum tlumičem			11,0	16,0	29,0	41,0	34,0	26,0	17,0	
8	Ohybné potrubí			0	0	0	0	0	0	0	
9	Útlum koncovým odrazem			15,0	9,7	5,2	2,1	0,7	0,2	0,1	
10	Hluk ve výustce L _w			15,33	30,04	24,02	16,03	18,45	20,93	28,07	33
				34,11	1010,28	252,43	40,06	69,96	123,92	641,54	
11	Vlastní hluk výustky L ₁										25
12	Hluk vystupující z výustky L _s										34
13	Korekce na počet výustek K ₁	1									0,00
14	Hluk všech přívodních výustek L										34
TAB 1 - Odvodní potrubí											
P	L _{WA} (dB/A) / f (Hz)			125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σsoučet
1	Odvod - sání L _{vent}			44	55	58	57	56	53	51	64
2	Přirozený útlum:										
3	Rovné potrubí	7,82		4,69	3,52	2,35	1,56	1,56	1,56	1,56	
4	Oblouky	4		0	0	4	8	12	12	12	
5	odbočka z hlavní větve	0,5		0,3	0,225	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	
7	útlum tlumičem			11,0	16,0	29,0	41,0	34,0	26,0	17,0	
8	Ohybné potrubí			0	0	0	0	0	0	0	
9	Útlum koncovým odrazem			15,0	9,7	5,2	2,1	0,7	0,2	0,1	
10	Hluk ve výustce L _w			28,01	35,26	22,50	6,34	8,34	13,34	20,34	36
11	Vlastní hluk výustky L ₁										25
12	Hluk vystupující z výustky L _s										37
13	Korekce na počet výustek K ₁	1									0
14	Hluk všech odvodních výustek L										37
A		6,736	M2								
	L _{ws} celkový součet	39	dB								
	L _p	30	dB	<	40	-10					VYHOVÍ S TLUMIČEM
											30

Tabulka 38 Výpočet hluku v zóně č.2

Návrh buňkových tlumičů G / GE / GH

Zadejte název projektu
 Zadejte název tlumiče

Tabulka 39 Návrh buňkových tlumičů pro zónu C.2

Tlaková ztráta:

d _{pt}	=		6 Pa
Q	1 190	m ³ /h	celkový průtok vzduchu tlumičem
a	500	mm	šířka potrubí (odpovídá násobkům šířky buňky)
b	500	mm	výška potrubí (skladem v násobcích 500 mm)
L	1 000	mm	délka tlumiče (1000, 1500 nebo 2000), atypy na vyžádání
typ	G	-	zadejte typ tlumiče "G", "GE" nebo "GH"
š	250	mm	šířka buňky (200, 250, 300, 400, 500)
d _{z1}	0,10	-	bez náběhu d _{z1} =1, s náběhem d _{z1} =0,1
d _{z2}	0,70	-	bez výběhu d _{z2} =1, s výběhem d _{z2} =0,7
t	21,0	°C	teplota vzduchu (-50 až 200°C)
p	101 325	Pa	statický tlak v potrubí (98000 až 110000 Pa)
res	20 %	%	rezerva na místní podmínky
ro	1,20	kg/m ³	hustota vzduchu
w	1,32	m/s	rychlost proudění vzduchu v profilu a x b
n	2	ks	počet buněk v řadě vedle sebe (= a/š)
s	90	mm	průtočná mezera v buňce
w	3,67	m/s	rychlost proudění uvnitř v tlumiči
d _{zs}	2,46	-	součinitel tlakové ztráty pro náběh a výběh
d _{zr}	2,14	-	součinitel tlakové ztráty třením v tlumiči
d _{ze}	4,60	-	celkový součinitel tlakové ztráty tlumiče (d _{zs} +d _{zr})
c	343,88	m/s	rychlost zvuku ve vzduchu při teplotě t
Ma	0,01	-	Machovo číslo
S	0,09	m ²	plocha nejmenšího průtočného průřezu buňkového tlumiče
H	0,50	m	největší příčný rozměr potrubí
delta	0,02	-	spektrální obsah vysokých kmitočtů
W ₀	1,00	W	referenční výkon
B	63,00	dB	konstanta tlumiče

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti ± 10%

Vlastní hluk:

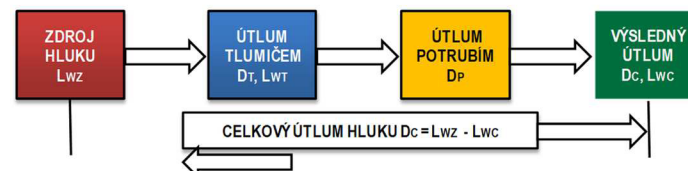
f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L _{WT-A}
L _{WT-Lin}	dB	30,4	24,1	17,4	9,7	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	<20

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti ± 3 dB

Útlum a váha buňkového tlumiče:

f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	M
D _r	dB	6,0	7,0	11,0	16,0	29,0	41,0	34,0	26,0	17,0	kg/ks
2sigR	dB	±7	±6	±4	±4	±4	±4	±4	±4	±7	11,0

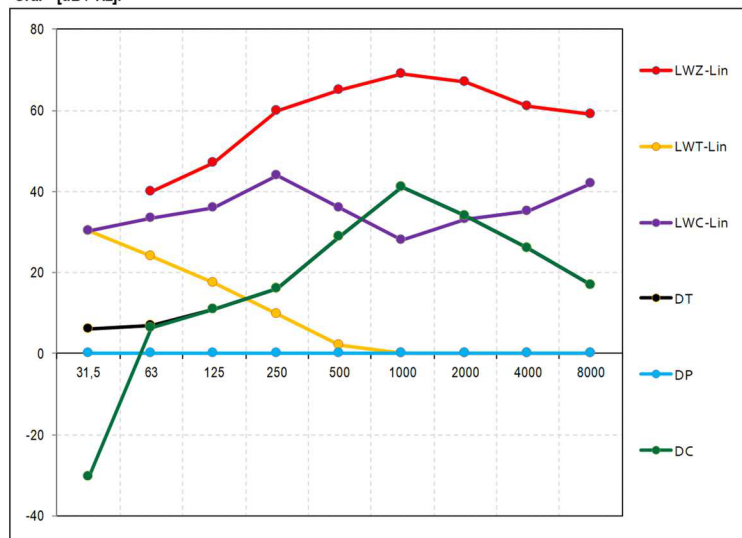
Zatlumení zdroje - koncepce výpočtu:



Zatlumení zdroje - výpočet:

		Zadejte tvar hlukového spektra (L = lineární, A = konigované)									
f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L
L _{WT-Lin}	dB	40,0	47,0	60,0	65,0	69,0	67,0	61,0	59,0	72,6	A
D _r	dB	6,0	7,0	11,0	16,0	29,0	41,0	34,0	26,0	17,0	-
L _{WT-Lin}	dB	30,4	24,1	17,4	9,7	2,1	0,0	0,0	0,0	<20	-
D _p	dB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
L _{WC-Lin}	dB	30,4	33,5	36,1	44,0	36,0	28,0	33,0	35,0	42,0	44,0
D _c	dB	-30,4	6,5	10,9	16,0	29,0	41,0	34,0	26,0	17,0	28,7

Graf - [dB / Hz]:



Závěrečné shrnutí výsledků:

Instalační rozměr potrubí	500 x 500 - 1000	Počet buněk v tlumiči	2 ks
Označení tlumiče	G250x500x1000.1	Hmotnost bez potrubí	22 kg
Brutto cena buňkových tlumičů bez potrubí (bez DPH, EXW Uhlířské Janovice)			2 290 Kč

B.9.3 TLUMIČE HLUKU V ZÓNĚ Č.3

Výfuk u jednotlivých zón řešit nemusíme veškeré odvodní potrubí končí nad střechem a v její blízkosti není žádný chráněný prostor. Podkrovní slouží jen k uskladňování nábytku.

TAB 1 - Přívodní potrubí											
P	L _{WA} (dB/A) / f (Hz)			125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σsoučet
1	Přívod - výtlač (výstup) L _{vent}			70	77	82	78	83	74	68	87
2	Přirozený útlum:										
3	Rovné potrubí	9		5,40	2,70	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	
4	Oblouky	3		0	3	6	9	9	9	9	
5	tlumič hluku			15,0	28,0	43,0	48,0	46,0	40,0	30,0	
6				0	0	0	0	0	0	0	
7											
8	Ohybné potrubí			16	21	17,5	13,5	10	12,5	8	
9	Útlum koncovým odrazem			1,9	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	
10	Hluk ve výustce L _w			31,69	21,69	13,98	6,10	16,64	11,15	19,65	33
				1476,94	147,71	24,99	4,08	46,10	13,07	92,24	
11	Vlastní hluk výustky L ₁										40
12	Hluk vystupující z výustky L _s										41
13	Korekce na počet výustek K ₁	1									0,00
14	Hluk všech přívodních výustek L										41
TAB 1 - Odvodní potrubí											
P	L _{WA} (dB/A) / f (Hz)			125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σsoučet
1	Odvod - sání L _{vent}			66	72	70	69	71	62	60	77
2	Přirozený útlum:										
3	Rovné potrubí (315)	7		4,20	2,10	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	
4	Oblouky (315)	3		0	3	6	9	9	9	9	
	ÚTLUM TLUMIČEM			15,0	28,0	43,0	48,0	46,0	40,0	30,0	
7	Odbočka k výustce										
8	Ohybné potrubí			16	21	17,5	13,5	10	12,5	8	
9	Útlum koncovým odrazem			1,9	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	
10	Hluk ve výustce L _w			28,89	17,29	2,28	-2,60	4,94	-0,55	11,95	29
11	Vlastní hluk výustky L ₁										35
12	Hluk vystupující z výustky L _s										36
13	Korekce na počet výustek K ₁	1									0
14	Hluk všech odvodních výustek L										36
	A		31,45								
	L _w celkový součet		42								
	L _p		32,92	dB	<	40	15				
											55

Tabulka 41 Výpočet hluku v zóně č.3

Návrh buňkových tlumičů G / GE / GH

Zadejte název projektu
Zadejte název tlumiče

Tlaková ztráta:

dp _r	=			123 Pa
Q	23 725	m ³ /h	celkový průtok vzduchu tlumičem	
a	1 600	mm	šířka potrubí (odpovídá násobkům šířky buňky)	
b	750	mm	výška potrubí (skladem v násobcích 500 mm)	
L	2 000	mm	délka tlumiče (1000, 1500 nebo 2000), atyp na vyžádání	
typ	G	-	zadejte typ tlumiče "G", "GE" nebo "GH"	
š	200	mm	šířka buňky (200, 250, 300, 400, 500)	
dzi	0,10	-	bez náběhu dzi=1, s náběhem dzi=0,1	
dzz	0,70	-	bez výběhu dzz=1, s výběhem dzz=0,7	
t	21,0	°C	teplota vzduchu (-50 až 200°C)	
p	101 325	Pa	statický tlak v potrubí (98000 až 110000 Pa)	
res	20 %	%	rezerva na místní podmínky	
ro	1,20	kg/m ³	hustota vzduchu	
w	5,49	m/s	rychlost proudění vzduchu v profilu a x b	
n	8	ks	počet buněk v řadě vedle sebe (= a/š)	
s	80	mm	průměrná mezera v buňce	
w	13,73	m/s	rychlost proudění uvnitř v tlumiči	
dzs	1,76	-	součinitel tlakové ztráty pro náběh a výběh	
dzi	3,91	-	součinitel tlakové ztráty třením v tlumiči	
dzs	5,67	-	celkový součinitel tlakové ztráty tlumiče (dzs+dzi)	
c	343,88	m/s	rychlost zvuku ve vzduchu při teplotě t	
Ma	0,04	-	Machovo číslo	
S	0,48	m ²	plocha nejmenšího průtočného průřezu buňkového tlumiče	
H	1,60	m	největší příčný rozměr potrubí	
delta	0,02	-	spektrální obsah vysokých kmitočtů	
W ₀	1,00	W	referenční výkon	
B	63,00	dB	konstanta tlumiče	

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti ± 10%

Vlastní hluk:

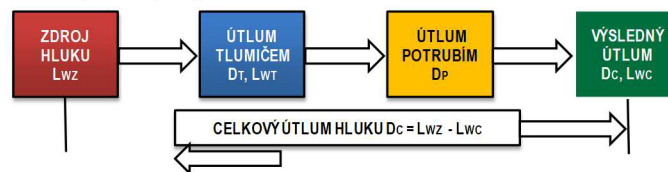
f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L _{WT-A}
L _{WT-Lin}	dB	62,3	57,2	53,6	51,5	49,7	46,4	41,6	35,9	29,9	51,4

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti ± 3 dB

Útlum a váha buňkového tlumiče:

f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	M
Dr	dB	8,0	9,0	15,0	28,0	43,0	48,0	46,0	40,0	30,0	kg/ks
2sigR	dB	±7	±6	±4	±4	±4	±4	±4	±4	±7	24,0

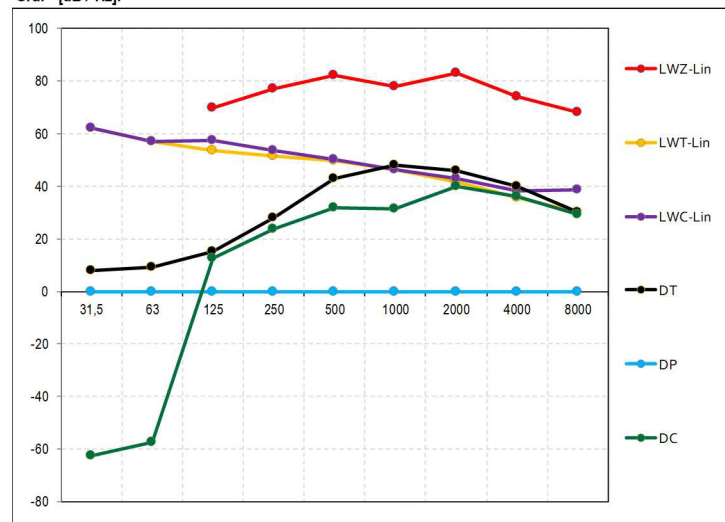
Zatlumení zdroje - koncepce výpočtu:



Zatlumení zdroje - výpočet:

		Zadejte tvar hlukového spektra (L = lineární, A = korigované)										L
f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	
LWZ-Lin	dB			70,0	77,0	82,0	78,0	83,0	74,0	68,0	86,5	
Dr	dB	8,0	9,0	15,0	28,0	43,0	48,0	46,0	40,0	30,0	-	
LWT-Lin	dB	62,3	57,2	53,6	51,5	49,7	46,4	41,6	35,9	29,9	51,4	
Dp	dB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	
LWC-Lin	dB	62,3	57,2	57,4	53,4	50,0	46,5	42,9	38,0	38,6	52,5	
Dc	dB	-62,3	-57,2	12,6	23,6	32,0	31,5	40,1	36,0	29,4	34,0	

Graf - [dB / Hz]:



Závěrečné shrnutí výsledků:

Instalační rozměr potrubí	1600 x 750 - 2000	Počet buněk v tlumiči		Zašlete poptávku
Označení tlumiče	Atypický rozměr	Hmotnost bez potrubí		Zašlete poptávku
Brutto cena buňkových tlumičů bez potrubí (bez DPH, EXW Uhlířské Janovice)				Zašlete poptávku

Tabulka 43 Návrh buňkových tlumičů pro zónu č.3 odvod

Tlaková ztráta:

dp _i	=		123 Pa
Q	23 725	m ³ /h	celkový průtok vzduchu tlumičem
a	1 600	mm	šířka potrubí (odpovídá násobkům šířky buňky)
b	750	mm	výška potrubí (skladem v násobcích 500 mm)
L	2 000	mm	délka tlumiče (1000, 1500 nebo 2000), atypy na vyžádání
typ	G	-	zadejte typ tlumiče "G", "GE" nebo "GH"
s	200	mm	šířka buňky (200, 250, 300, 400, 500)
dz ₁	0,10	-	bez náběhu dz ₁ =1, s náběhem dz ₁ =0,1
dz ₂	0,70	-	bez výběhu dz ₂ =1, s výběhem dz ₂ =0,7
t	21,0	°C	teplota vzduchu (-50 až 200°C)
p	101 325	Pa	statický tlak v potrubí (98000 až 110000 Pa)
res	20 %	%	rezerva na místní podmínky
ro	1,20	kg/m ³	hustota vzduchu
w	5,49	m/s	rychlost proudění vzduchu v profilu a x b
n	8	ks	počet buněk v řadě vedle sebe (= a/s)
s	80	mm	průtočná mezera v buňce
wi	13,73	m/s	rychlost proudění uvnitř v tlumiči
dz _s	1,76	-	součinitel tlakové ztráty pro náběh a výběh
dz _i	3,91	-	součinitel tlakové ztráty třením v tlumiči
dz _c	5,67	-	celkový součinitel tlakové ztráty tlumiče (dz _s +dz _i)
c	343,88	m/s	rychlost zvuku ve vzduchu při teplotě t
Ma	0,04	-	Machovo číslo
S	0,48	m ²	plocha nejmenšího průtočného průřezu buňkového tlumiče
H	1,60	m	největší příčný rozměr potrubí
delta	0,02	-	spektrální obsah vysokých kmitočtů
W ₀	1,00	W	referenční výkon
B	63,00	dB	konstanta tlumiče

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti ± 10%

Vlastní hluk:

f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LWT-A
LWT-Lin	dB	62,3	57,2	53,6	51,5	49,7	46,4	41,6	35,9	29,9	51,4

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti ± 3 dB

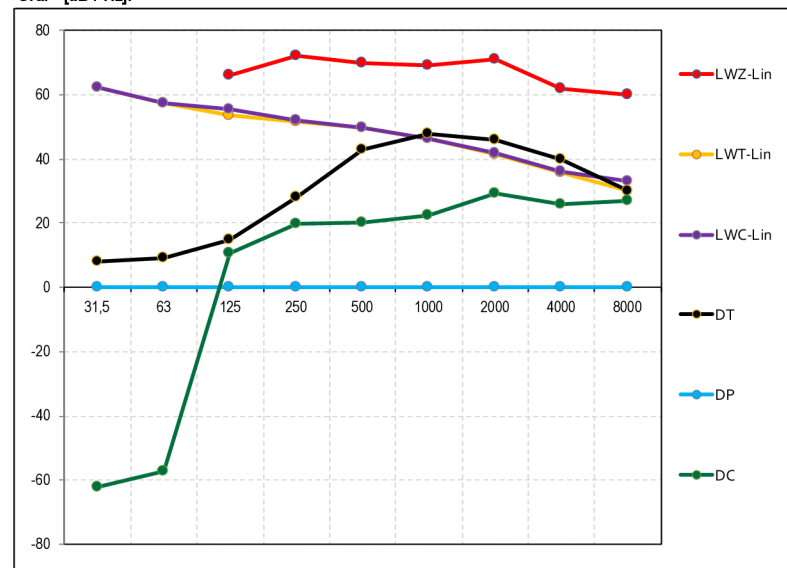
Útlum a váha buňkového tlumiče:

f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	M
D _T	dB	8,0	9,0	15,0	28,0	43,0	48,0	46,0	40,0	30,0	kg/ks
2sigR	dB	±7	±6	±4	±4	±4	±4	±4	±4	±7	24,0

Zatlumení zdroje - výpočet:

		Zadejte tvar hlukového spektra (L = lineární, A = korigované)									L
f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
LWZ-Lin	dB			66	72	70	69	71	62	60	75,4
D _T	dB	8,0	9,0	15,0	28,0	43,0	48,0	46,0	40,0	30,0	-
LWT-Lin	dB	62,3	57,2	53,6	51,5	49,7	46,4	41,6	35,9	29,9	51,4
D _P	dB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
LWC-Lin	dB	62,3	57,2	55,5	52,2	49,7	46,4	41,6	36,1	33,0	51,7
D _c	dB	-62,3	-57,2	10,5	19,8	20,3	22,6	29,4	25,9	27,0	23,7

Graf - [dB / Hz]:



Závěrečné shrnutí výsledků:

Instalační rozměr potrubí	1600 x 750 - 2000	Počet buněk v tlumiči	Zašlete poptávku
Označení tlumiče	Atypický rozměr	Hmotnost bez potrubí	Zašlete poptávku
Brutto cena buňkových tlumičů bez potrubí (bez DPH, EXW Uhlířské Janovice)			Zašlete poptávku

Tabulka 44 Výpočet hluku ve venkovním prostředí pomocí nasávní VZT zařízení č.3

TAB 1 - Přívodní potrubí											
P	L _{WA} (dB/A) / f (Hz)			125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σsoučet
1	Přívod - sání z exteriéru L _{vent}			65	68	69	70	69	60	60	76
2	Přirozený útlum:										
3	Rovné potrubí	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4	Oblouky	0		0	0	0	0	0	0	0	
5	tlumič hluku			15,0	28,0	43,0	48,0	46,0	40,0	30,0	
6				0	0	0	0	0	0	0	
7											
8											
9	Útlum koncovým odrazem										
10	Hluk ve výustce L _w			50,00	40,00	26,00	22,00	23,00	20,00	30,00	50
				100000,00	100000,00	398,11	158,49	199,53	100,00	1000,00	
11	Vlastní hluk výustky L ₁										40
12	Hluk vystupující z výustky L _s										51
13	Korekce na počet výustek K ₁	1									0,00
14	Hluk všech přívodních výustek L										51
	Lws celkový součet	51				standart					
				<	55						

Tlaková ztráta:

d_p	=		123 Pa
Q	23 725	m ³ /h	celkový průtok vzduchu tlumičem
a	1 600	mm	šířka potrubí (odpovídá násobkům šířky buňky)
b	750	mm	výška potrubí (skladem v násobcích 500 mm)
L	2 000	mm	délka tlumiče (1000, 1500 nebo 2000), atypy na vyžádání
typ	G	-	zadejte typ tlumiče "G", "GE" nebo "GH"
š	200	mm	šířka buňky (200, 250, 300, 400, 500)
d_{z1}	0,10	-	bez náběhu d _{z1} =1, s náběhem d _{z1} =0,1
d_{z2}	0,70	-	bez výběhu d _{z2} =1, s výběhem d _{z2} =0,7
t	21,0	°C	teplota vzduchu (-50 až 200°C)
p	101 325	Pa	statický tlak v potrubí (98000 až 110000 Pa)
res	20 %	%	rezerva na místní podmínky
ro	1,20	kg/m ³	hustota vzduchu
w	5,49	m/s	rychlost proudění vzduchu v profilu a x b
n	8	ks	počet buněk v řadě vedle sebe (= a/š)
s	80	mm	průměrná mezera v buňce
w	13,73	m/s	rychlost proudění uvnitř v tlumiči
d_{zs}	1,76	-	součinitel tlakové ztráty pro náběh a výběh
d_{zr}	3,91	-	součinitel tlakové ztráty třením v tlumiči
d_z	5,67	-	celkový součinitel tlakové ztráty tlumiče (d _{zs} +d _{zr})
c	343,88	m/s	rychlost zvuku ve vzduchu při teplotě t
Ma	0,04	-	Machovo číslo
S	0,48	m ²	plocha nejmenšího průtočného průřezu buňkového tlumiče
H	1,60	m	největší příčný rozměr potrubí
delta	0,02	-	spektrální obsah vysokých kmitočtů
W_b	1,00	W	referenční výkon
B	63,00	dB	konstanta tlumiče

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti ± 10%

Vlastní hluk:

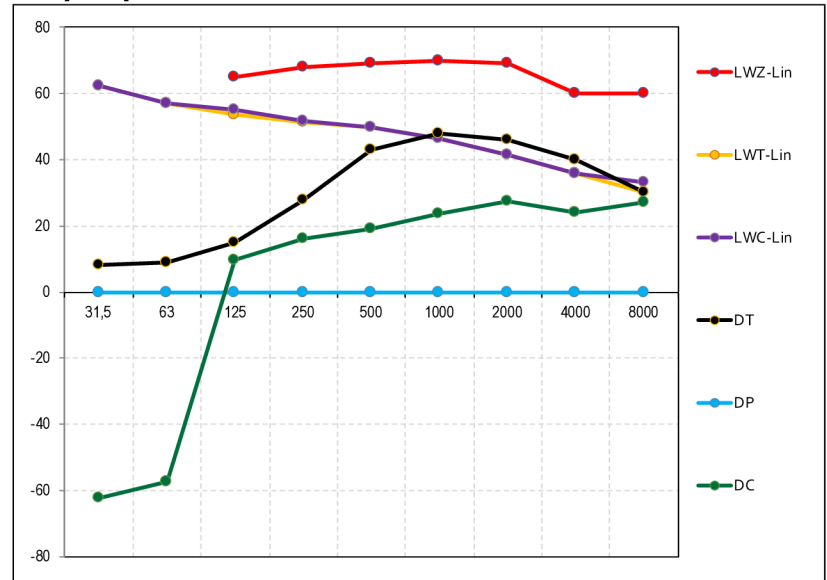
f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L _{WT-A}
L _{WT-Lin}	dB	62,3	57,2	53,6	51,5	49,7	46,4	41,6	35,9	29,9	51,4

Zatlumení zdroje - výpočet:

Zadejte tvar hlukového spektra (L = lineární, A = korigované) **L**

f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
L _{WZ-Lin}	dB			65	68	69	70	69	60	60	74,4
D _T	dB	8,0	9,0	15,0	28,0	43,0	48,0	46,0	40,0	30,0	-
L _{WT-Lin}	dB	62,3	57,2	53,6	51,5	49,7	46,4	41,6	35,9	29,9	51,4
D _P	dB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
L _{WC-Lin}	dB	62,3	57,2	55,2	51,8	49,7	46,4	41,6	36,0	33,0	51,6
D _c	dB	-62,3	-57,2	9,8	16,2	19,3	23,6	27,4	24,0	27,0	22,8

Graf - [dB / Hz]:



B.10 IZOLACE VZT POTRUBÍ

Výpočet povrchové kondenzace a tepelnou ztrátu potrubí jsem počítal v programu Teruna. Pro izolování VZT potrubí jsem použil tepelnou izolaci od firmy ISOVER. Jedná se o typ Isover ML-3 pro jídelnu, ubytovací zařízení a kuchyni. Jelikož ostatní izolace od tohoto výrobce odolávají mechanickému namáhání a v tomto případě tuto odolnost nevyužiji rozhodl jsem se pro tuto variantu, která je i levnější. Isover ML-3 je lehká lamelová rohož ze skelného vlákna na hliníkové fólii.



Obrázek 38 Isover ML-3

B.10.1 Izolace VZT jednotky č.1 (Jídelna)

B.10.1.1 Izolace v zimě

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: VZT č.1 do exteriéru

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimální tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 15$
 $\text{RH}_o[\%] = 50$

$a[\text{mm}] = 315$
 $b[\text{mm}] = 710$
 $\text{Délka}[\text{mm}] = 1000$

$t_{\text{vst}}[^\circ\text{C}] = 7.96$
 $t_{\text{vst}}[^\circ\text{C}] = 7.9$
 $\text{RH}[\%] = 55$

Hranaté potrubí Kruhové potrubí

$t_{\text{po}}[^\circ\text{C}] = 10.79$
 $t_{\text{ro}}[^\circ\text{C}] = 4.68$
 $t_{\text{pv}}[^\circ\text{C}] = 10.79$
 $t_{\text{v}}[^\circ\text{C}] = -0.56$

$t[\text{mm}] = \text{[]}$
 $d = \text{[]}$

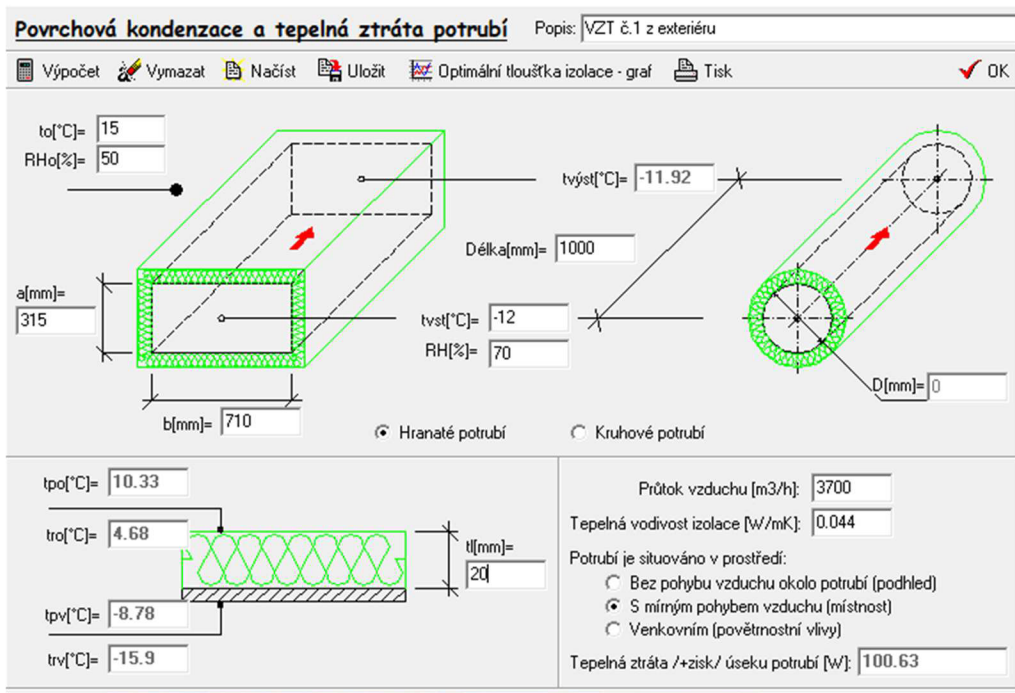
Průtok vzduchu [m³/h]: 3700
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.044

Potrubí je situováno v prostředí:

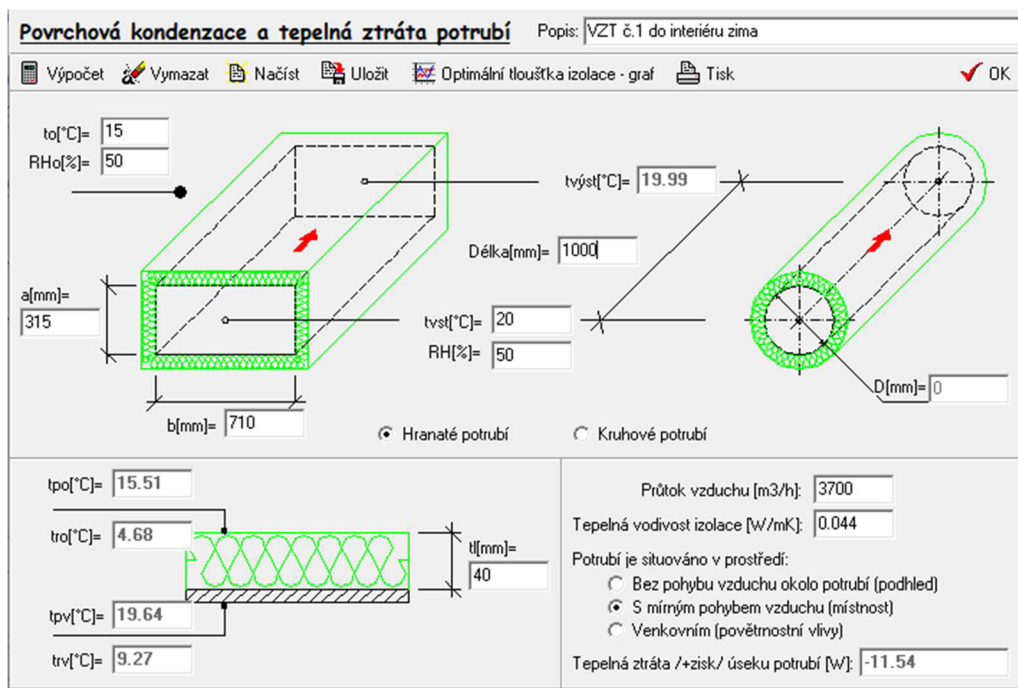
- Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
- S mírným pohybem vzduchu (místnost)
- Venkovním (povětrnostní vlivy)

Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: 85.34

Obrázek 39 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.1 (odvod) - zima

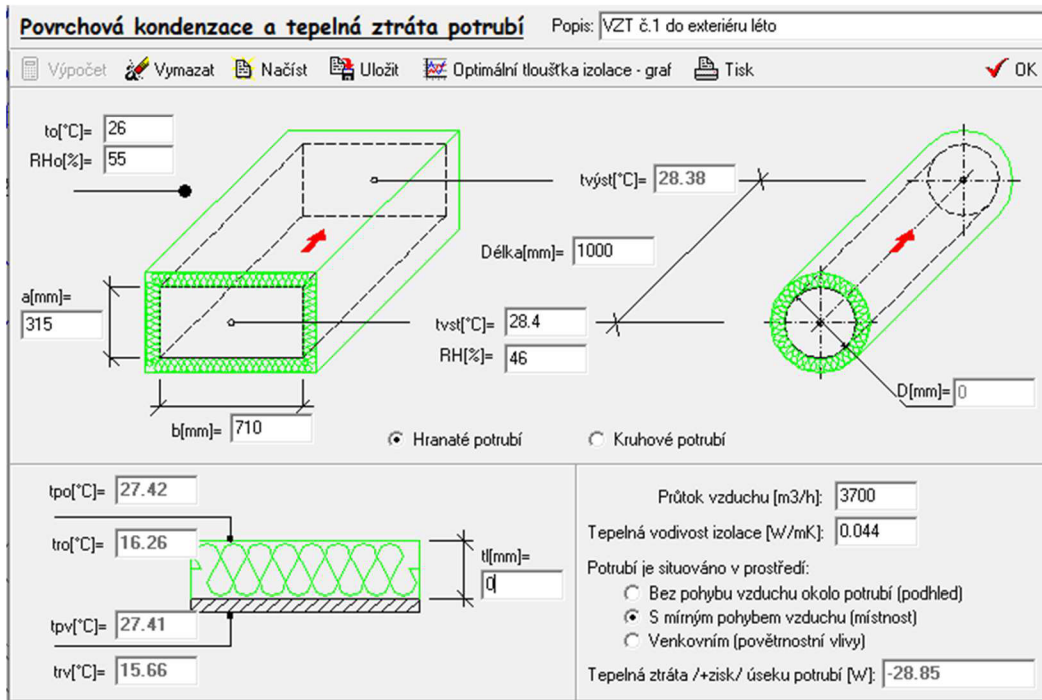


Obrázek 40 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.1 (přívod) - zima

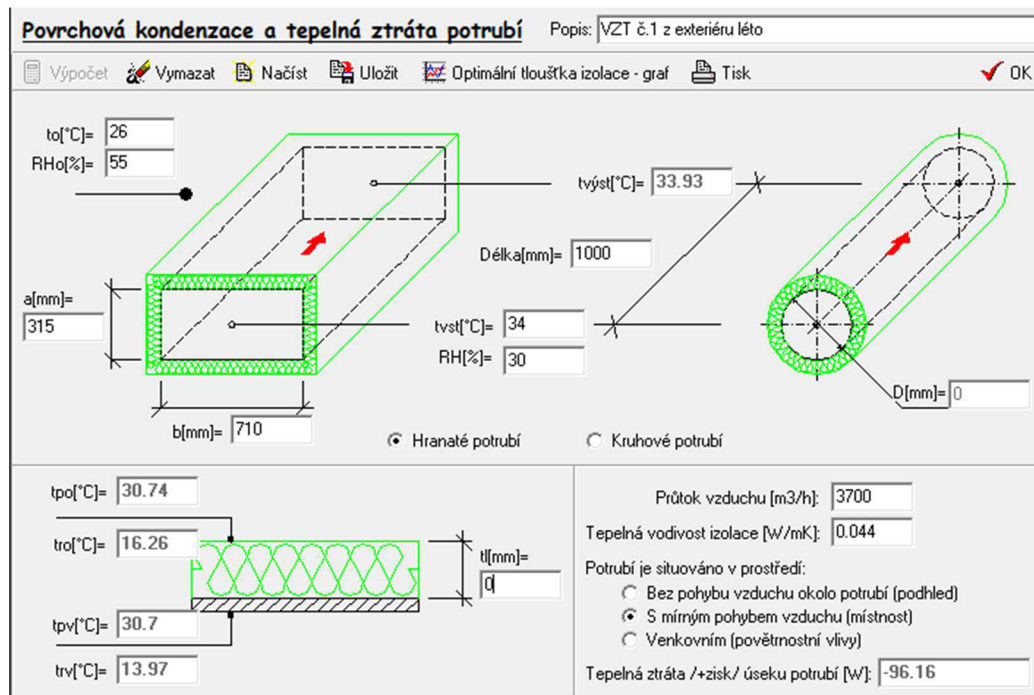


Obrázek 41 Izolace potrubí mezi jednotkou a interiérem VZT jednotky č.1 (přívod) - zima

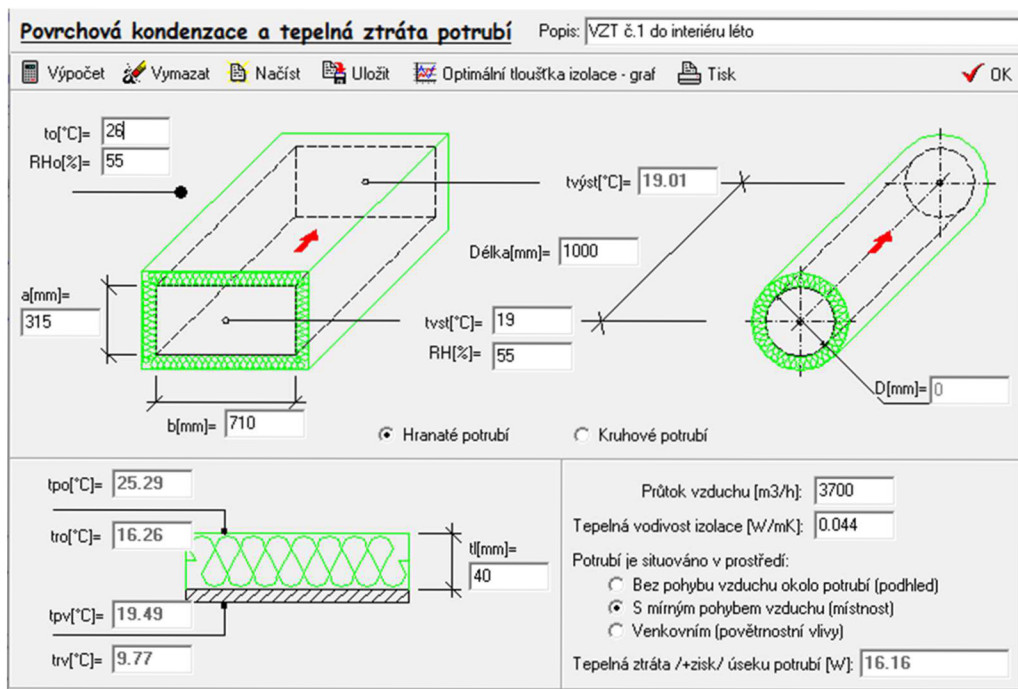
B.10.1.2 Izolace v létě



Obrázek 42 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.1 (odvod) - léto



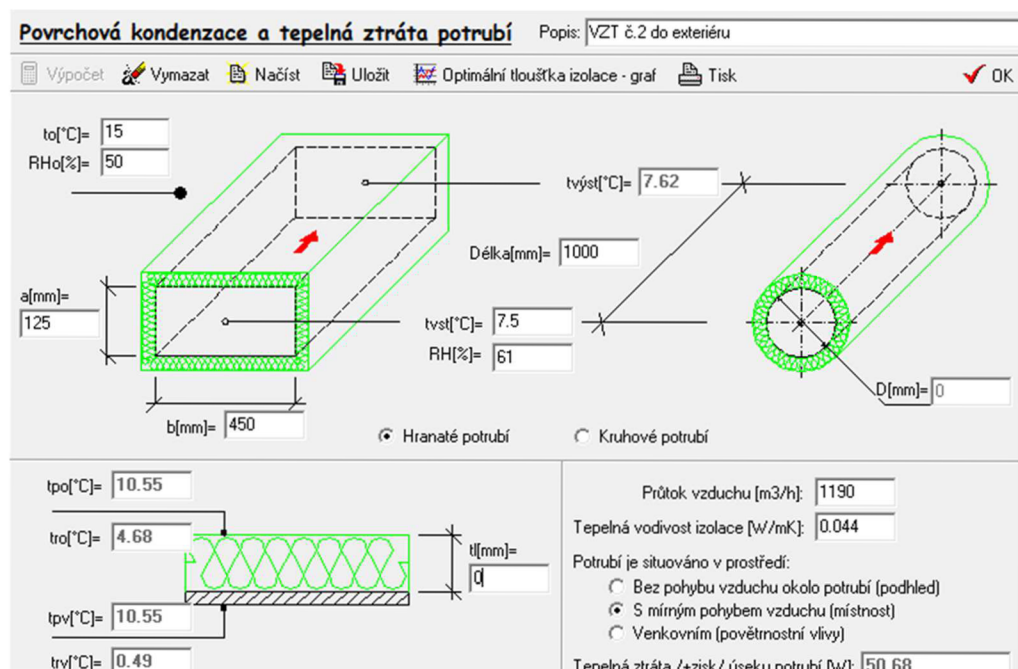
Obrázek 43 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.1 (přívod) - léto



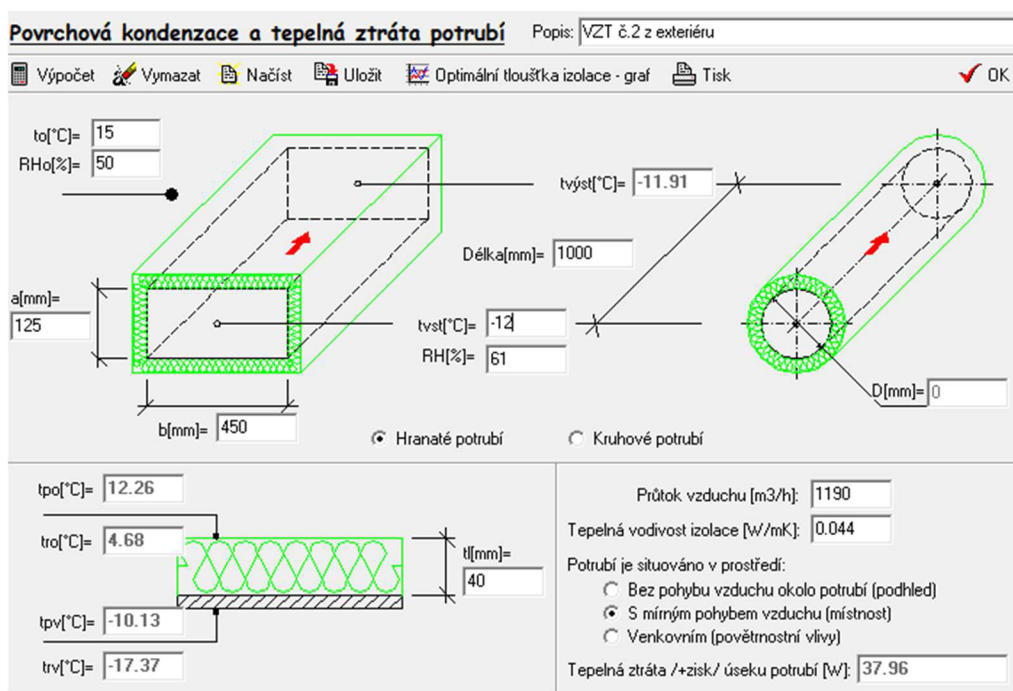
Obrázek 45 Izolace potrubí mezi jednotkou a interiérem VZT jednotky č.1 (přívod) - léto

B.10.2 Izolace VZT jednotky č.2 (Ubytovací zařízení)

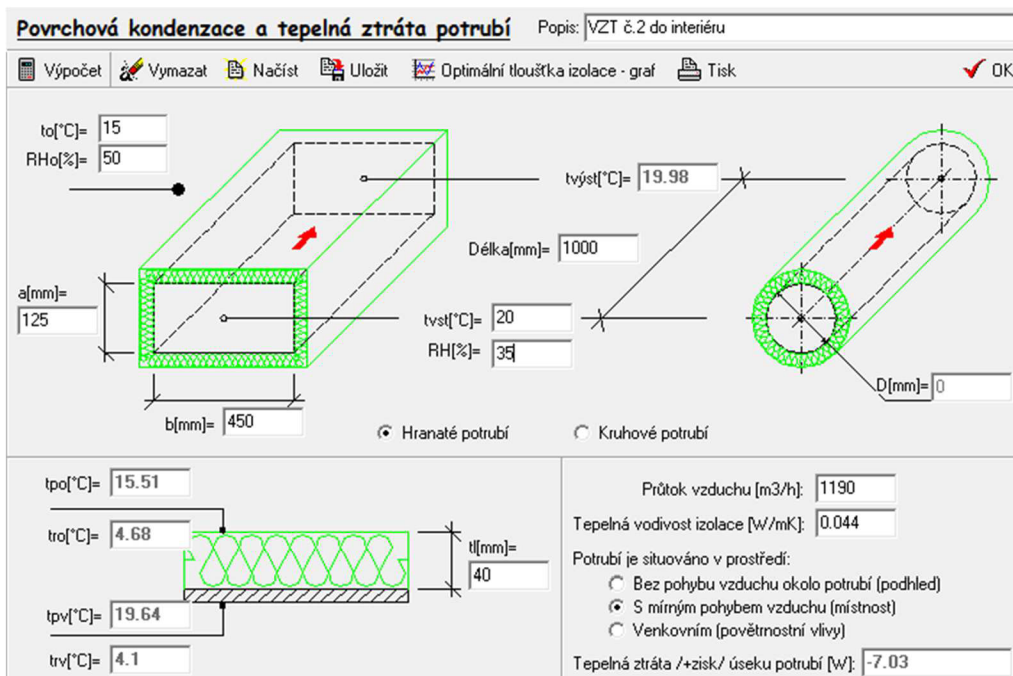
B.10.2.1 Izolace v zimě



Obrázek 44 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.2 (odvod) - zima

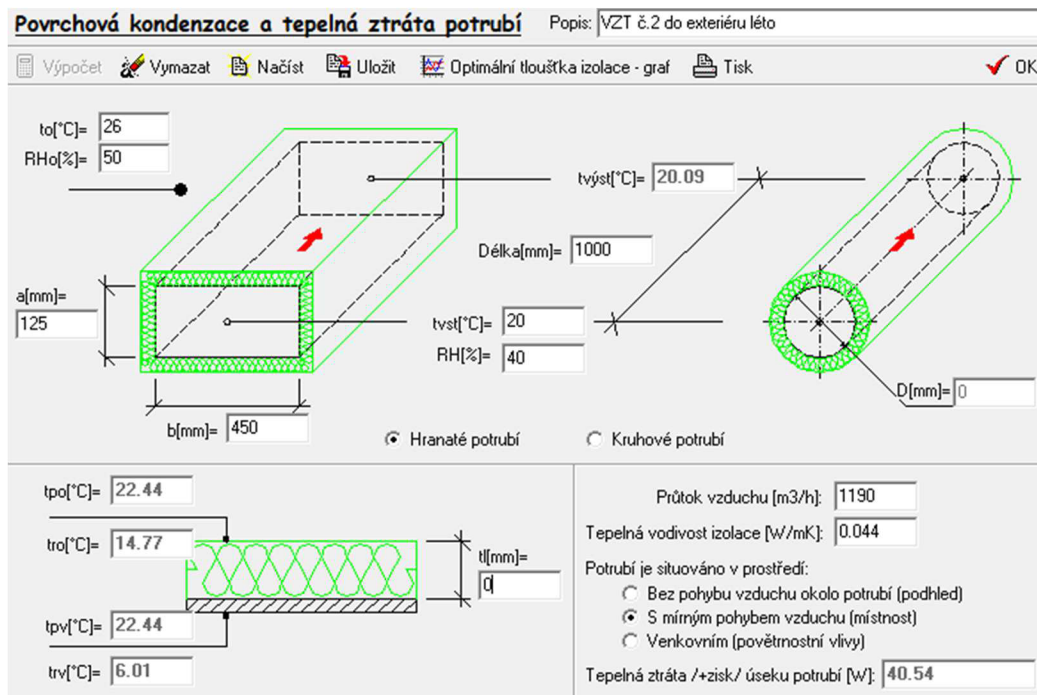


Obrázek 46 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.2 (přívod) - zima

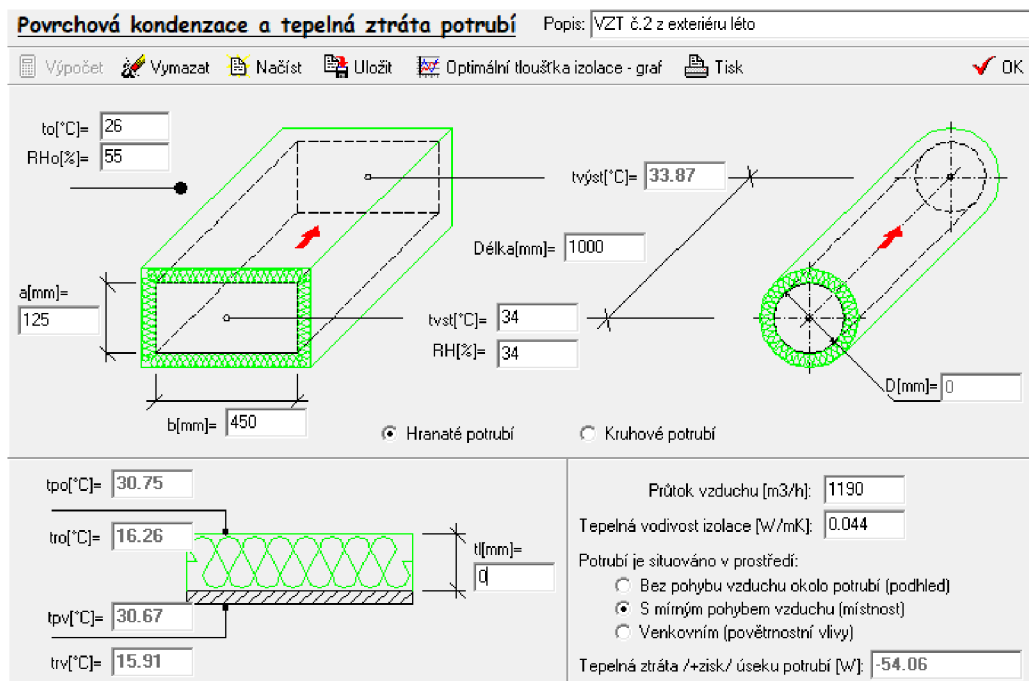


Obrázek 47 Izolace potrubí mezi jednotkou a interiérem VZT jednotky č.2 (přívod) - zima

B.10.2.2 Izolace v létě

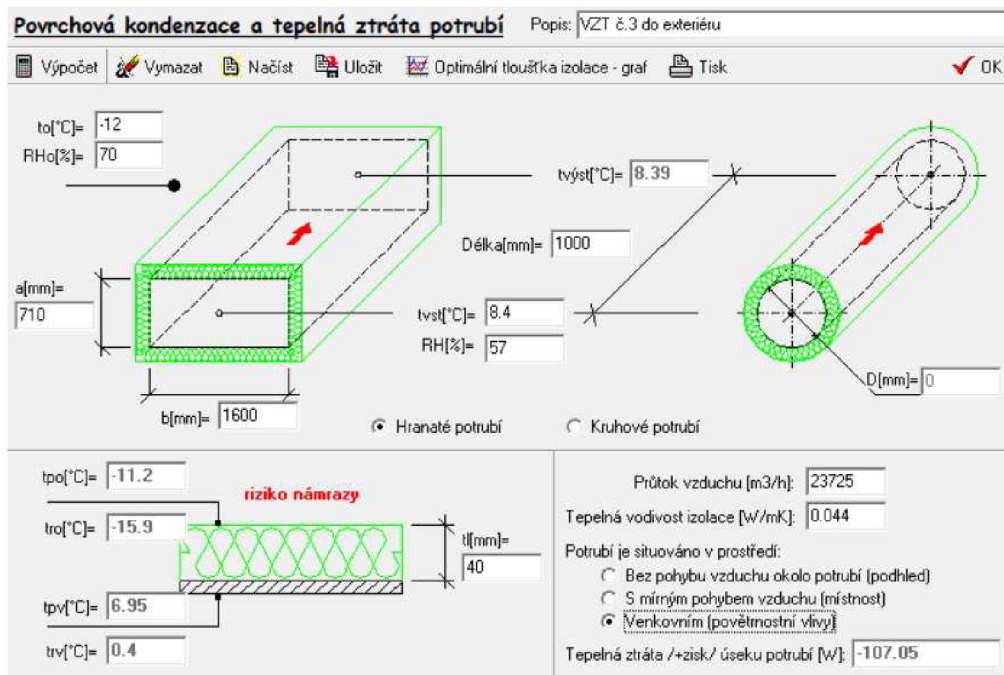


Obrázek 48 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.2 (odvod) - léto

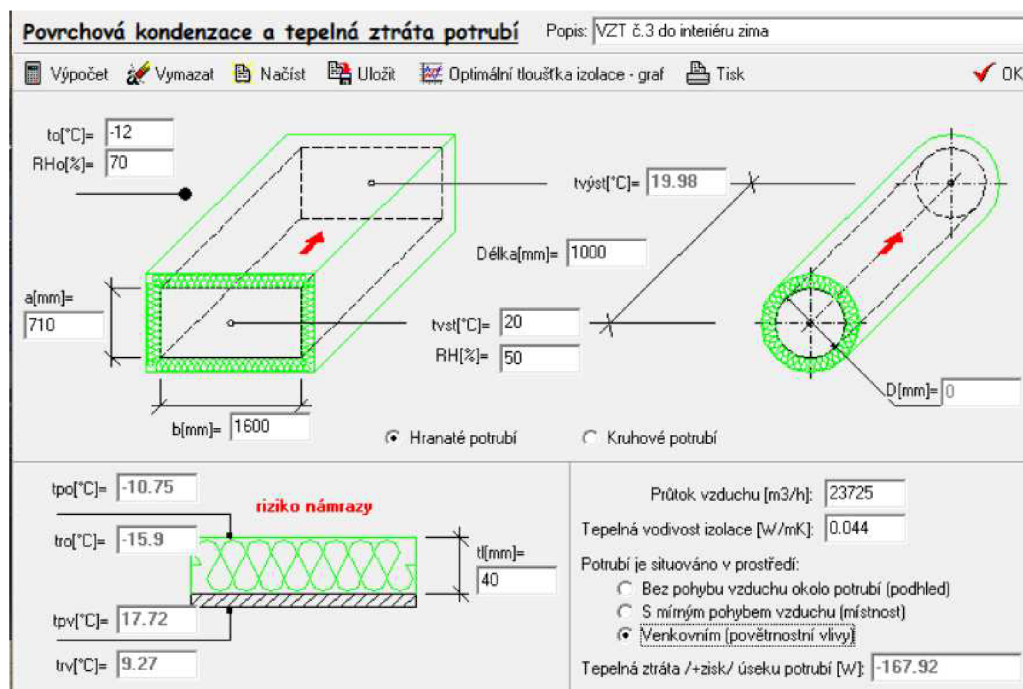


Obrázek 49 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.2 (přívod) - léto

B.10.3 Izolace VZT potrubí zóny č.3



Obrázek 50 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.3 (odvod) - zima



Obrázek 51 Izolace potrubí mezi jednotkou a interiérem VZT jednotky č.3 (přívod) - zima

C. PROJEKT

C.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

C.1.1 Úvod

V této projektové dokumentaci se řeší vzduchotechnika Alzheimercentra ve Zlosyni. Tento objekt obsahuje 4 podlaží z něhož řešíme 1. nadzemní podlaží. Navrhujeme zde tři vzduchotechnické zařízení, kde každá funkční zóna obsahuje jedno zařízení. Zóna číslo 1 se zabývá klimatizací jídelny, zóna číslo 2 se zabývá teplovzdušným větráním ubytovacích zařízení Alzheimercentra a 3 zařízení se zabývá klimatizací kuchyně.

C.1.2 Pomocné podklady

Mezi pomocné podklady pro zpracování byly použity výkresy půdorysů a řezů stavebního objektu. Dále zde byly převzaty součinitele prostupu tepla. Projekt byl zpracován pomocí příslušných zákonů, prováděcích vyhlášek, norem a podklady od různých výrobců.

- ČSN 12 7010/Z1 Vzduchotechnická zařízení – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení – Obecná ustanovení
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- GEBAUER, Günter, Olga RUBINOVÁ a Helena HORKÁ. *Vzduchotechnika*. 2. vyd. Brno: ERA, 2007, xx, 262 s. : il. (některé barev.) ; 23 cm. ISBN 978-80-7366-091-8.
- Podklady od firemního výrobce ATREA s.r.o.
- Podklady od firemního výrobce REMAK a.s.
- Podklady od firemního výrobce MANDÍK a.s.
- Software Teruna

C.1.3 Hodnoty pro výpočet

Tabulka A.3.14 – Kralupy nad Vltavou
(vztažná nadmořská výška 197 m.; průměrný tlak vzduchu 99,4 kPa)

Percentil (procento výskytu)	Teplé období roku			Chladné období roku	
	99,6 %	99 %	98 %	0,4 %	1 %
Teplota venkovního vzduchu (°C)	35,3	33,8	32,3	-20,9	-16,9
Entalpie venkovního vzduchu (kJ/kg s.v.)	72,8	70,0	67,4	–	–
Absolutní extrém	Maximum			Minimum	
Teplota venkovního vzduchu (°C)	37,2			-25,3	
Entalpie venkovního vzduchu (kJ/kg s.v.)	82,6			-24,8	

Tabulka 46 Klimatické podmínky v okolí daného objektu

C.1.4 Koncepční řešení zařízení

Vzduchotechnické zařízení č.1 je navrženo pro klimatizaci jídelny a tím zajištění pohody hostům. Přívod vzduchu je distribuován pomocí vířivých vyústek a odvod pomocí anemostatů. Výměna vzduchu je rovnotlaká. VZT zařízení č.2 je navrženo pro teplovzdušné větrání ubytovacího zařízení pro hosty Alzheimercentra, kde přívod je do pokojů a odvod z hygienických místností, které jsou přilehlé ke každému pokoji. Odvod a přívod je řešen přes talířové ventily. Pro případ chlazení v letním období je zde uvažován fan-coil v každém pokoji. Větrání je rovnotlaké. VZT zařízení č.3 je navrženo pro klimatizaci kuchyně, kvůli zajištění lepších pracovních podmínek pro kuchaře. Odvod a přívod je pomocí digestoří, které jsou už opatřeny tukovými filtry, ale další pojistný tukový filtr je přidán do VZT jednotky. Řešení je podtlakové v jedné místnosti, jinak vše v rovnotlaku, aby došlo k přisávání vzduchu z jídelny a tím nedocházelo k průniku nechtěného zápachu z kuchyně do jídelny. Vzduchotechnické jednotky číslo 1 a 2 jsou umístěné ve svých vlastních strojovnách. Vzduchotechnická jednotka číslo 3 je umístěna ve venkovním prostředí před objektem.

Sání čerstvého vzduchu vzduchotechnických jednotek číslo 1 a 2 bude řešeno přes stěnu ve strojovně kde na konci potrubí bude osazena proti dešťová žaluzie výfuk odváděného vzduchu bude vyveden nad střechu. Tímto docílíme, že se nebude nasávat znehodnocený vzduch z objektu. U vzduchotechnické jednotky číslo 3 bude nasávání přímo do jednotky, protože je ve venkovním prostředí a též bude opatřena proti dešťovou žaluzií.

Ohřev přiváděného vzduchu bude pomocí otopné vody s teplotním spádem 70°/50°C u jednotky č.1 a jednotky č.2 70°/41°C. Napojení do vzduchotechnické jednotky zajistí profese ÚT.

Vzduch, který proudí ze vzduchotechnických jednotek bude proudit pomocí čtyřhranného potrubí z pozinkovaného plechu třídy těsnosti B. Ke koncovým elementům vede z čtyřhranného potrubí flexi potrubí. Odvod bude řešen stejným způsobem. Výjimky jsou u zařízení číslo 2 a 3, kde ze čtyřhranného potrubí vedou kruhová potrubí.

C.1.4.1 Klimatizace jídelny (VZT zařízení č.1)

Uvažovaný druh jednotky v zóně č.1 je AeroMaster XP 06.

Skladba

Přívod: tlumící vložka, klapka, filtr, deskový rekuperátor, ventilátor, ohříváč, chladič, eliminátor kapek, tlumící vložka

Odvod: tlumící vložka, filtr, ventilátor, deskový rekuperátor, prázdná sekce, klapka, tlumící vložka

Vzduchotechnická jednotka je uložena na nosné konstrukci o výšce 300 milimetrů, kvůli lepšímu odvodu kondenzátu. Konstrukce je opatřena izolátorem chvění ISTAKO s ocelovou pružinou podlepenou pryžovou rýhovanou pružinou.

Průtok přiváděného a odváděného vzduchu činí 3700 m³/h.

Voda pro chlazení má teplotní spád 7°C/15°C. Všechna potrubí která přivádí vzduch budou opatřena izolací o tloušťce 40 milimetrů od firmy ISOVER, konkrétně typ ML-3

Ovládání a regulaci zprostředkuje profese MaR

C.1.4.2 Větrání bytovacích zařízení Alzheimercentra (VZT zařízení č.2)

Uvažovaný druh jednotky v zóně č.1 je AeroMaster XP 04.

Přívod: tlumící vložka, klapka, filtr, deskový rekuperátor, ventilátor, ohřivač, parní zvlhčovač, tlumící vložka

Odvod: tlumící vložka, filtr, ventilátor, deskový rekuperátor, prázdná sekce, klapka, tlumící vložka

Vzduchotechnická jednotka je uložena na nosné konstrukci o výšce 300 milimetrů, kvůli lepšímu odvodu kondenzátu. Konstrukce je opatřena izolátorem chvění ISTAKO s ocelovou pružinou podlepenou pryžovou rýhovanou pružinou.

Průtok přiváděného a odváděného vzduchu činí 1190 m³/h.

O chlazení se stará nástěnný fan-coil Sinclair SF-600H. Všechna potrubí která přivádí vzduch budou opatřena izolací o tloušťce 40 milimetrů od firmy ISOVER, konkrétně typ ML-3.

Ovládání a regulaci zprostředkuje profese MaR.

C.1.4.3 Klimatizace kuchyně (VZT zařízení č.3)

Uvažovaný druh jednotky v zóně č.1 je AeroMaster XP 28.

Přívod: tlumící vložka, klapka, filtr, deskový rekuperátor, ventilátor, ohřivač, chladič, eliminátor kapek, tlumící vložka

Odvod: tlumící vložka, tukový filtr, filtr, ventilátor, deskový rekuperátor, prázdná sekce, klapka, tlumící vložka

Vzduchotechnická jednotka je uložena na nosné konstrukci o výšce 300 milimetrů, kvůli lepšímu odvodu kondenzátu. Konstrukce je opatřena izolátorem chvění ISTAKO s ocelovou pružinou podlepenou pryžovou rýhovanou pružinou.

Průtok přiváděného činí 23775 m³/h a odváděného vzduchu činí 23875 m³/h.

Všechna potrubí která přivádí vzduch budou opatřena izolací o tloušťce 40 milimetrů od firmy ISOVER, konkrétně typ ML-3

Ovládání a regulaci zprostředkuje profese MaR.

C.1.5 MaR systém

- Profese měření a regulace bude regulovat a měřit námi navržené systémy vzduchotechniky
- Pomocí frekvenčního měniče budou ovládány veškeré ventilátory a nastavování jejich výkonů. To platí pro přívod i odvod. Ovládací zařízení budou silově napojena. Výkon můžeme nastavit podle potřeb daného provozu
- Systém MaR bude určovat teplotu vzduchu pomocí řízení výkonu vodního chladiče
- Chránění protimrazové ochrany na deskovém výměníku
- Systém osadí teploměry a měření vlhkosti vzduchu na vzduchotechnické systémy podle potřeb
- Osazení teploměrů a měřičů vlhkosti vzduchu do interiéru i exteriéru
- Uzavírací klapky, které jsou na jednotce se budou pomocí systému ovládat a dodají se k nim servopohony
- V případě poruchy provozu ventilátorů Je systém opatřen signalizací
- Filtry budou snímány a následně proběhne signalizace pokud dojde k zanešení
- Signalizace ohledně poruch

C.1.6 Nároky na energie

Aby byla zajištěna funkčnost musí být zajištěn přísun elektrické energie.

C.1.7 Ostatní profese

C.1.7.1 Stavební práce

- zhotovit prostupy stavební konstrukcí pro potrubí VZT, které jsou větší, než je skutečný rozměr potrubí (na každé straně 50 mm) vč. následného začištění a zaizolování
- zhotovení vhodných prostupů pro vedení chladiwa vč. následného začištění a zaizolování
- vytvoření dopravních tras nejen pro montáž zařízení VZT, ale i s ohledem na pozdější údržbu, servis a opravy
- zajištění přístupu k požárním klapkám, regulačním klapkám a ostatním prvkům vyžadující pravidelný servis tak, aby byla možná údržba dle standardů investora

C.1.7.2 Elektro

- silové napojení je nutno provést ve vazbě s M+R
- uzemnění zařízení
- způsob napojení je nutno přizpůsobit konkrétnímu zařízení
- napojení servopohonů požárních klapek a požárních stěnových uzávěrů (nutno provést v součinnosti s EPS)

C.1.7.3 Zdravotechnika

- odvod kondenzátu od chladičů VZT jednotek a od výměníků zpětného získávání tepla

C.1.8 Prostředky pro snížení vibrací a přenosu hluku

- zařízení, která jsou zdrojem nežádoucích vibrací a otřesů budou uložena na pryžových izolátorech chvění
- potrubí budou na závěsech od stavební konstrukce pružně odděleny, jednotky a ventily budou od potrubní sítě odděleny pružnými dilatačními manžetami
- v prostupech stavebních konstrukcí bude potrubí VZT od stavební konstrukce pružně odděleno (např. obalením pružným materiálem)
- do VZT potrubí budou umístěny tlumiče hluku, přičemž hluk bude eliminován v místě strojovny (hned u jednotky)

C.1.9 Izolace

Pro izolování VZT potrubí jsem použil tepelnou izolaci od firmy ISOVER. Jedná se o typ Isover ML-3 pro jídelnu, ubytovací zařízení a velkokuchyni. Isover ML-3 je lehká lamelová rohož ze skelného vlákna na hliníkové fólii. Tloušťka izolace na přívodním potrubí je 40 mm. Na odvodním potrubí izolace není potřeba.

C.1.10 Montáž, provoz a údržba VZT systémů

Zrealizování vzduchotechnických systémů provede kvalifikovaná firma. Před montáží musí být v objektu provedeny veškeré stavební úpravy, aby došlo k jednoduché montáži celého systému. Při montážích se bude postupovat podle pokynů a rad jednotlivých výrobců. Závěsy budou kotveny ke stropní konstrukci. zde je nutná konzultace se statikem. Před zavedením daného systému do provozního chodu se musí provést následné zkoušky:

- zkouška funkčnosti systému
- regulace průtoku vzduchu v potrubí
- měření hluku v místnostech
- měření hluku ve venkovním prostředí
- zkontrolování požárních klapek

Nutnost je provedení pravidelné údržby jednotlivých zařízení minimálně dvakrát ročně. U tukových filtrů by mělo docházet k čištění 1x do týdne. O udržování a obsluhování daného zařízení se bude starat vždy kvalifikovaná osoba.

C.1.11 Protipožární opatření

Protipožární klapky budou osazeny v místě kde potrubí vychází z technické místnosti. Protipožární klapky jsou navrženy od firmy MANDÍK typu FDMQ. V případě požárů klapky uzavřou a tím znemožní šíření požáru a zplodin.

C.1.12 Závěr technické zprávy

Jednotlivé vzduchotechnické zařízení splňují požadavky kladené na funkčnost daného typu objektu. Cílem těchto zařízení je splnit požadovanou optimální pohodu prostředí pro uživatele objektu.

C.2 PODROBNÁ TECHNICKÁ SPECIFIKACE PRVKŮ

OZN	Název	Počet kusů	Počet metrů	jídelna
1.01	VZT jednotka s deskovým rekuperátorem	1		
1.21	přívodní vířivá výústka MANDÍK VVM 600,625 24 lamel	7		
1.22	odvodní anemostat MANDÍK ALCM 600	4		
1.31	čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o obvodu 2050 mm		42	
1.32	čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o obvodu 1890 mm		2,5	
1.33	čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o obvodu 1750 mm		1,25	
1.34	čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o obvodu 1630 mm		3	
1.35	čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o obvodu 1530 mm		1	
1.36	čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o obvodu 1260 mm		3,5	
1.37	čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o obvodu 1190 mm		2	
1.38	spiro flexi hadice Ø250mm	11		
1.41	regulační klapka	11		
1.42	protipožární klapka	2		
1.43	tlumič hluku buňkový GREIF 500x500-1000	2		
1.44	tlumič hluku buňkový GREIF 500x500-1500	1		

Tabulka 47 Specifikace prvků v zóně č.1

OZN	Název	Počet kusů	Počet metrů	ubytovací zařízení
2.01	VZT jednotka s deskovým rekuperátorem	1		
2.21	dýza pro přívod vzduchu MANDÍK TVPM 100	17		
2.22	dýza pro odvod vzduchu MANDÍK TVOM 100	17		
2.31	čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o obvodu 1150 mm		18,75	
2.32	čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o obvodu 880 mm		6,5	
2.33	čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o obvodu 750 mm		7,25	
2.34	čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o obvodu 650 mm		9,75	
2.35	čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o obvodu 500 mm		24	
2.36	čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o obvodu 450 mm		8,5	
2.37	kruhové potrubí z pozinkovaného plechu o Ø100mm		69,98	
2.41	regulační klapka	34		
2.42	protipožární klapka	2		
2.43	tlumič hluku buňkový GREIF 500x500-1000	2		
2.44	Fan-coil Sinclair SF - 600H	17		

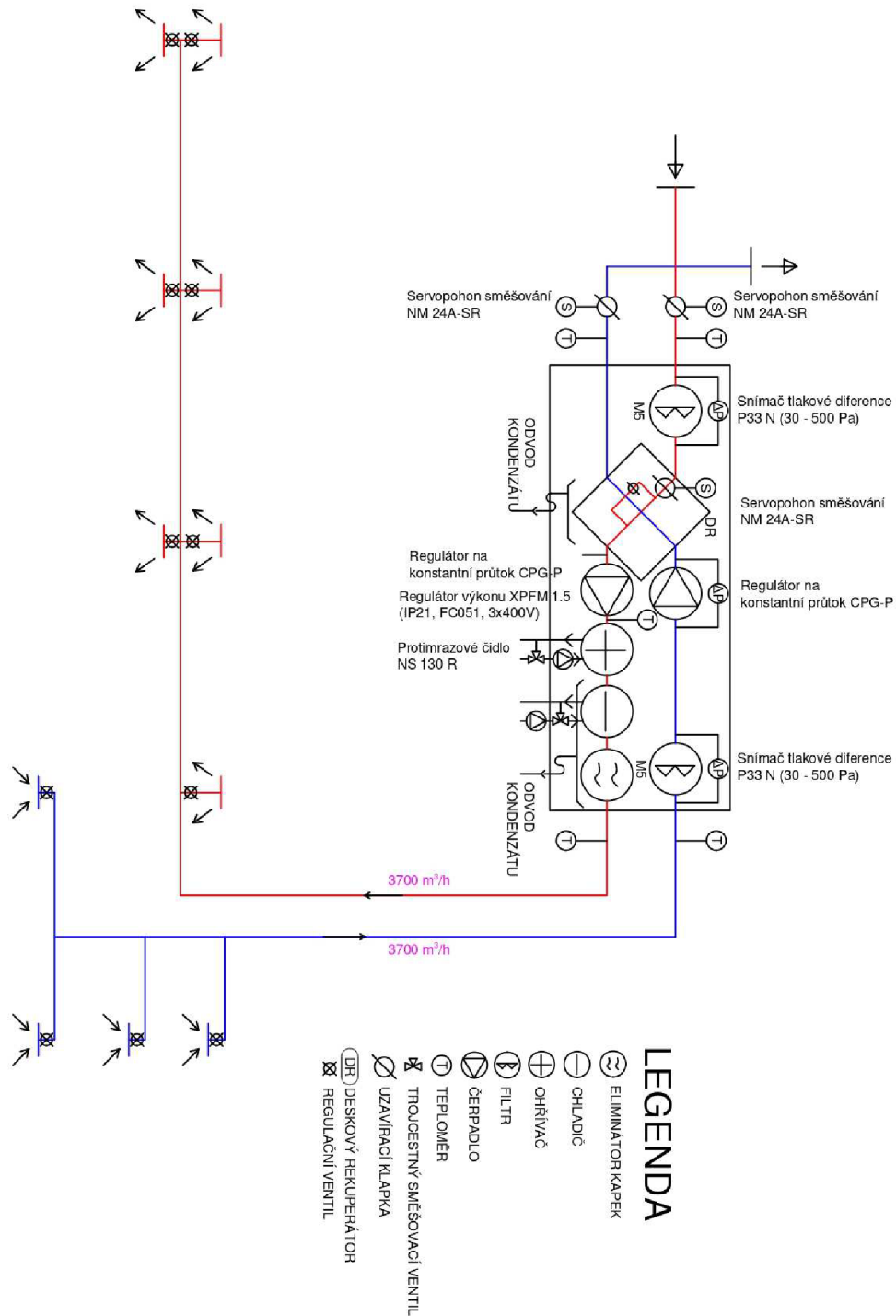
Tabulka 48 Specifikace prvků v zóně č.2

Název	Počet kusů	Počet metrů	kuchyně
VZT jednotka s deskovým rekuperátorem	1		
čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o obvodu 4620 mm		4,75	
čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o obvodu 3920 mm		20,5	
čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o obvodu 1900 mm		8	
kruhové potrubí z pozinkovaného plechu o Ø450mm		12,75	
přívodní vířivá výústka MANDÍK VVM 825 72 lamel	1		
talířový ventil pro přívod vzduchu MANDÍK TVPM 100	3		
talířový ventil pro odvod vzduchu MANDÍK TVOM 100	2		
anemostat pro odvod vzduchu MANDÍK ALCM 600	1		
digestoř OPTIMA-4M	1		
digestoř OPTIMA-2M	3		
spiro flexi hadice Ø300mm	1		
regulační klapka	7		
tlumič hluku buňkový GREIF 1600x750-2000	3		
spiro flexi hadice Ø250mm	1		
spiro flexi hadice Ø100mm	5		

Tabulka 49 Specifikace prvků v zóně č.3

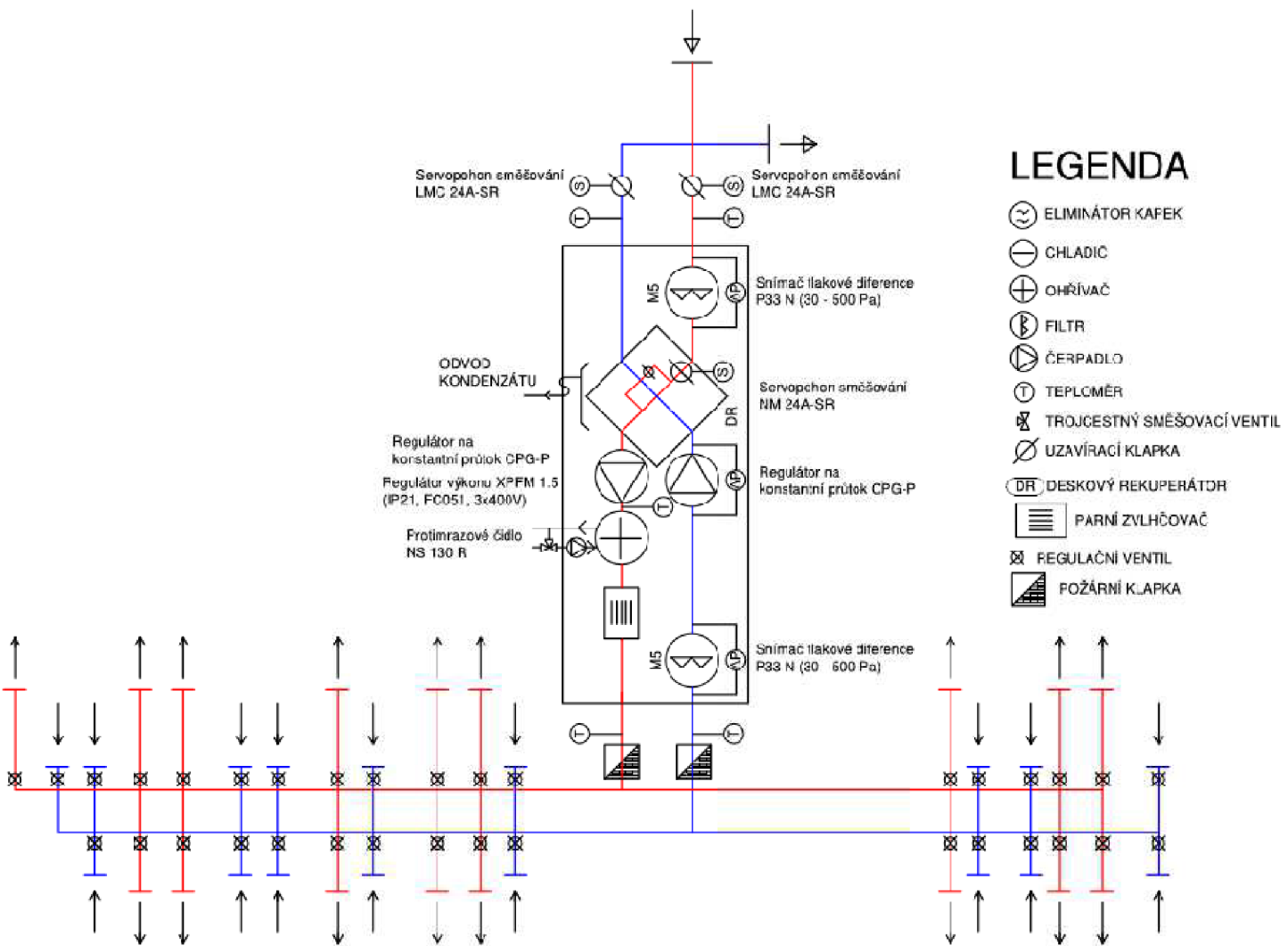
C.3 FUNKČNÍ SCHÉMA VZT ZAŘÍZENÍ

C.3.1 VZT zařízení č.1 (Jídelna)



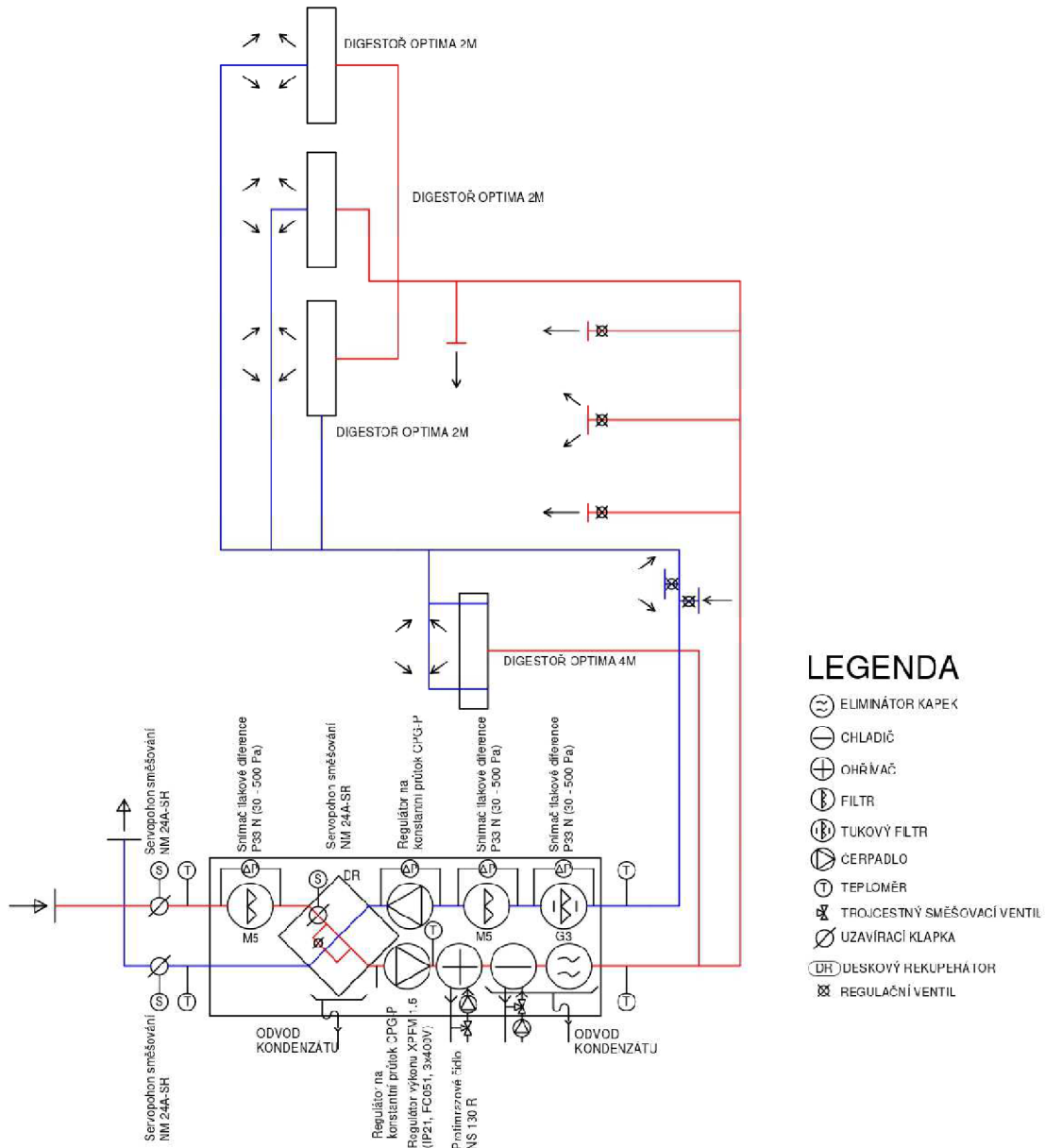
Obrázek 52 Funkční schéma VZT zařízení č.1

C.3.2 VZT zařízení č.2 (Úbytkovací zařízení pro Klienty Alzheimer cen- tra)



Obrázek 53 Funkční schéma VZT zařízení č.2

C.3.3 VZT zařízení č.3 (Kuchyňské prostředí)



Obrázek 54 Funkční schéma VZT zařízení č.3

D. ZÁVĚR

Ve výsledku tato bakalářská práce obsahuje návrh tří vzduchotechnických jednotek, které se liší podle nároků jednotlivých funkčních zón. Jednotky byly navrženy pro splnění mikroklimatických požadavků ve vnitřních prostorech. Technická zpráva obsahuje popis jednotlivých zařízení a znázornění systémů pomocí funkčních schémat. V teoretické části je popsána problematika návrhů velkokuchyňských systémů.

E. POUŽITÉ ZDROJE

1. ČSN 12 7010/Z1 VZDUCHOTECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ – NAVRHOVÁNÍ VĚTRACÍCH A KLIMATIZAČNÍCH ZAŘÍZENÍ – OBECNÁ USTANOVENÍ
2. NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 272/2011 SB., O OCHRANĚ ZDRAVÍ PŘED NEPŘÍZNIVÝMI ÚČINKY HLUKU A VIBRACÍ
3. VYHLÁŠKA 268/2009 SB., O TECHNICKÝCH POŽADAVCÍCH NA STAVBY
4. Směrnice VDI 2052
5. ČSN 73 0548 - VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE KLIMATIZOVANÝCH PROSTORŮ
6. GEBAUER, GÜNTER, OLGA RUBINOVÁ A HELENA HORKÁ. VZDUCHOTECHNIKA. 2. VYD. BRNO: ERA, 2007, XX, 262 S. : IL. (NĚKTERÉ BAREV.) ; 23 CM. ISBN 978-80-7366-091-8.
7. NORMA ČSN ISO 690 (01 0197) *Informace a dokumentace – Pravidla pro bibliografické odkazy a citace informačních zdrojů*. 2011.
8. *Webová adresa: www.tzb-info.cz*
[cit. 2022-05-19]. URL: <https://vetrani.tzb-info.cz/regulace-vetrani-klimatizace/9796-model-rizeni-vzduchotechnicke-jednotky>
9. *Webová adresa: www.tzb-info.cz*
[cit. 2022-05-19]. URL: <https://vetrani.tzb-info.cz/provoz-a-udrzba-vetrani-klimatizace/10199-nova-ceska-legislativa-a-normy-pro-vetrani-a-klimatizaci>
10. Větrání (velko)kuchyňských provozů s využitím moderních systémů: Hlavní zásady při projektování kuchyně. Tzb-info [online]. 2016, 26.7.2016 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://vetrani.tzb-info.cz/vetrani-kuchyni/14492-vetrani-velko-kuchynskych-provozu-s-vyuzitim-modernich-systemu>
11. Digestoře - ATREA s.r.o. Atrea.cz [online]. 2022 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://www.atrea.cz/cz/digestore>
12. Hygienické požadavky na vnitřní prostředí staveb. Tzb-info.cz [online]. 2013, 25.2.2013 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://vetrani.tzb-info.cz/vnitri-prostredi/9595-hygienicke-pozadavky-na-vnitri-prostredi-staveb>
13. Chladicí trám nebo fan-coil?. Tzb-info.cz [online]. 2011, 6.6.2011 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://vetrani.tzb-info.cz/klimatizace-a-chlazení/7147-chladici-tram-nebo-fan-coil>
14. *Webová adresa: www.atrea.cz*
15. *Webová adresa: www.mandik.cz*

F. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ

Zkratky

CMYK –cyan, magenta, yellow, black, neboli azurová, purpurová, žlutá, černá
DPI –dots per inch / bodů na palec
PPI –pixels per inch / pixelů na palec
PC –personal computer
RGB –red, green, blue neboli červená, zelená, modrá
SZZ –státní závěrečná zkouška
VŠKP –vysokoškolská kvalifikační práce
VZT –vzduchotechnika
ZZT –zpětné získávání tepla
MaR –měření a regulace
NP –nadmírní podlaží

Fyzikální veličiny

a – zrychlení [m/s^2]
c – koncentrace [ppm]
F – síla [N]
h – výška [m]
- entalpie
m – hmotnost [kg]
n – násobnost výměny vzduchu [h^{-1}]
S – plocha [m^2]
t – čas [s], teplota [$^{\circ}\text{C}$]
v – rychlost [m/s]
V – objemový průtok [m^3/h]
Qtz – tepelný zisk místnosti [kW]
 Δt – rozdíl teplot [K]
 λ – součinitel tepelné vodivosti [W/m K]
E – efektivita [-]
P – hustota [kg/m^3]
 φ – relativní vlhkost [%]
x – měrná vlhkost [kg/kg.s.v.]
R – měrná plynová konstanta [J/kg K]
L – hladina akustického výkonu [dB]
K – korekce na počet výústek [dB]
d – průměr [m]
D – útlum akustického výkonu [dB]

Indexy

c –škodliviny
i –interiér
o –odvodní / odpadní

p – přívod / pracovní

pdl – podlaha

L – léto

Z – zima

G. SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Přívod vzduchu zaplavováním	14
Obrázek 2 Přívod vzduchu směřováním.....	14
Obrázek 3 Tukový filtr LT-25N.....	15
Obrázek 4 Produkce specifického citelného a latentního tepla a vlhkosti dle VDI 2052.....	16
Obrázek 5 PŘÍKLAD VYTVOŘENÍ VARNÉHO CENTRA.....	17
Obrázek 6 Digestoř OPTIMA	18
Obrázek 7 Digestoř GRANDE.....	19
Obrázek 8 Digestoř KUBUS	20
Obrázek 9 Schéma větrání pomocí větracího stropu	21
Obrázek 10 GRAF ROČNÍCH NÁKLADŮ NA POHON VENTILÁTORŮ.....	22
Obrázek 11 Příklad plně automatický zónový systém.....	23
Obrázek 12 Půdorys 1.NP.....	25
Obrázek 13 Vyznačení jednotlivých funkčních zón podle barev.....	27
Obrázek 14 Graf tepelných zisků pro místnost jídelny (č.1.008).....	32
Obrázek 15 Graf tepelných zisků pro kuchyň (místnost č. 1.012a)	35
Obrázek 16 Celková tlaková ztráta a akustický výkon distribučního prvku VVM 600	39
Obrázek 17 Tlaková ztráta a akustický výkon distribučního prvku v pokojích (zóna č.2)	40
Obrázek 18 Tlaková ztráta a akustický výkon distribučního prvku VVM 825 (zóna č.3)	41
Obrázek 19 Tlaková ztráta a akustický výkon distribučního prvku v ubytovacím zařízení pro pacienty Alzheimer centra (zóna č.2).....	43
Obrázek 20 Tlaková ztráta a akustický výkon distribučního prvku v jídelně (zóna č.1)	43
Obrázek 21 Tlaková ztráta a akustický výkon distribučního prvku ALCM 600 (zóna č.3)	44
Obrázek 22 Anemostat ALCM	45
Obrázek 23 Uvažovaná digestoř OPTIMA.....	45
Obrázek 24 Vířivá vyústka VVM.....	45
Obrázek 25 Schéma dimenzování jídelny (zóna č.1)	46
Obrázek 26 Schéma dimenzování potrubí v ubytovacích zařízení	49
Obrázek 27 Schéma dimenzování zóny č.3	51
Obrázek 28 Boční pohled na VZT jednotku zóny č.1	55
Obrázek 29 Axonometrie VZT jednotky zóny č.1.....	55
Obrázek 31 Boční pohled na VZT jednotku zóny č.2	57
Obrázek 30 Axonometrie VZT jednotky zóny č.2.....	57
Obrázek 32 Boční pohled na VZT jednotku zóny č.3	59
Obrázek 33 Axonometrie VZT jednotky zóny č.3.....	60
Obrázek 34 h-x diagram úpravy vzduchu v jídelně	61
Obrázek 35 h-x diagram úpravy vzduchu v ubytovacích zařízeních Alzheimer centra	62
Obrázek 36 h-x diagram úpravy vzduchu ve velkokuchyni	63
Obrázek 37 Fan-coil Sinclair SF-600H	64
Obrázek 38 Isover ML-3	78
Obrázek 39 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.1 (odvod) - zima	78

Obrázek 40 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.1 (přívod) - zima.....	79
Obrázek 41 Izolace potrubí mezi jednotkou a interiérem VZT jednotky č.1 (přívod) - zima.....	79
Obrázek 42 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.1 (odvod) - léto.....	80
Obrázek 43 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.1 (přívod) - léto.....	80
Obrázek 44 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.2 (odvod) - zima.....	81
Obrázek 45 Izolace potrubí mezi jednotkou a interiérem VZT jednotky č.1 (přívod) - léto.....	81
Obrázek 46 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.2 (přívod) - zima.....	82
Obrázek 47 Izolace potrubí mezi jednotkou a interiérem VZT jednotky č.2 (přívod) - zima.....	82
Obrázek 48 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.2 (odvod) - léto.....	83
Obrázek 49 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.2 (přívod) - léto.....	83
Obrázek 50 Izolace potrubí mezi jednotkou a exteriérem VZT jednotky č.3 (odvod) - zima.....	84
Obrázek 51 Izolace potrubí mezi jednotkou a interiérem VZT jednotky č.3 (přívod) - zima.....	84
Obrázek 52 Funkční schéma VZT zařízení č.1.....	92
Obrázek 53 Funkční schéma VZT zařízení č.2.....	93
Obrázek 54 Funkční schéma VZT zařízení č.3.....	94

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Tabulka místností.....	26
Tabulka 2 SOUČINITELÉ PROSTUPU TEPLA.....	28
Tabulka 3 Výpočet tepelných ztrát charakteristické místnosti.....	29
Tabulka 4 Tepelné ztráty pro jídelnu (zóna č.1).....	30
Tabulka 5 Tepelné ztráty zóny č.3.....	30
Tabulka 6 Tepelné ztráty pro ubytovacích zařízení pacientů (zóna č.2).....	31
Tabulka 7 Tepelné zisky jídelny (zóna č.1).....	32
Tabulka 8 Tepelné zisky místností v ubytovacím zařízení (zóna č.2).....	33
Tabulka 9 Tepelné zisky v kuchyňském zařízení (zóna č.3).....	34
Tabulka 10 Požadavky na větrání obytných budov podle národní přílohy Z1 k ČSN EN 15665 ..	36
Tabulka 11 Výměny vzduchu v jídelně (zóna č.1).....	37
Tabulka 12 Výměny vzduchu v kuchyňském zařízení (zóna č.2).....	38
Tabulka 13 Distribuční prvky pro přívod vzduchu v jídelně (zóna č.1).....	39
Tabulka 14 Distribuční prvky pro přívod vzduchu v ubytovacích zařízení pro pacienty Alzheimer centra (zóna č.2).....	40
Tabulka 15 Distribuční prvky pro přívod vzduchu v kuchyňských prostorech (zóna č.3).....	41
Tabulka 16 Distribuční prvky pro odvod vzduchu v jídelně (zóna č.1).....	42
Tabulka 17 Distribuční prvky pro odvod vzduchu v ubytovacím zařízení pro pacienty Alzheimer centra (zóna č.2).....	42
Tabulka 18 Distribuční prvky pro odvod vzduchu v kuchyňských prostorech (zóna č.3).....	44
Tabulka 19 Dimenzování přívodu vzduchu do jídelny (zóna č.1).....	47
Tabulka 20 Dimenzování odvodu vzduchu do jídelny (zóna č.1).....	48
Tabulka 21 Dimenzování přívodu a odvodu vzduchu do ubytovacích zařízení Alzheimer centra (zóna č.2).....	50
Tabulka 22 Dimenzování přívodu vzduchu do kuchyně (zóna č.3).....	52
Tabulka 23 Dimenzování odvodu vzduchu z kuchyně (zóna č.3).....	53
Tabulka 24 Základní parametry VZT jednotky zóny č.1.....	54

Tabulka 25 <i>Hlukové parametry VZT zařízení zóny č.1</i>	56
Tabulka 26 <i>Nejdůležitější parametry vybraných komponentů VZT zařízení zóny č.1</i>	56
Tabulka 27 <i>Základní parametry VZT jednotky zóny č.2</i>	56
Tabulka 28 <i>Hlukové parametry VZT zařízení zóny č.2</i>	58
Tabulka 29 <i>Nejdůležitější parametry vybraných komponentů VZT zařízení zóny č.2</i>	58
Tabulka 30 <i>Základní parametry VZT jednotky zóny č.3</i>	59
Tabulka 31 <i>Hlukové parametry VZT zařízení zóny č.3</i>	60
Tabulka 32 <i>Nejdůležitější parametry vybraných komponentů VZT zařízení zóny č.3</i>	60
Tabulka 33 <i>Výpočet hluku v zóně č.1</i>	65
Tabulka 34 <i>Návrh buňkových tlumičů pro zónu č.1 - přívod</i>	66
Tabulka 35 <i>Návrh buňkových tlumičů pro zónu č.1 - odvod</i>	67
Tabulka 36 <i>Výpočet hluku ve venkovním prostředí pomocí nasávání VZT zařízení č.1</i>	68
Tabulka 37 <i>Návrh buňkových tlumičů pro zónu č.1 - nasávání u přívodu</i>	69
Tabulka 38 <i>Výpočet hluku v zóně č.2</i>	70
Tabulka 39 <i>Návrh buňkových tlumičů pro zónu č.2</i>	71
Tabulka 40 <i>Výpočet hluku ve venkovním prostředí pomocí nasávání VZT zařízení č.2</i>	72
Tabulka 41 <i>Výpočet hluku v zóně č.3</i>	73
Tabulka 42 <i>Návrh buňkových tlumičů pro zónu č.3 přívod</i>	74
Tabulka 43 <i>Návrh buňkových tlumičů pro zónu č.3 odvod</i>	75
Tabulka 44 <i>Výpočet hluku ve venkovním prostředí pomocí nasávání VZT zařízení č.3</i>	76
Tabulka 45 <i>Návrh buňkových tlumičů pro zónu č.3 - nasávání u přívodu</i>	77
Tabulka 46 <i>Klimatické podmínky v okolí daného objektu</i>	85
Tabulka 47 <i>Specifikace prvků v zóně č.1</i>	90
Tabulka 48 <i>Specifikace prvků v zóně č.2</i>	91
Tabulka 49 <i>Specifikace prvků v zóně č.3</i>	91

PŘÍLOHY

1. TEPELNÉ BILANCE – VÝSTUP Z PROGRAMU TERUNA

2. VÝSTUP Z PROGRAMU AEROCAD

3. VÝKRESY

TEPELNÁ BILANCE - JÍDELNA

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE

ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

+-----SO01- JIZNI STENA (15.12m², 0.45m, 0.1W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----OO1 (2.7m², 0.62W/m²K)

+-----OO1 (2.7m², 0.62W/m²K)

Venkovní stěna

+-----SO01 - ZAPADNI STENA 1 (6.37m², 0.45m, 0.1W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----OO1 (2.7m², 0.62W/m²K)

+-----dveře vchodové (2.2m², 0.82W/m²K)

Venkovní stěna

+-----SO01 - ZAPADNI2 (6.3m², 0.45m, 0.1W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----OO1 (2.7m², 0.62W/m²K)

Symetrická stěna

+-----SN-01 DO HERNY (18.105m², 0.45m, 0.2W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----dveře vnitřní 1/3 sklo (3.675m², 0.82W/m²K)

Symetrická stěna

+-----do chodby (13.105m², 0.3m, 0.1W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----dveře vnitřní 1/3 sklo do chodby (4.895m², 0.82W/m²K)

Symetrická stěna

+-----do skladu (20.52m², 0.7m, 0.1W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Symetrická stěna

+-----STROP (97.37m², 0.2m, 1.23W/mK, 2100kg/m³, 1020kJ/kgK)

Podlaha

+-----podlaha beton s izolací (97.37m², 0.25m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----SN01-DO WC (14.54m², 0.45m, 0.1W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----do kuchyne (29.16m², 0.3m, 0.1W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----do wc u chodby (13.14m², 0.15m, 0.1W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 350.53m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: NE
Uvažován vliv sluneční radiace: ANO
Načtená klimatická data: NE
Osvětlení[1]: 6 - 7h, 1000W
Osvětlení[2]: 19 - 21h, 1000W
Větrání[1]: 0 - 24h, 50m³/h
Ostatní tepelné zdroje[1]: 7 - 9h, 800W
Ostatní tepelné zdroje[2]: 11 - 13h, 800W
Ostatní tepelné zdroje[3]: 18 - 20h, 800W
Odpar vody: NE
Biologická produkce[1]: 7 - 9h, 75kg, počet osob: 40
Biologická produkce[2]: 11 - 13h, 75kg, počet osob: 40
Biologická produkce[3]: 18 - 20h, 75kg, počet osob: 40
Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:
21.7. 13h: Citelné teplo Max= 9322.64W
21.7. 4.08h: Citelné teplo Min= 1779.23W
21.7. 13h: Vázané teplo=610.85W Merna Tz = 0W/K
21.7. 13h: Potřeba chladu = 96.14kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 96.14kWh
Suma potřeby tepla = 0kWh

TEPELNÁ BILANCE VELKOKUCHYNĚ

VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE
ZA NESTACIONÁRNÍCH PODMÍNEK

***** INFORMACE O PROJEKTU *****

***** ZADANÉ PRVKY DO VÝPOČTU *****

Venkovní stěna

+-----SO02-VYCHODNI STENA (30.23m², 0.43m, 0.1W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----p07 (1.8m², 0.62W/m²K)

+-----p07 (1.8m², 0.62W/m²K)

Venkovní stěna

+-----SO02-SEVERNI STENA (9.735m², 0.43m, 0.1W/mK, 1000kg/m³, 900kJ/kgK)

Symetrická stěna

+-----DO KUCHYNE (7.311m², 0.7m, 0.2W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

+-----dveře vnitřní 1/3 sklo (2.424m², 0.82W/m²K)

Asymetrická stěna

+-----PRICKA DO CHODBY A PRIPRAVY ZELENINY (33.83m², 0.15m, 0.1W/mK, 1700kg/m³, 900kJ/kgK)

Další akumul. hmota

+-----nábytek (20m², 100kg, 800kJ/kgK)

Asymetrická stěna

+-----STROP (31.77m², 0.25m, 1.2W/mK, 2100kg/m³, 1020kJ/kgK)

Podlaha

+-----podlaha beton s izolací (31.77m², 0.37m, 0.13W/mK, 1900kg/m³, 800kJ/kgK)

***** VSTUPNÍ ÚDAJE *****

Výpočet proveden pro období od 21.7. do 21.7.

Časový krok: 300s

Objem místnosti : 104.841m³

Ve výpočtu bylo zavedeno:

Simulace oblačnosti: NE

Referenční rok: NE

Uvažován vliv sluneční radiace: ANO

Načtená klimatická data: NE

Osvětlení[1]: 6 - 22h, 317.7W

Větrání[1]: 0 - 24h, 20m³/h

Ostatní tepelné zdroje[1]: 10 - 12h, 36000W

Ostatní tepelné zdroje[2]: 6 - 8h, 12000W

Ostatní tepelné zdroje[3]: 17 - 20h, 36000W

Odpar vody: NE

Biologická produkce[1]: 6 - 13h, 75kg, počet osob: 3

Biologická produkce[2]: 17 - 21h, 75kg, počet osob: 3

Sálavé plochy: NE

***** VÝSLEDKY *****

Maxima tepelné zátěže:

21.7. 19.92h: Citelné teplo Max= 37567.67W

21.7. 4.42h: Citelné teplo Min= 4192.08W

21.7. 19.92h: Vázané teplo=45.81W Merna Tz = 0W/K

21.7. 19.92h: Potřeba chladu = 292.18kWh Potřeba tepla = 0kWh

Suma potřeby chladu = 292.18kWh

Suma potřeby tepla = 0kWh

Název projektu

02 - jídelna klimatizace Alzheimer centrum

Technická specifikace zařízení

Číslo zařízení	Název zařízení	Určení jednotky	Strana
01	02 - klimatizace jídelna	Standardní prostředí	2

ID
Vypracoval
Projekt vytvořen:
Tisk:

Lukáš Petr - Vysoké učení technické v Brně, fakulta stavební
11.03.2022,23:13
02.05.2022,11:01

STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 06	
Řídicí jednotka VCS (Climatix)	Ne	
Hmotnost (+/-10%)	867 kg	
Umístění VZT jednotky	Vnitřní	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)	
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech	

Model box AMXP3



	Přívod	Odvod	
Průtok vzduchu	3700 m ³ /h	3700 m ³ /h	
Externí tlaková rezerva	142 Pa	161 Pa	
Rychlost v průřezu	2.26 m/s	2.26 m/s	
Výkon motoru nominální	1.10 kW	1.10 kW	
Typ motoru ventilátoru	AC motor	AC motor	
Frekv. měnič součást dodávky	Ano (IP21)	Ano (IP21)	
1. stupeň filtrace	M5 / ISO ePM 10 >60%	M5 / ISO ePM 10 >60%	
2. stupeň filtrace	-	-	
SFP _{tot}	729 W.m ⁻² .s	677 W.m ⁻² .s	
			Parametry pláště dle EN1886
			Mechanická stabilita D2(M)
			Netěsnost skříně L1(R)
			Netěsnost skříně (reál. jednotka) L3(R) @ -400Pa, L3(R) @ +400Pa
			Termická izolace T4(M)
SFP _{whd}	1406 W.m ⁻² .s		Faktor tepelných mostů TB3(M)
			Netěsnost mezi filtrem a rámem < 0,5 % (F9)

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 7.9 °C	62 %, 7.3 kW	
Směšování	7.9 → 16.4 °C	70.0 %	
Ohřev	16.4 → 20.0 °C	4.5 kW	70/50 °C, Voda, 1.0 kPa, 0.20 m ³ /h, 1 "
Chlazení	28.4 → 19.0 °C	12.5 kW	7.0/15 °C, Voda, 2.5 kPa, 1.37 m ³ /h, 1 "

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

	Lw _{okt} [dB(A)]								ΣLw _A [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	40	46	62	64	62	59	55	49	68
Přívod - výtlač	41	51	68	71	77	73	68	60	80
Přívod - okolí	40	40	51	47	52	48	44	40	56
Odvod - sání	40	48	64	68	67	65	62	57	73
Odvod - výtlač	41	50	67	70	75	71	67	60	78
Odvod - okolí	40	40	51	47	52	47	44	40	56

ID
 Projekt
 Číslo / Název zařízení
 Určení jednotky

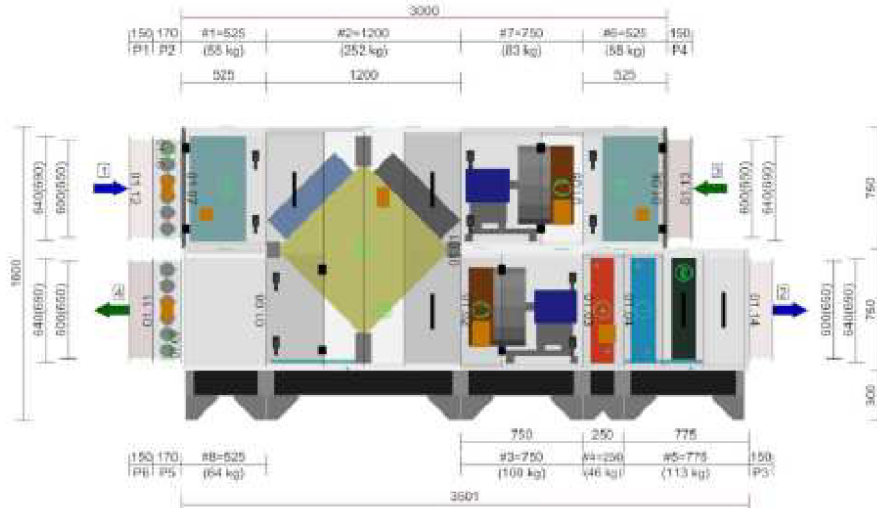
[02 - klimatizace jídelny] 02 - jídelna klimatizace Alzheimer centrum
 01 / 02 - klimatizace jídelna
 Standardní prostředí



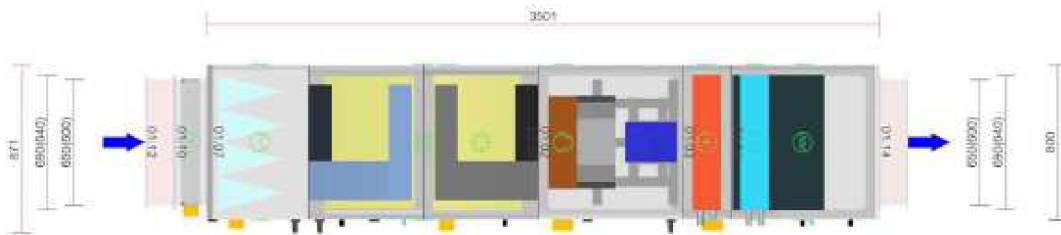
GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

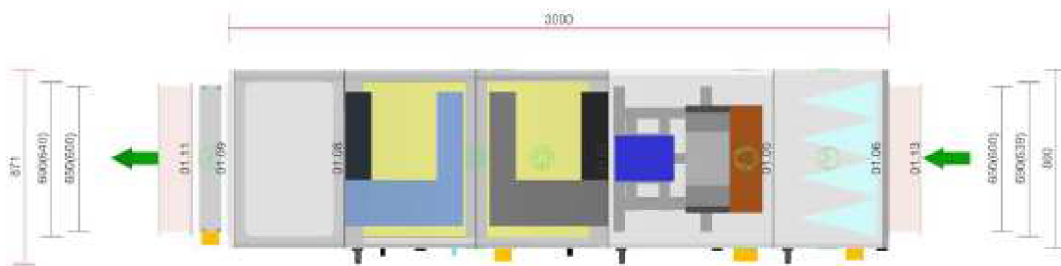
Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



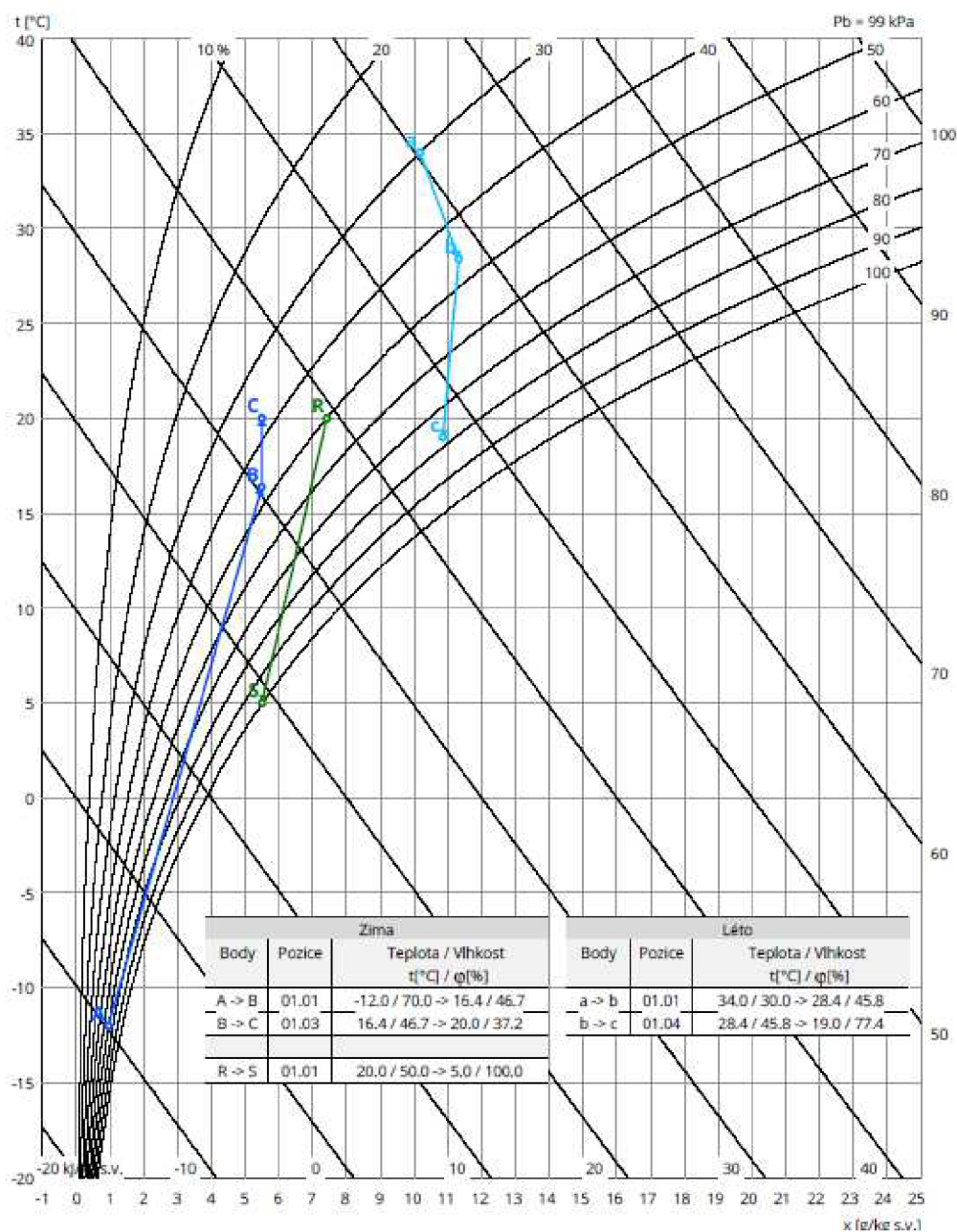
Půdorys přívodní větve



Půdorys odtahové větve



Psychrometrický diagram





Název projektu

01 - zařízení větrání obytných prostor pro klienty Alzheimer centra

Technická specifikace zařízení

Číslo zařízení	Název zařízení	Určení jednotky	Strana
01	zařízení 1 - větrání pro klienty Alzheimer	Standardní prostředí	2

ID
Vypracoval
Projekt vytvořen:
Tisk:

Lukáš Petr - Vysoké učení technické v Brně, fakulta stavební
05.03.2022,09:52
02.04.2022,14:22

STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 04
Rídicí jednotka VCS (Climatix)	Ne

Hmotnost (+/-10%)	689 kg
Umístění VZT jednotky	Vnitřní
Materiálové provedení	
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech

	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	1190 m ³ /h	1190 m ³ /h
Externí tlaková rezerva	259 Pa	256 Pa
Rychlost v průřezu	1.21 m/s	1.21 m/s
Výkon motoru nominální	0.75 kW	0.75 kW
Typ motoru ventilátoru	AC motor	AC motor
Frekv. měnič součást dodávky	Ano (IP21)	Ano (IP21)
1. stupeň filtrace	M5 / ISO ePM 10 >60%	G3 / ISO Coarse 50 %
2. stupeň filtrace	-	-
SFP _{tot}	867 W.m ³ .s	788 W.m ³ .s

Model box AMXP3



		Parametry pláště dle EN1886	
		Mechanická stabilita	D2(M)
		Netěsnost skříně	L1(R)
		Netěsnost skříně (reál. jednotka)	L3(R) @ -400Pa, L3(R) @ +400Pa
		Termická izolace	T4(M)
SFP _{tot}	1655 W.m ³ .s	Faktor tepelných mostů	TB3(M)
		Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 5.3 °C	54 %, 6.8 kW	
Směšování	5.3 → 5.3 °C	0.0 %	
Ohřev	5.3 → 20.0 °C	6.1 kW	70/50 °C, Voda, 1.0 kPa, 0.27 m ³ /h, 1 °
Vlhčení	20.0 → 20.0 °C	9 → 35 %	8.0 kg/h, 6.0 kW**

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

** Napájení a jištění zvlhčovače není řešeno z ŘJ VCS

Hlukové parametry zařízení

	LwA _{okt} [dB(A)]								ΣLwA [dB(A)]
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
Přívod - sání	40	43	53	56	54	50	46	44	60
Přívod - výtlak	40	47	60	65	70	67	62	58	73
Přívod - okolí	40	40	42	40	41	40	40	40	49
Odvod - sání	40	44	55	58	57	56	53	51	64
Odvod - výtlak	40	46	57	61	64	62	57	54	68
Odvod - okolí	40	40	41	40	40	40	40	40	49

ID
 Projekt
 Číslo / Název zařízení
 Určení jednotky

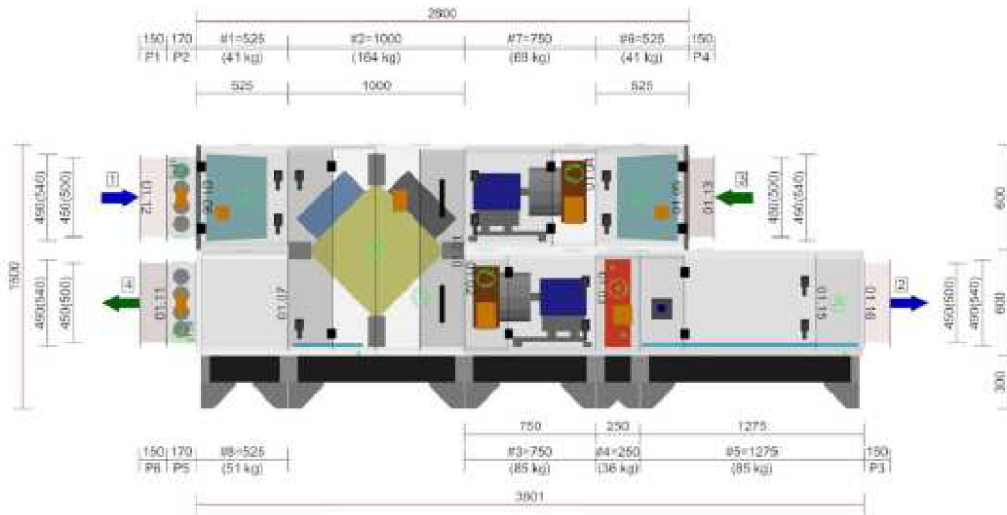
[01] 01 - zařízení větrání obytných prostor pro klienty Alzheimer centra
 01 / zařízení 1 - větrání pro klienty Alzheimer centra
 Standardní prostředí



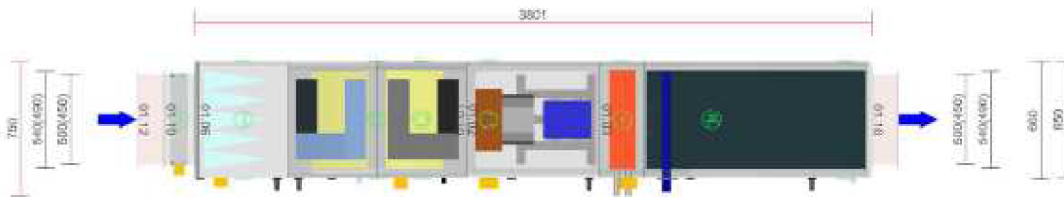
GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

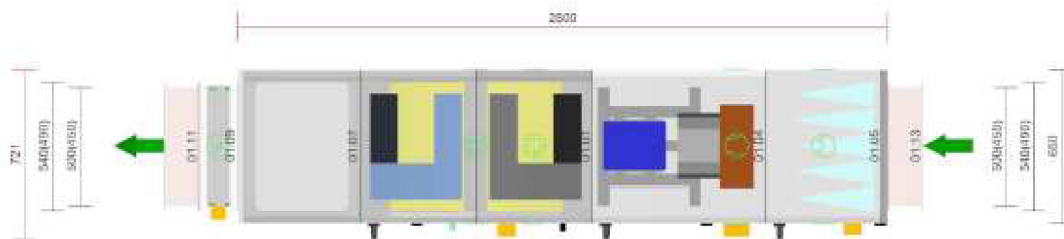
Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



Půdorys přívodní větve



Půdorys odtahové větve



ID

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

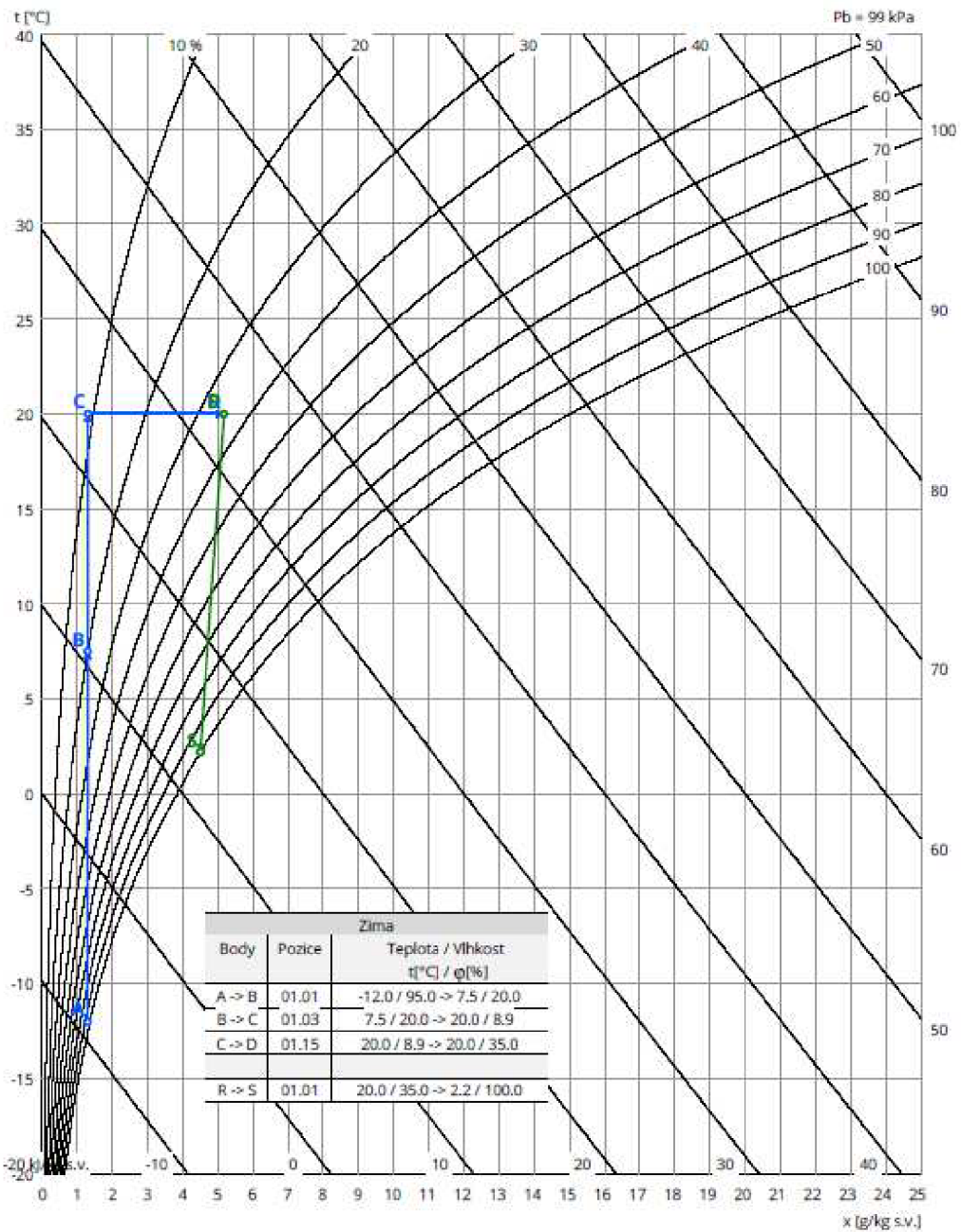
[01] 01 - zařízení větrání obytných prostor pro klienty Alzheimer centra

01 / zařízení 1 - větrání pro klienty Alzheimer centra

Standardní prostředí



Psychrometrický diagram





Název projektu

Kuchyně - klimatizace

Technická specifikace zařízení

Číslo zařízení	Název zařízení	Určení jednotky	Strana
01	Kuchyně klimatizace	Standardní prostředí	2

ID

Vypracoval

Projekt vytvořen:

Tisk:

Lukáš Petr - Vysoké učení technické v Brně, fakulta stavební

23.03.2022,00:34

16.05.2022,23:52

STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 28
Řídicí jednotka VCS (Climatix)	Ne

Hmotnost (+/-10%)	2 970 kg
Umístění VZT jednotky	Venkovní včetně stříšky
Materiálové provedení	
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech

	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	23725 m ³ /h	23790 m ³ /h
Externí tlaková rezerva	288 Pa	255 Pa
Rychlost v průřezu	3.43 m/s	3.44 m/s
Výkon motoru nominální	7.50 kW	7.50 kW
Typ motoru ventilátoru	AC motor	AC motor
Frekv. měnič součást dodávky	Ano (IP21)	Ano (IP21)
1. stupeň filtrace	M5 / ISO ePM 10 >60%	G3 / ISO Coarse 50 %
2. stupeň filtrace	-	G3 / ISO Coarse 50 %
3. stupeň filtrace	-	M5 / ISO ePM 10 >60%
SFP _v	1027 W.m ⁻¹ .s	1074 W.m ⁻¹ .s

Model box AMXP3



		Parametry pláště dle EN1886
		Mechanická stabilita D2(M)
		Netěsnost skříně L1(R)
		Netěsnost skříně (reál. jednotka) L3(R) @ -400Pa, L3(R) @ +400Pa
		Termická izolace T4(M)
SFP _{ext}	2098 W.m ⁻¹ .s	Faktor tepelných mostů TB3(M)
		Netěsnost mezi filtrem a rámem < 0,5 % (F9)

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 8.4 °C	57 %, 47.8 kW	
Směšování	8.4 → 19.3 °C	70.0 %	
Ohřev	19.3 → 24.0 °C	36.7 kW	70/44 °C, Voda, 0.5 kPa, 1.23 m ³ /h, 2 "
Chlazení	28.4 → 19.0 °C	92.7 kW	7.0/14 °C, Voda, 7.3 kPa, 12.23 m ³ /h, 2 "

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

Oktávové pásmo	LwAokt [dB(A)]								ΣLwA [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	50	65	68	69	70	69	60	60	76
Přívod - výtlač	54	71	76	83	78	82	74	68	87
Přívod - okolí	48	56	59	59	54	57	51	42	64
Odvod - sání	51	66	70	70	70	71	62	61	77
Odvod - výtlač	54	70	74	81	77	80	72	67	85
Odvod - okolí	48	56	59	59	54	57	51	42	64

ID
 Projekt
 Číslo / Název zařízení
 Určení jednotky

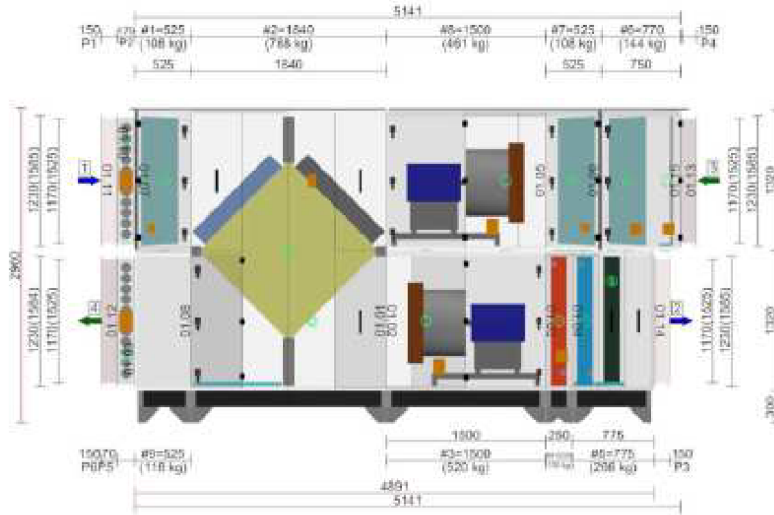
[03] Kuchyně - klimatizace
 01 / Kuchyně klimatizace
 Standardní prostředí



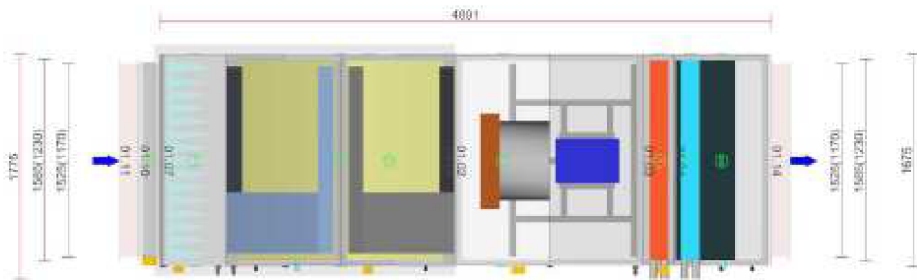
GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

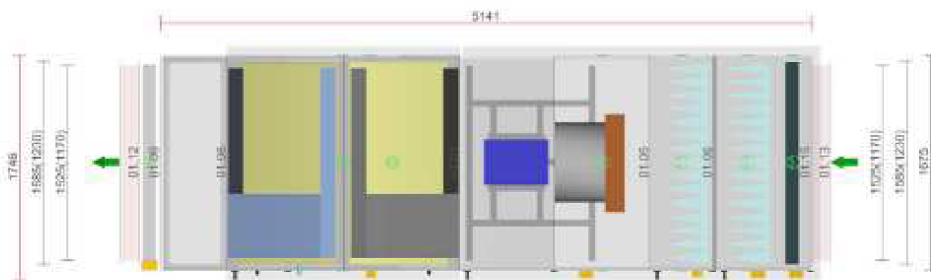
Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



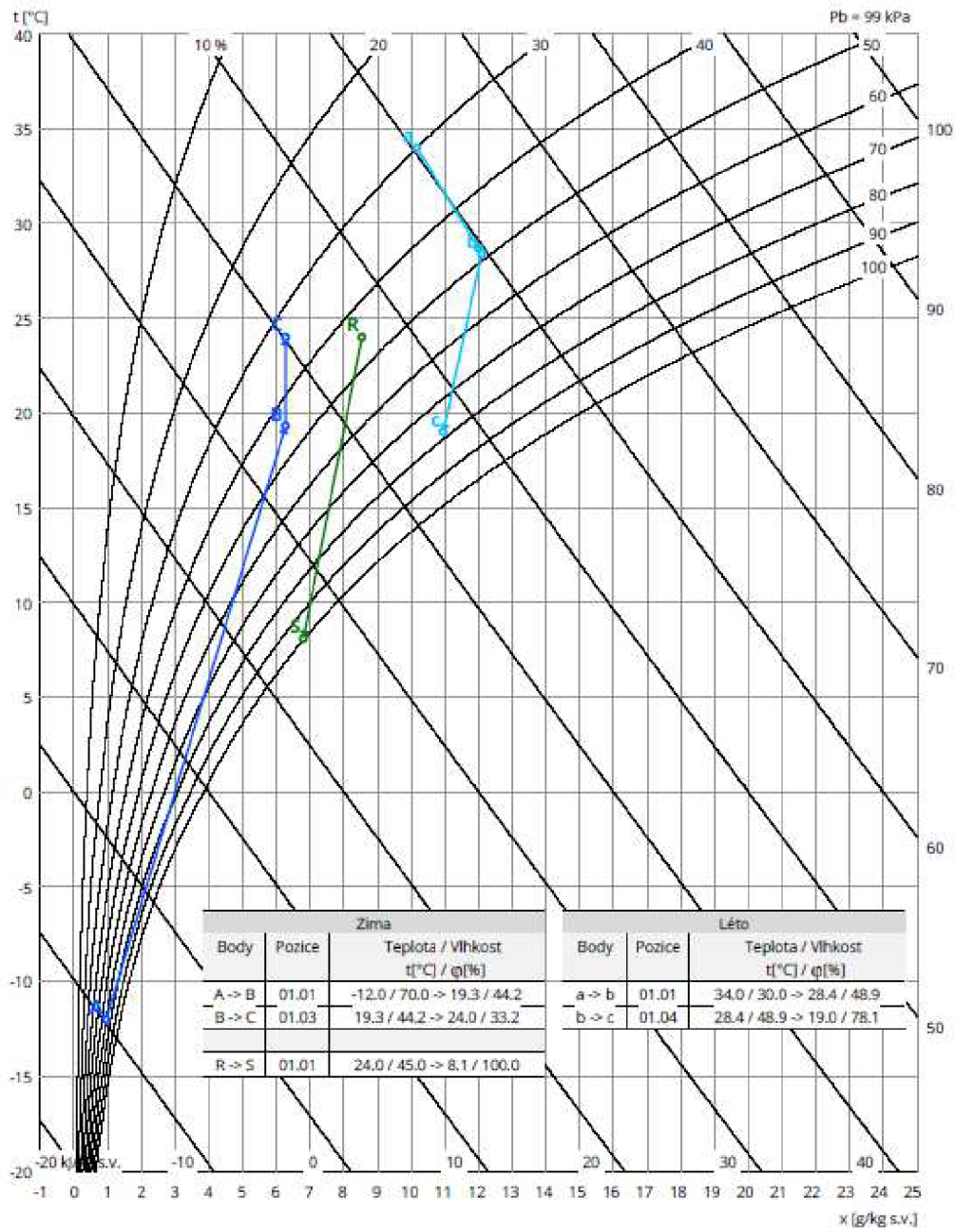
Půdorys přívodní větve



Půdorys odtahové větve



Psychrometrický diagram



PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VYSOKOŠKOLSKÉ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 23. 5. 2022

podpis autora