

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VZDUCHOTECHNIKA V DOMOVĚ S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU

AIR CONDITIONING IN A NURSING HOME

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

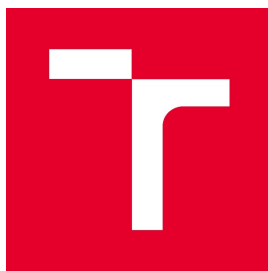
Tomáš Kuthan

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, 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	Tomáš Kuthan
Název	Vzduchotechnika v domově s pečovatelskou službou
Vedoucí práce	Ing. Olga Rubinová, 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

A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu

B. Výpočtová část

analýza objektu – rozdělení na funkční celky VZT, 2-3 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 je zaměřena na návrh vzduchotechniky a chlazení v domově s pečovatelskou službou. Cílem je navrhnout vhodná vzduchotechnická zařízení a pohodlné vnitřní mikroklima v objektu podle platných předpisů a norem. Teoretická část se zabývá distribučními prvky a jejich rozdělení podle druhu a funkce.

KLÍČOVÁ SLOVA

Vzduchotechnika, vzduchotechnická jednotka, klimatizace, vnitřní mikroklima, tepelné ztráty, tepelné zisky, domov s pečovatelskou službou, útlum hluku.

PREFACE

The bachelor thesis is focused on the design of air conditioning and refrigeration in a nursing home. The aim is to design suitable ventilation equipment and a comfortable indoor microclimate in the building according to applicable regulations and standards. The theoretical part deals with distribution elements and their distribution by type and function.

KEY WORDS

Air conditioning, air conditioning unit, air conditioning, indoor microclimate, heat losses, heat gains, nursing home, noise attenuation.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Tomáš Kuthan *Vzduchotechnika v domově s pečovatelskou službou*. Brno, 2022. 107 s., 51 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Olga Rubinová, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Vzduchotechnika v domově s pečovatelskou službou* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 27. 5. 2022

Tomáš Kuthan

autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Vzduchotechnika v domově s pečovatelskou službou* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 27. 5. 2022

Tomáš Kuthan

autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Na začátku bych rád poděkoval vedoucí bakalářské práce, Ing. Olze Rubinové, Ph.D., za její odborné vedení, čas, trpělivost a důležité rady, díky kterým jsem měl možnost bakalářskou práci vypracovat. Dále bych rád poděkoval svým blízkým a přátelům za pomoc a podporu.

OBSAH

ÚVOD	12
A. TEORETICKÁ ČÁST	14
1 ÚVOD	14
2 NÁVRH DISTRIBUČNÍCH PRVKŮ	14
3 DRUHY DISTRIBUČNÍCH PRVKŮ A JEJICH ROZDĚLENÍ	15
3.1 DP SE SMĚŠOVACÍM PROUDĚNÍM S VÝRAZNOU TURBULENCÍ S PROUDĚNÍM VZDUCHU	15
3.1.1 OBDÉLNÍKOVÁ VYÚSTKA	15
3.1.2 ŠTĚRBINOVÁ VYÚSTKA	16
3.1.3 TALÍŘOVÝ VENTIL	18
3.2 DP SE SMĚŠOVACÍM PROUDĚNÍM S KOMPAKTNÍM PROUDEM	18
3.2.1 DÝZA (TRYSKA).....	18
3.2.2 VELKOOBJEMOVÁ VYÚSTKA	19
3.3 DP SE SMĚŠOVACÍM PROUDĚNÍM RADIÁLNÍM	20
3.3.1 VÍŘIVÁ VÝUSTĚ	20
3.3.2 ANEMOSTAT	22
3.3.3 DRALOVÁ VÝUSTĚ.....	23
3.4 DP SE ZAPLAVOVACÍM PROUDĚNÍM	24
3.4.1 VELKOPLOŠNÁ VÝUSTĚ	24
3.5 DP S VYTĚŠŇOVACÍM PROUDĚNÍM.....	26
3.5.1 LAMINÁRNÍ STROPY	26
3.6 DP S PROUDĚNÍM ZDOLA NAHORU	27
3.6.1 PODLAHOVÁ VYÚSTKA.....	27
3.6.2 VYÚSTKY INTEGROVANÉ V NÁBYTKU.....	28
3.6.3 OSOBNÍ VĚTRÁNÍ.....	28
3.7 TEXTILNÍ VYÚSTKY.....	29
4 UMÍSTĚNÍ DISTRIBUČNÍCH PRVKŮ	29
5 PŘÍKLADY POUŽITÍ V PRAXI	30
6 ZÁVĚR	34
B. VÝPOČTOVÁ ČÁST.....	36
7 ANALÝZA OBJEKTU	36
8 TEPELNÁ BILANCE OBJEKTU	43
8.1 TEPELNÁ ZÁTĚŽ (LÉTO)	43
8.1.1 TEPELNÉ ZISKY JÍDELNY/SPOLEČENSKÉ M.	43
8.1.2 TEPELNÉ ZISKY POKOJE (JH).....	44
8.1.3 TEPELNÉ ZISKY POKOJE (SEVER)	45
ZTRÁTY TEPLA (ZIMA)	47

8.1.4	TEPELNÉ ZTRÁTY JÍDELNY/SPOLEČENSKÉ.....	47
8.1.5	TEPELNÉ ZTRÁTY POKOJE (SEVER)	48
8.1.6	TEPELNÉ ZTRÁTY VÝDEJNY	49
9	PRŮTOKY VZDUCHU.....	50
9.1.1	PRŮTOKY ZAŘÍZENÍ Č.1	50
9.1.2	PRŮTOKY ZAŘÍZENÍ Č.2.....	51
10	DISTRIBUČNÍ PRVKY	52
10.1	DISTRIBUČNÍ PRVKY ZAŘÍZENÍ Č.1.....	52
	PŘÍVOD VZDUCHU	53
10.1.1	ODVOD VZDUCHU	54
10.2	DISTRIBUČNÍ PRVKY ZAŘÍZENÍ Č.2.....	56
10.2.1	PŘÍVOD VZDUCHU	56
10.2.2	ODVOD VZDUCHU	57
10.3	VENKOVNÍ ŽALUZIE (PROTIDEŠŤOVÉ)	59
11	DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ.....	60
11.1	DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ V ZAŘÍZENÍ Č.1	60
11.2	DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ V ZAŘÍZENÍ Č.2.....	63
12	NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK.....	66
12.1	VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA V ZAŘÍZENÍ Č.1	66
12.2	VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA V ZAŘÍZENÍ Č.2	69
13	H-X DIAGRAMY.....	72
13.1	ZAŘÍZENÍ Č.1	72
13.2	ZAŘÍZENÍ Č.2.....	73
14	ÚTLUM HLUKU	74
14.1	TLUMIČE HLUKU PRO ZAŘÍZENÍ Č.1	75
14.2	TLUMIČE HLUKU PRO ZAŘÍZENÍ Č.2	77
14.3	TLUMIČE HLUKU PRO OBĚ ZAŘÍZENÍ DOHROMADY.....	79
15	IZOLACE POTRUBÍ.....	81
16	NAVRŽENÉ PRVKY SOUSTAVY CHLAZENÍ.....	82
C.	PROJEKTOVÁ ČÁST	85
17	TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	85
17.1	ÚVOD.....	85
17.1.1	PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ.....	85
17.1.2	VÝPOČTOVÉ HODNOTY KLIMATICKÝCH POMĚRŮ	86
17.1.3	VÝPOČTOVÉ HODNOTY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ	86
	ZÁKLADNÍ KONCEPCE ŘEŠENÍ	87
17.1.4	HYGIENICKÉ VĚTRÁNÍ	87

17.2 ENERGETICKÉ ZDROJE	88
17.3 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ.....	88
17.3.1 ZAŘÍZENÍ Č.1	88
17.3.2 ZAŘÍZENÍ Č.2	89
17.4 POTŘEBA ENERGIE	90
17.5 POTŘEBY A REGULACE – MAR	91
17.6 NÁROKY NA OSTATNÍ PROFESE.....	91
17.6.1 STAVEBNÍ ÚPRAVY	91
17.6.2 SILNOPROUD.....	91
17.6.3 ZDRAVOTECHNIKA	92
17.6.4 VYTÁPĚNÍ.....	92
17.6.5 CHLAZENÍ	92
17.7 PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ.....	92
17.8 IZOLACE	92
17.9 PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	92
17.10 MONTÁŽ, PROVOZ, ÚDRŽBA A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ.....	93
18 TECHNICKÁ SPECIFIKACE PRVKŮ	93
19 TABULKA ZAŘÍZENÍ.....	96
20 FUNKČNÍ SCHÉMA	97
21 ZÁVĚR	99
22 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....	100
23 POUŽITÉ ZDROJE	103
24 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ.....	106
SEZNAM PŘÍLOH.....	108

ÚVOD

Bakalářská práce je zaměřena na návrh vzduchotechniky v domově s pečovatelskou službou. Objekt je rozdělen do funkčních celků a ve své práci se zabývám dvěma celky z objektu. Oba posuzované funkční celky se nacházejí v prvním nadzemním podlaží – pobytová část (pokoje pro klienty) a úsek s celodenním využitím (jídlna/společenská m., výdejna, chodba atd.). Cílem této práce je navrhnout vzduchotechnické zařízení tak, aby splňovalo požadavky na optimální mikroklima v objektu. Tedy dostatečnou výměnu vzduchu a zajištění tepelné pohody.

Bakalářská práce je tvořena třemi částmi. První je teoretická část zaměřena na distribuční prvky využitelné ve vzduchotechnice a jejich rozdělení a využití podle funkce a jejich umístění v praxi.

Druhá část je výpočtová. V této části je předkládán postup návrhu vzduchotechnického zařízení v posuzovaném objektu, a to ve výpočtové formě. Jsou zde přiloženy výpočty a tabulky týkající se návrhu jako jsou tepelné zisky a ztráty, tepelná zátěž funkčních celků, dimenzování distribučních prvků a vzduchotechnického potrubí, tepelná a zvuková izolace, útlum hluku atd.

Třetí část je projektová. Tato část obsahuje technickou zprávu, výpisy prvků, tabulku pozicování prvků, výkresy navrhovaných zařízení, schémata řešených celků atd.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VZDUCHOTECHNIKA V DOMOVĚ S PEČOVATELSKOU
SLUŽBOU

AIR CONDITIONING IN A NURSING HOME

ČÁST A – TEORETICKÁ ČÁST

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Kuthan

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

A. TEORETICKÁ ČÁST

DISTRIBUČNÍ PRVKY

1 ÚVOD

Téma teoretické části bakalářské práce jsou distribuční neboli koncové prvky. Distribuční prvky (DP) mají velký význam pro zajištění vnitřního mikroklimatu. Používáme je k dopravě vzduchu na principu vytlačování, nebo na principu zředování, při kterém je vzduch přiváděn do místnosti tangenciálně nebo difuzně. Dnes je mnoho druhů používaných DP, přičemž jako materiál převládá ocel, hliník, plast atd. DP mají i estetický význam, většinou jsou pohledové, ovlivňují tak vzhled a ráz místnosti. Hlavní funkce DP jsou tedy nastavení průtoku vzduchu, namíření proudu vzduchu a estetický vliv na objekt. (1)

2 NÁVRH DISTRIBUČNÍCH PRVKŮ

Využití pro zajištění příhodného proudění vzduchu v posuzovaných objektech, aby vyhovovaly všem požadavkům.

Pro návrh DP máme možnost použít následující metody:

- Matematickým modelem
- Experimentální zkouškou (zkouška DP na místě)
- Zjednodušeným výpočtem základních parametrů
- Návrhovým programem od výrobce (např. Lindqst)

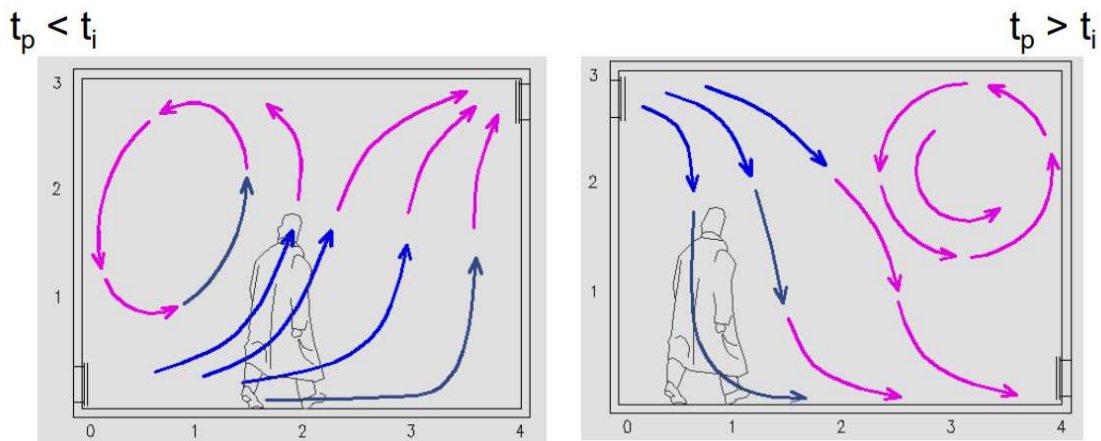
Postup návrhu:

- Zpracování vstupních hodnot jako jsou rozměry místnosti, estetické požadavky, technické požadavky.
- Určení průtoku přivodního a odvodního vzduchu posuzované místnosti.
- Volba obrazu proudění a typu koncových distribučních prvků
- Předběžný návrh – počet prvků, umístění a pozice distribučních prvků
- Posouzení návrhu – kontrola splnění všech požadavků (hladina hluku, rychlost proudění a průtoky v posuzované místnosti).

3 DRUHY DISTRIBUČNÍCH PRVKŮ A JEJICH ROZDĚLENÍ

V této části dělím DP podle toho, jakým způsobem jimi proudí vzduch, konstrukce a jejich využití v objektu.

3.1 DP se směšovacím prouděním s výraznou turbulencí s prouděním vzduchu



Obrázek 3.1 Směšovací proudění s výraznou turbulencí s prouděním vzduchu (2)

3.1.1 Obdélníková vyústka

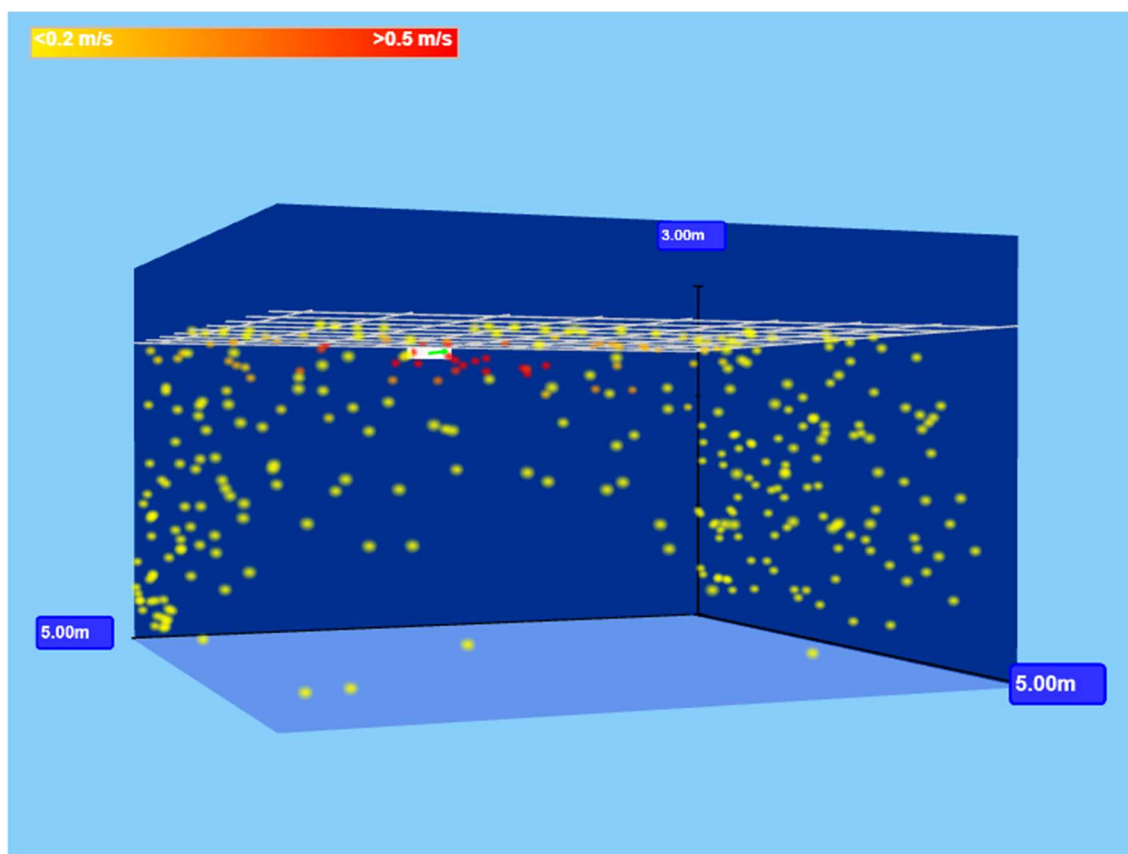
Obdélníkové vyústky jsou obdélníkového tvaru. Stěžejním prvkem jsou lamely, které jsou umístěny ve svislém i vodorovném směru. V jednom směru jsou lamely nastavitelné, bychom mohli ovládat množství a směr dopravovaného vzduchu. Nejčastěji se osazují do potrubí, ale lze je použít i ve stěnách nebo podhledech. Lze je využít pro přívod i odvod vzduchu.

Obdélníkové vyústky mají dosah zhruba do 4 m, záleží ovšem na jejich pozici v objektu a jejich návrhů. Jsou schopné zpracovat i relativně velké průtoky (min. 1000 m³/h).

Obdélníkové vyústky se rozdělují na jednořadé a dvouřadé. Jednořadé vyústky se používají převážně pro odvod vzduchu, nachází se v nich lamely pouze v jedné řadě, a to buď jako pevné nebo polohovatelné. Dvouřadé vyústky se používají převážně pro přívod vzduchu, nachází se v nich lamely ve dvou na sebe kolmých řadách. Mohou se osadit jak do hranatého, tak do kruhového potrubí.



Obrázek 3.2. Obdélníkové vyústky (3)



Obrázek 3.3. Proudění z obdélníkové vyústky (4)

3.1.2 Štěrbínová vyústka

Štěrbínové vyústky se skládají z profilu a manipulovatelných lamel, a to až ve čtyřřadém provedení. Jde o podlouhlý úzký prvek o délce běžně až 2 metry, ale rozměry mohou být i větší. Dosah proudu se pohybuje opět do zhruba 4 m. Díky svému designu jsou při návrhu oblíbené (dobře zapadnou do prostoru, jsou méně nápadné). Montáž

probíhá pomocí montážní konzoly nebo připojovacího boxu. Jejich škála využití je velmi pestrá (od aquaparku po učebny).

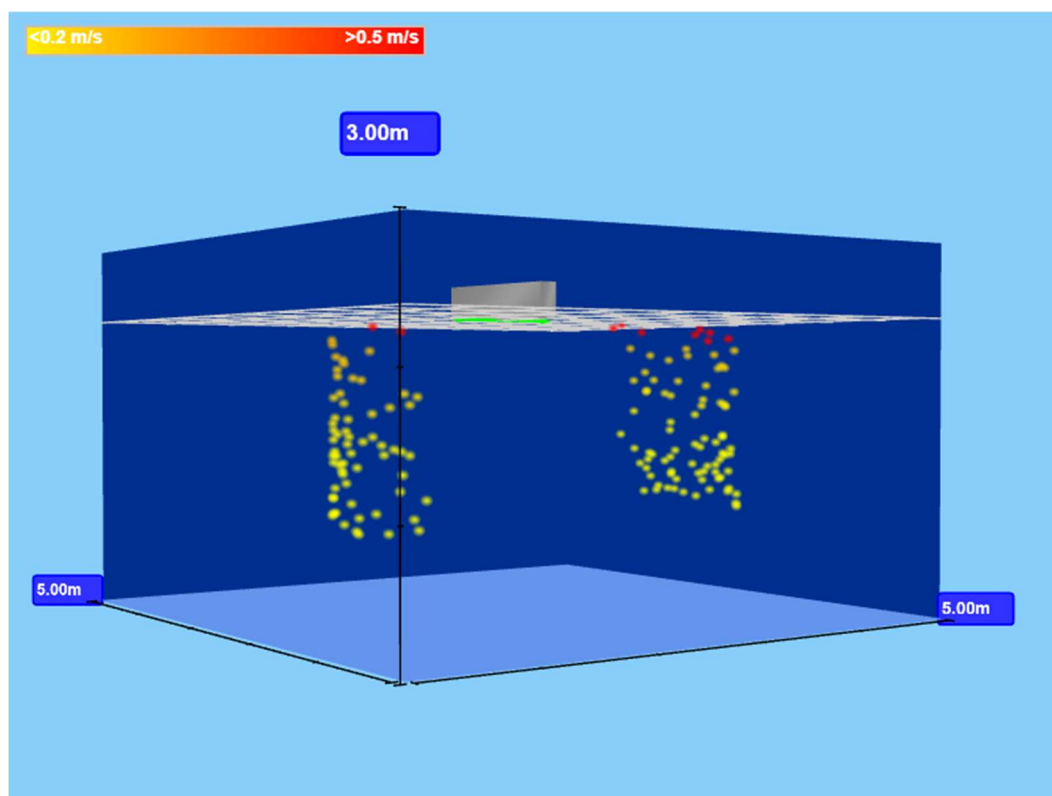
Nejvhodnější použití je pro přívod vzduchu do řešených prostor. Hodí se ovšem i pro vytápění a chlazení vhodných objektů.

Druhy štěrbinových výustek:

- Jednoduché štěrbinové výustky (je možné vzduch přivádět nebo odvádět)
- Kombinované štěrbinové výustky (vzduch se přivádí i odvádí zároveň)



Obrázek 3.4. Štěrbinové výustky (4,5)



Obrázek 3.5. Proudění ze štěrbinové výustky (4)

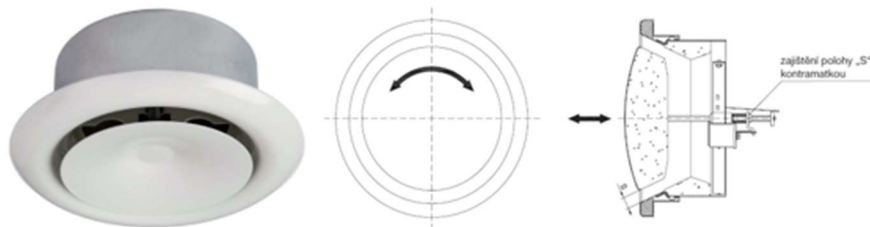
3.1.3 Talířový ventil

Talířový ventil se používá pro práci s malými průtoky (10-500 m³/h) vzduchu při přívodu a odvodu vzduchu. Hlavním prvkem je nastavitelný kužel nebo čelní deska pomocí které se nastavuje množství upravovaného vzduchu a směr jeho proudění (ve výšce 180°). Dosah proudění vzduchu je opět zhruba do 4 m.

Je využíván ve většině řešených objektů, a to díky své univerzálnosti. Na trhu je velký výběr těchto distribučních prvků, takže je dost možností výběru pro každý objekt.

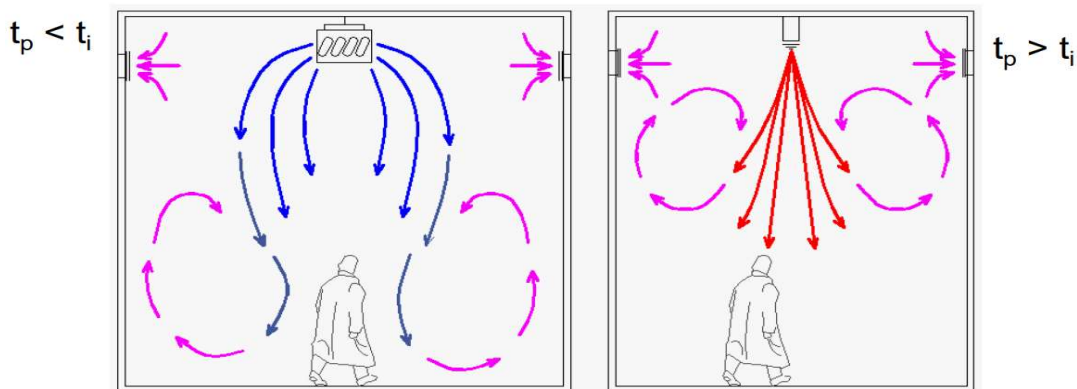
Druhy talířových ventilů:

- Ručně ovládaný talířový ventil
- Elektricky ovládaný talířový ventil
- Protipožární talířový ventil



Obrázek 3.6. Talířový ventil (6)

3.2 DP se směšovacím prouděním s kompaktním proudem



Obrázek 3.7. Směšovací proudění s kompaktním proudem (2)

3.2.1 Dýza (tryska)

Dýzy jsou distribuční prvky používané pro vedení upravovaného vzduchu na velké vzdálenosti (až do 30 m), podle zvolené velikosti dýzy. Rychlost upravovaného vzduchu může být v hrdle výusti až 5 m/s. Tryskami je možné dopravovat relativně velké

množství vzduchu (zhruba 2000 m³/h). Jsou vhodné pro přívod vzduchu, a to například do obchodních center, vstupních hal a vestibulů, terminálů atd.

Dýza se skládá z vnějšího pláště, čelního kroužku a vnitřního nastavitelného prvku pro přívod vzduchu. Z hlediska manipulace se dýzy vyrábějí pevné (bez možnosti dalšího nastavení) nebo nastavitelné (pomocí servopohonu nebo ručním nastavením).

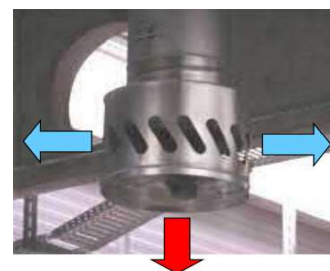
3.2.2 Velkoobjemová vyústka



Obrázek 3.8. Dýzy (4, 7)

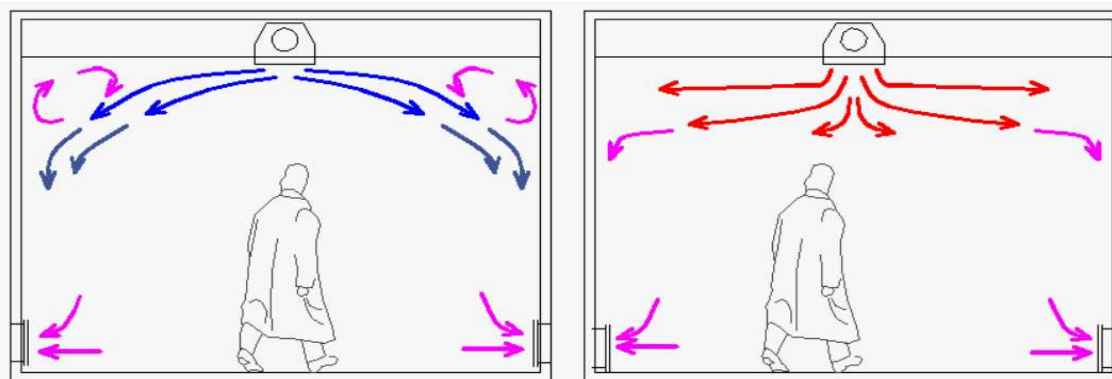
Velkoobjemové vyústky je konstruována na principu chlazení směrem vodorovným a vytápění směrem svislým. Přiváděný vzduch se dokáže dopravit až na vzdálenost 10 metrů. Lze jej využít pro velkou škálu objemu, třeba až 10000 m³/h. Lze jimi přivádět vzduch různých teplot. Velkoobjemové vyústky jsou hodné pro použití ve velkoprostorových objektech/místnostech.

Podle možnosti nastavení se velkoobjemové vyústky dělí na ovládané pomocí termostatického ovládání, ručního ovládání nebo bez ovládání.



Obrázek 3.9 Velkoobjemová vyústka (2, 7)

3.3 DP se směšovacím prouděním radiálním



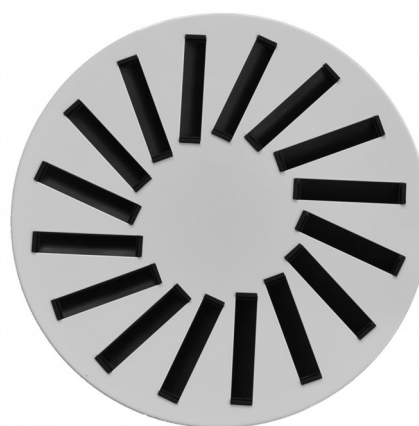
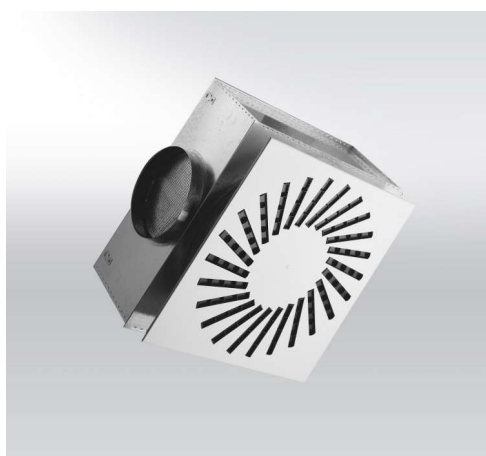
Obrázek 3.10. Směšovací proudění s radiálním proudem (2)

3.3.1 Vířivá výust'

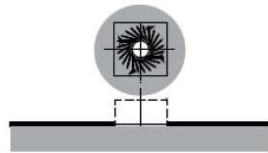
Jedná se o prvek, jehož hlavním elementem jsou lamely, které zajišťují promíchání upravovaného vzduchu v rámci posuzované místnosti. Tyto lamely se rozdělují opět na pevné (nenastavitelné), s termostatickým ovládním (na základě vzduchu u výstupu se mění směr proudění) nebo ručně ovladatelné lamely. Dosah proudu vzduchu se pohybuje do 6 m. A objemu vzduchu 200 až 1500 m³/h.

Můžeme je vybrat pro mnoho druhu místností, protože díky nastavení úhlu lamel zajišťují dobrou výměnu vzduchu v celé místnosti a nedojde k velkým rozdílům teplot vzduchu. Tím docílíme komfortního prostředí. Dobré využití pro přívod i odvod vzduchu.

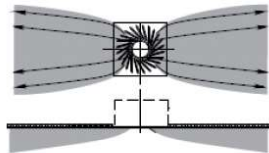
Vzduch je přiváděn přes rozptylový plech, který je částí čelní desky, která může být kruhová nebo čtvercová. Montáž probíhá nejčastěji přes montovací plenum boxy, které jsou spojeny pomocí ohebného izolačního se vzduchotechnickým potrubím.



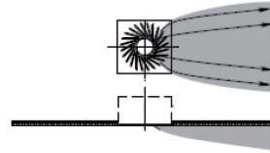
Obrázek 3.11. Vířivé výustě (8, 9)



a) Všechny žaluzie otevřeny - nastaveny do vířivého proudu



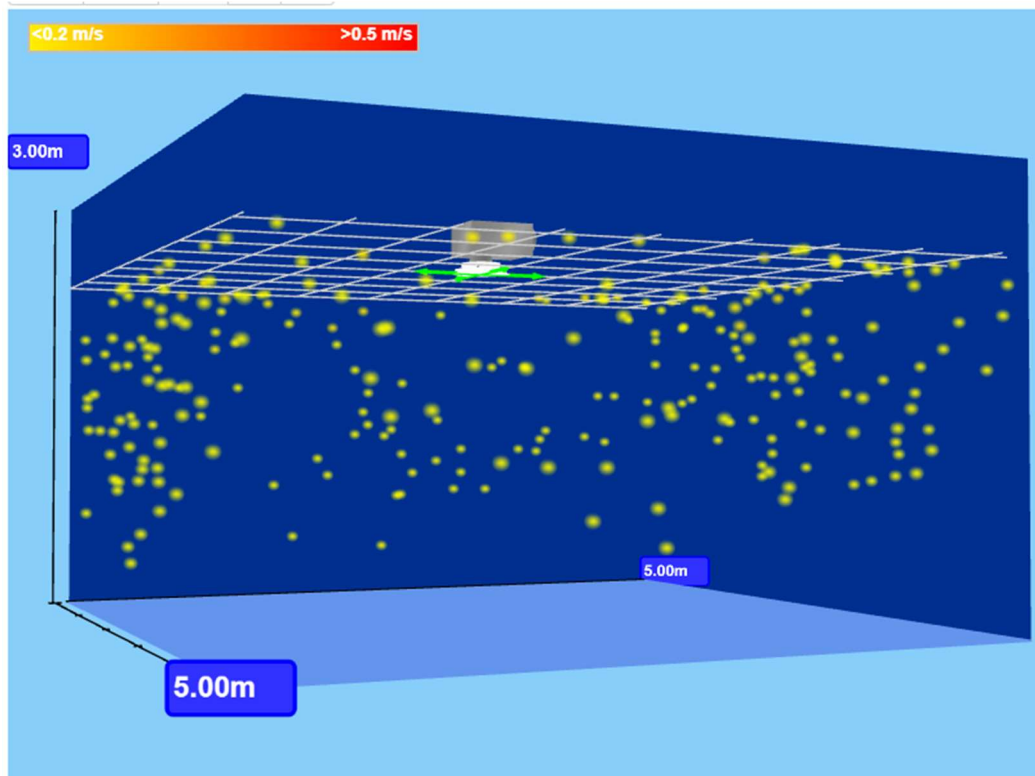
b1) tzv. "Dvousměrný proud"



b2) tzv. "Jednosměrný proud"

b) Část žaluzií otevřena - nastavena a část "přiškrcena"

Obrázek 3.12. Podklady od výrobce anemostatů (10)



Obrázek 3.13. Proudění z vířivé výústě (4)

3.3.2 Anemostat

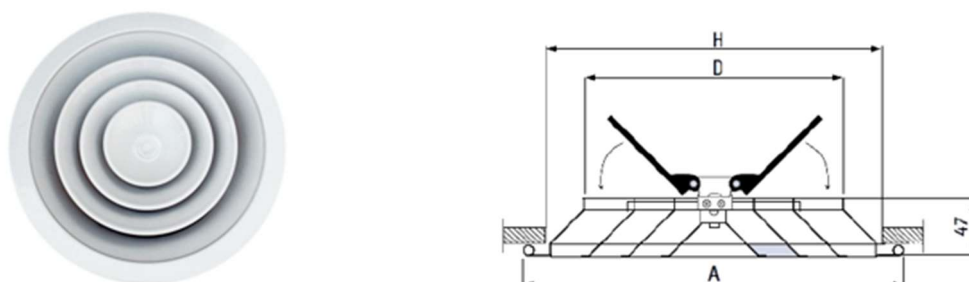
Anemostat je distribuční prvek čtvercového nebo kruhového tvaru, který pomocí pevných dopravuje upravovaný vzduch do řešených místností. Svým tvarem zajišťuje kvalitní promísení vzduchu ve všech směrech a celé místnosti. Anemostaty se rozlišují na difuzní a vířivé podle provedené konstrukce.

Anemostaty jsou podobně jako vířivé výustě velmi hojně využívány v různých objektech. Jejich dosah proudění vzduchu je zhruba do 4 metrů. A objemu vzduchu až 2000 m³/h. Proto jsou většinou umístěny v místnostech s výškou 2,6 – 4,0 m.

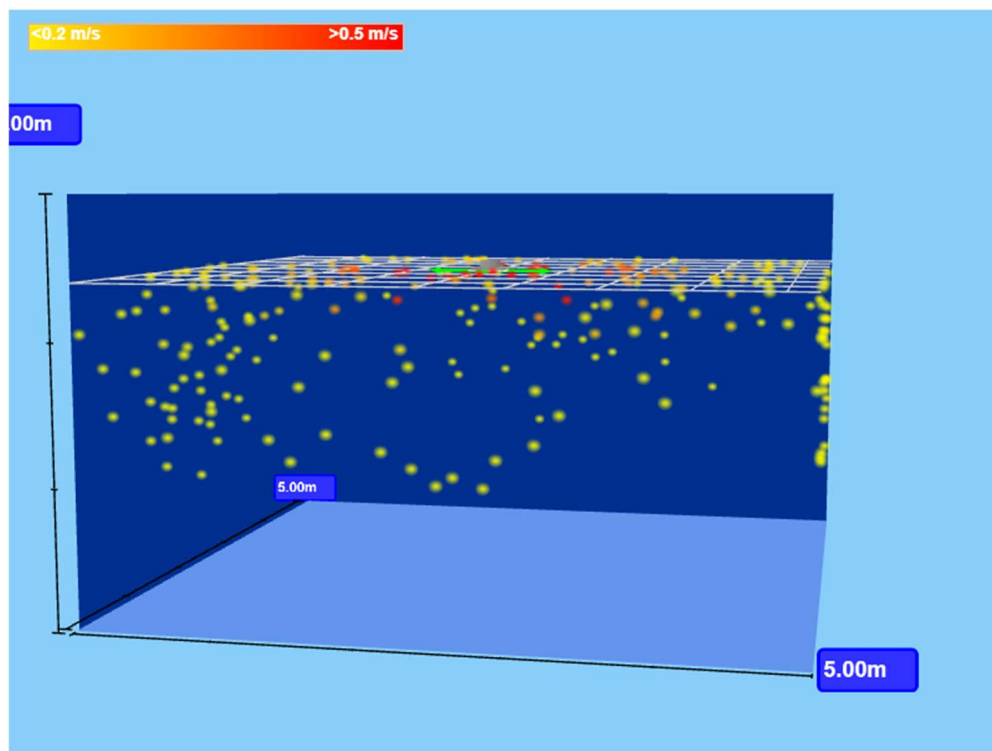
Montáž se provádí přes montovací komoru (lze umístit regulační klapku) nebo svisle přímo ze shora, a to pomocí ohebného izolačního potrubí, které zajišťuje propojení se vzduchotechnickým potrubím.



Obrázek 3.14. Typy anemostatů (12)



Obrázek 3.15. Kruhový anemostat (11)



Obrázek 3.16. Proudění vzduchu z anemostatu (4)

3.3.3 Dralová výúst'

Dralová výúst' je speciálním druhem vířivé výusti. Využívá se pro distribuci velkého objemu vzduchu s velkým rozdílem teplot (-10 až $+15^{\circ}\text{C}$). Podle nastavení lamel u výstupu rozlišujeme distribuci chladného vzduchu (pohyb vzduchu ve vodorovném směru), teplého vzduchu (pohyb vzduchu ve vertikálním směru) a izotermního vzduchu (v úhlu 45°). [přednášky]

Dralové výústě se používají pro distribuci vzduchu v rozmezí cca od 50 do 4500 m^3/h . Jsou vhodné pro vysoké místnosti, protože výústě zajišťují proud vzduchu v rozmezí od 3 do 12 m.

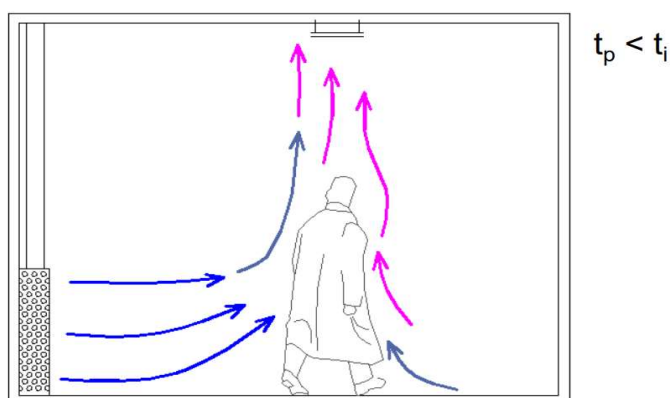
Druhy dralových výustí:

- s pevnými lamelami (pevný úhel lamel 45° s nemožností dalšího nastavení)
- s termostaticky nastavitelnými lamelami (podle vzduchu u výstupu se mění poloha).



Obrázek 3.17. Dralová výúst' (13)

3.4 DP se zaplavovacím prouděním



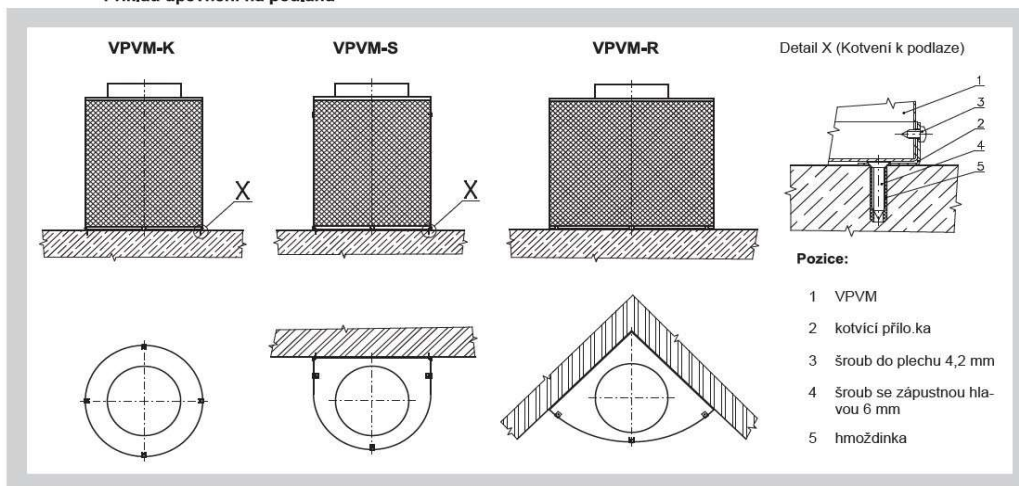
Obrázek 3.18. Zaplavovací proudění (2)

3.4.1 Velkoplošná výúst'

Velkoplošná výúst' slouží výhradně pro přívod vzduchu přímo do místnosti. Výúst' je umístěna v blízkosti podlahy (ne však na ní) odkud přivádí vzduch. Díky hustotě přiváděného vzduchu dochází k jeho stoupání a následnému odvodu. Jedná se o distribuci o malé rychlosti a nízké turbulenci. Vzduch přiváděný by měl mít menší teplotu než stávající vzduch řešené místnosti, aby docházelo k požadovanému efektu výměny vzduchu. Pomocí zaplavování je znečištěný vzduch (vlivem škodlivin, osob atd.) vytlačován nahoru do podstropního prostoru. Výústěmi je možné distribuovat až 10000 m³/h, při relativně nízké rychlosti proudění 0,3 až 0,6 m/s.

Velkoplošné výusti se vyrábějí v různých tvarech (např. rohové, kruhové, čtvercové atd.) a materiálech, většinou jsou tvořeny pláštěm z plechu a přívodním mechanismem. Jsou vhodné pro přívod vzduchu do občanských staveb, výrobních hal nebo laboratoří.

Příklad upevnění na podlahu

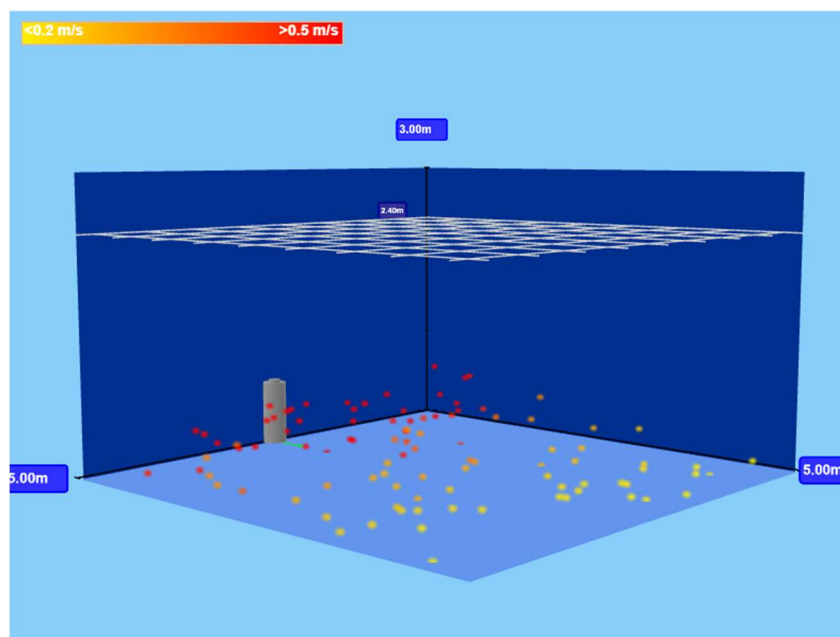


Součástí dodávky velkoplošné výusti je 6 kusů kotvících přílozek (poz. 2) a 6 kusů šroubů do plechu 4,2 mm (poz. 3). Ostatní spojovací materiál (poz. 4 a 5) není v dodávce výusti.

Obrázek 3.19. Příklad upevnění velkoplošné výusti (14)

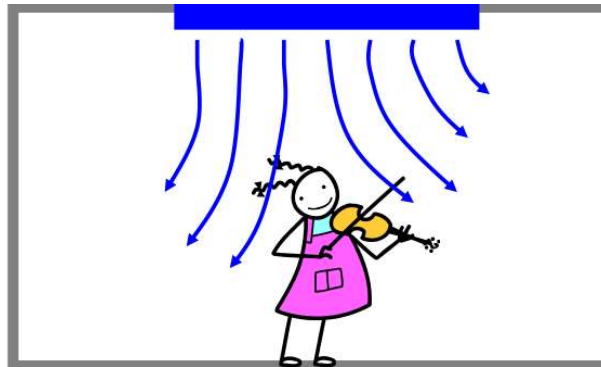


Obrázek 3.20. Velkoplošná výust (14)



Obrázek 3.21. Proudění z velkoplošné výusti (4)

3.5 DP s vytěšňovacím prouděním

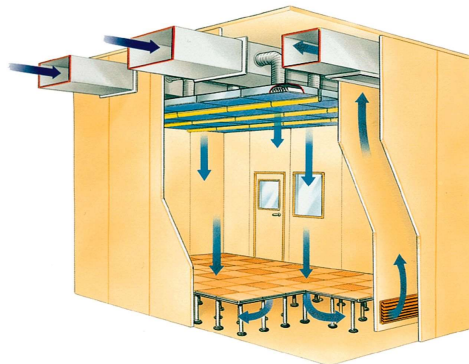


Obrázek 3.22. Vytěšňovací proudění (2)

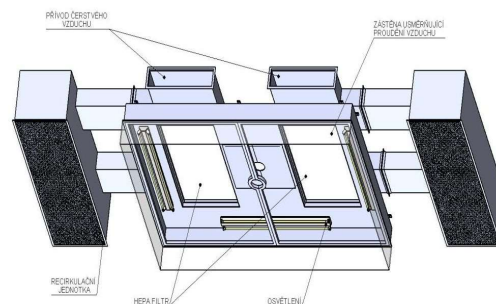
3.5.1 Laminární stropy

Laminární stropy se používají pro prostory, kde požadujeme intenzivní výměnu vzduchu a čistota vzduchu. Proto se využívají například v nemocničních a dalších čistých prostorách. Vytváří minimální turbulenci.

Tyto distribuční prvky jsou tvořeny skříní, která je umístěna v mezistropu. Důležitým elementem laminárních stropů jsou kvalitní filtry, které zajišťují požadovaný čistý prostor.

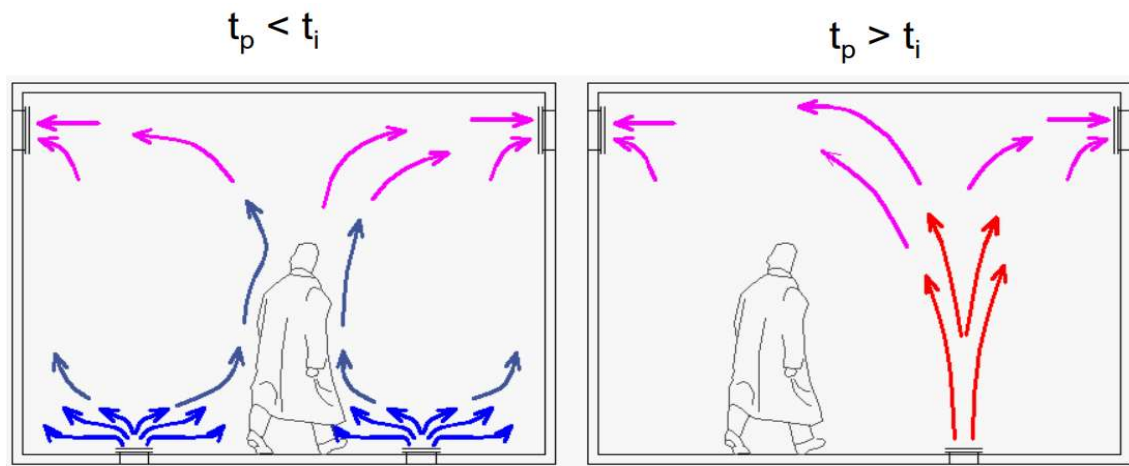


Obrázek 3.23. Příklad laminárního stropu (15)



Obrázek 3.24. Laminární pole s recirkulací vzduchu (16)

3.6 DP s prouděním zdola nahoru



Obrázek 3.25. Proudění směrem nahoru (2)

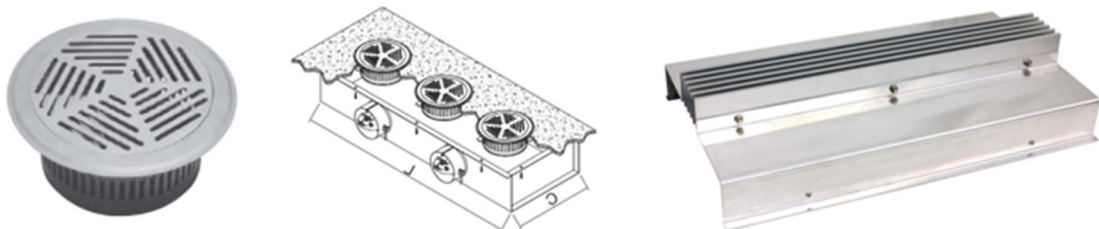
3.6.1 Podlahová vyústka

Podlahové vyústky se umísťují do prostor, aby podpořilo konvenční proudění. Toto proudění je zapříčiněno aktivitou lidí nebo elektrickým vybavením. Umísťují se do dvojité podlahy. Je ovšem nutné znát předem přesné rozložení nutných podlahových vyústek, aby nedocházelo k nežádanému průvanu, který by vyrušoval lidi pobývající v řešené místnosti (0,5 m od míst k sezení) a docházelo tak k narušení komfortu a vnitřního mikroklimatu místnosti

Podlahové vyústky se využívají pro teplovzdušné vytápění a větrání. Vyústky jsou tvořeny z nosného rámu, přívodní komory vzduchu a ochranné mřížky. Tyto elementy se dimenzují na posuzované zatížení v místnosti. Vyústka má za součást i koš na odstranění nečistot.

Podlahové vyústky mohou sloužit k distribuci až $500 \text{ m}^3/\text{h}$. A na přívodu vzduchu se vzduch pohybuje rychlostí zhruba $0,3 \text{ m/s}$.

Jedná se o estetický a efektivní způsob přívodu vzduchu a je hojně využíván v občanské výstavbě, aquaparcích nebo učebnách.



Obrázek 3.26. Typy podlahových vyústek (17, 18, 19)

3.6.2 Vyústky integrované v nábytku

Jedná se o druh speciálních vyústek, které nepodléhají sériové výrobě. Dnes existuje mnoho možností těchto vyústek, většinou fungují na principu trysek nebo štěrbin. Jsou hojně používány u sedadel nebo kancelářského nábytku. Aby nedocházelo k nepříjemnému přívodu vzduchu, distribuují tyto vyústky jen malé množství vzduchu (např. 30 až 50 m³/h). Důvodem pro nízký průtok vzduchu je, že v blízkosti integrovaných vyústek se pohybují lidé a větší průtoky by byly na škodu skrz komfort.

Použití je vhodné pro kina, sály, kanceláře nebo učebny, ale i mnoho dalších.



Obrázek 3.27 Vyústky integrované v nábytku (20)

3.6.3 Osobní větrání

Osobní větrání patří do stejné kategorie jako vyústky integrované v sedacím nábytku (speciální). Opět je nutné přivádět pouze malé množství vzduchu, aby nebyl negativně ovlivněno pohodlí osob pohybujících se v blízkosti přiváděného vzduchu. Mohou být umístěny u elektrického vybavení (počítače, osvětlení atd.)

Vhodné využití v kancelářích.



Obrázek 3.28 Osobní větrání (20)

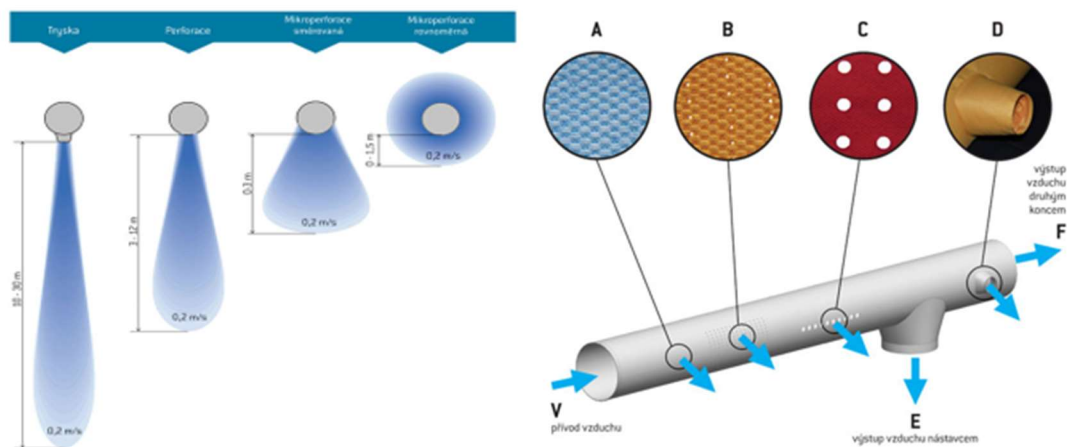
3.7 Textilní vyústky

Textilních vyústek je velké množství a lze tak distribuovat vzduch mnoha způsoby. Distribuce vzduchu probíhá buď směšováním nebo částečným vytěsňováním vzduchu. Pokrývají svým sortimentem většinu druhů proudění. Tyto vyústky lze využít pro přívod i odvod.

Vyrábějí se mnoho tvarů (např. kruhové, čtyřhranné atd.) a jejich využití je relativně široké, a to i díky nižší ceně než u plechového potrubí. Uplatnění nachází v čistých prostorách jako jsou potravinové sklady, kanceláře atd.

Druhy textilních vyústek:

- Opatřené dýzou
- opatřené rovnoměrnou mikroperforací
- opatřené perforací
- opatřené směřovanou perforací



Obrázek 3.29 Dosah proudů z tkaninových vyústek a výstup vzduchu z vyústek (21)

4 UMÍSTĚNÍ DISTRIBUČNÍCH PRVKŮ

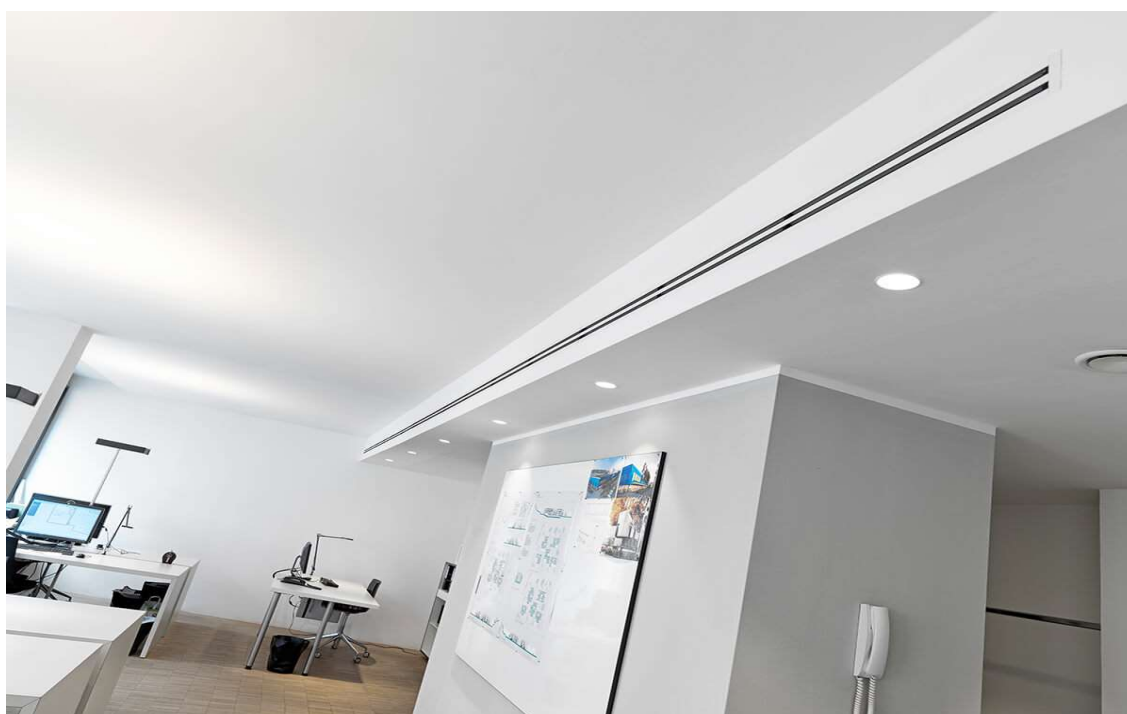
Umístění distribučních prvků v posuzovaných objektech je závislé na mnoha faktorech. Pro získané vstupní hodnoty a parametry jako jsou uspořádání objektu, zisky a ztráty objektu, vhodné typy distribučních prvků a jejich správné nastavení s ohledem na posuzované prostředí. Podle těchto faktorů se navrhne vhodný počet, typ a rozmístění distribučních prvků.

Poloha přívodních distribučních prvků ovlivní požadovanou výměnu a proudění vzduchu. Poloha odvodních distribučních prvků ovlivní vnitřní mikroklima požadovaným odvodem vzduchu obsahující škodliviny.

5 PŘÍKLADY POUŽITÍ V PRAXI



Obrázek 5.1 Praxe č. 1 (22)



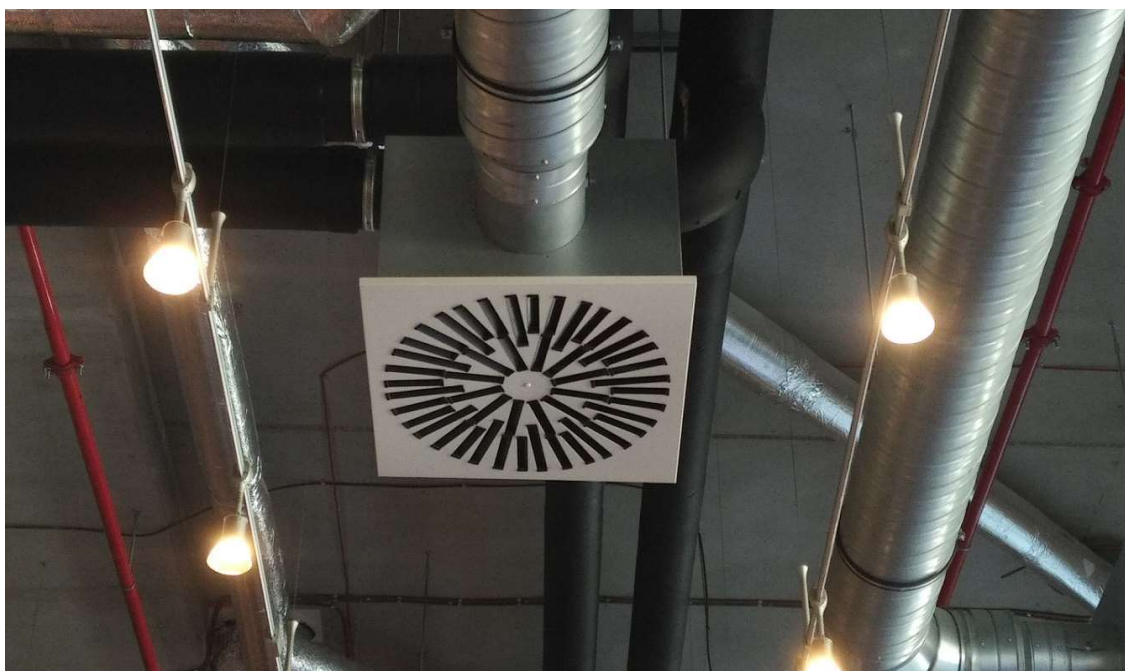
Obrázek 5.2 Praxe č. 2 (23)



Obrázek 5.3 Praxe č. 3 (24)



Obrázek 5.4 Praxe č. 4 (25)



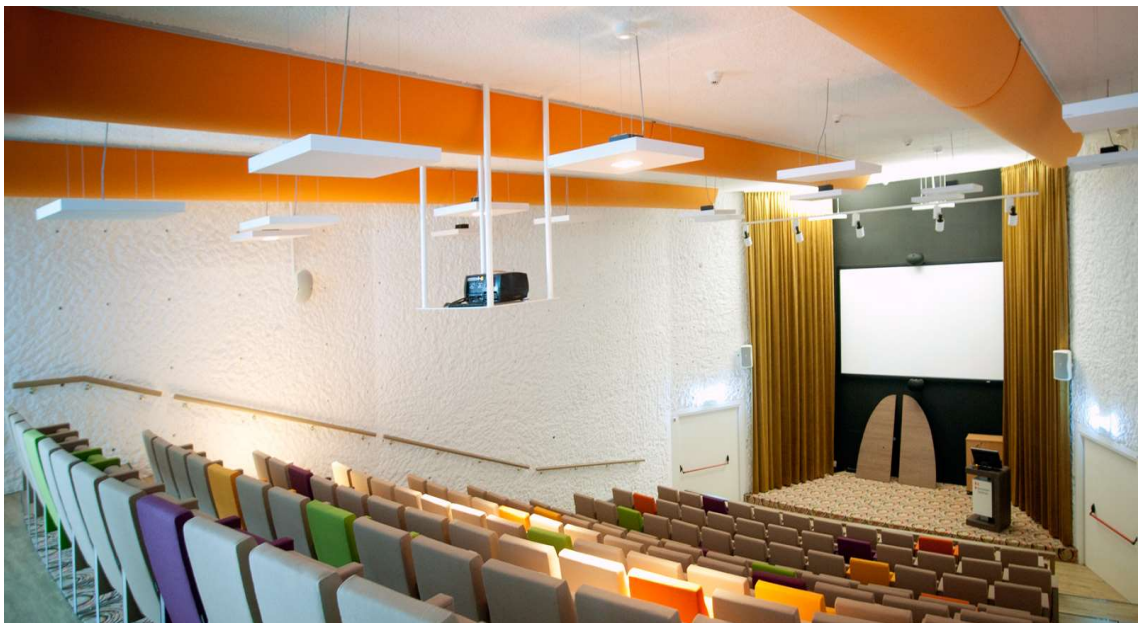
Obrázek 5.6 Praxe č. 5 (26)



Obrázek 5.7 Praxe č. 6 (27)



Obrázek 5.8 Praxe č. 7 (28)



Obrázek 5.10 Praxe č. 8 (31)

6 ZÁVĚR

Díky velkému množství druhů a provedení distribučních prvků je mnoho možností provedení a řešení posuzovaných prostorů. Cílem je snaha navrhnout co nejefektivnější řešení, pro dosažení správného vnitřního mikroklimatu v řešených objektech. Je nutné kvalifikovaného návrhu a posouzení všech variant distribučních prvků, abychom dosáhli efektivního řešení.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VZDUCHOTECHNIKA V DOMOVĚ S PEČOVATELSKOU
SLUŽBOU

AIR CONDITIONING IN A NURSING HOME

ČÁST B – VÝPOČTOVÁ ČÁST

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Kuthan

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

B. VÝPOČTOVÁ ČÁST

7 ANALÝZA OBJEKTU

Domov s pečovatelskou službou je rozdělen na 1.NP, 2.NP a podkroví, které je částečně obýváno. Jedná se o členitý, složitý objekt, jehož hlavním architektonickým prvkem je zkosená průčelní stěna u vchodu do budovy.

Objekt je rozdělen na funkční celky pro řešení pobytové části objektu a pro místnosti celodenního využívání. Tyto celky jsou řešeny pomocí dvou VZT jednotek, které pomocí distribučních prvků přivádí vzduch do řešených prostor (např. pokojů, jídelny/společenské m., výdejny, hygienických zařízení atd.). Pro pokrytí tepelných zisků jsou v objektu provedeny cirkulační jednotky Fan-coil.

Funkční celky:

1.funkční celek – celodenně využívaná plocha objektu – celek je tvořen chodbou, hygienickými místnostmi, výdejnou, jídelnou/společenskou m., sesternou atd. Plocha celku je 300,86 m² a objem 902,58 m³.

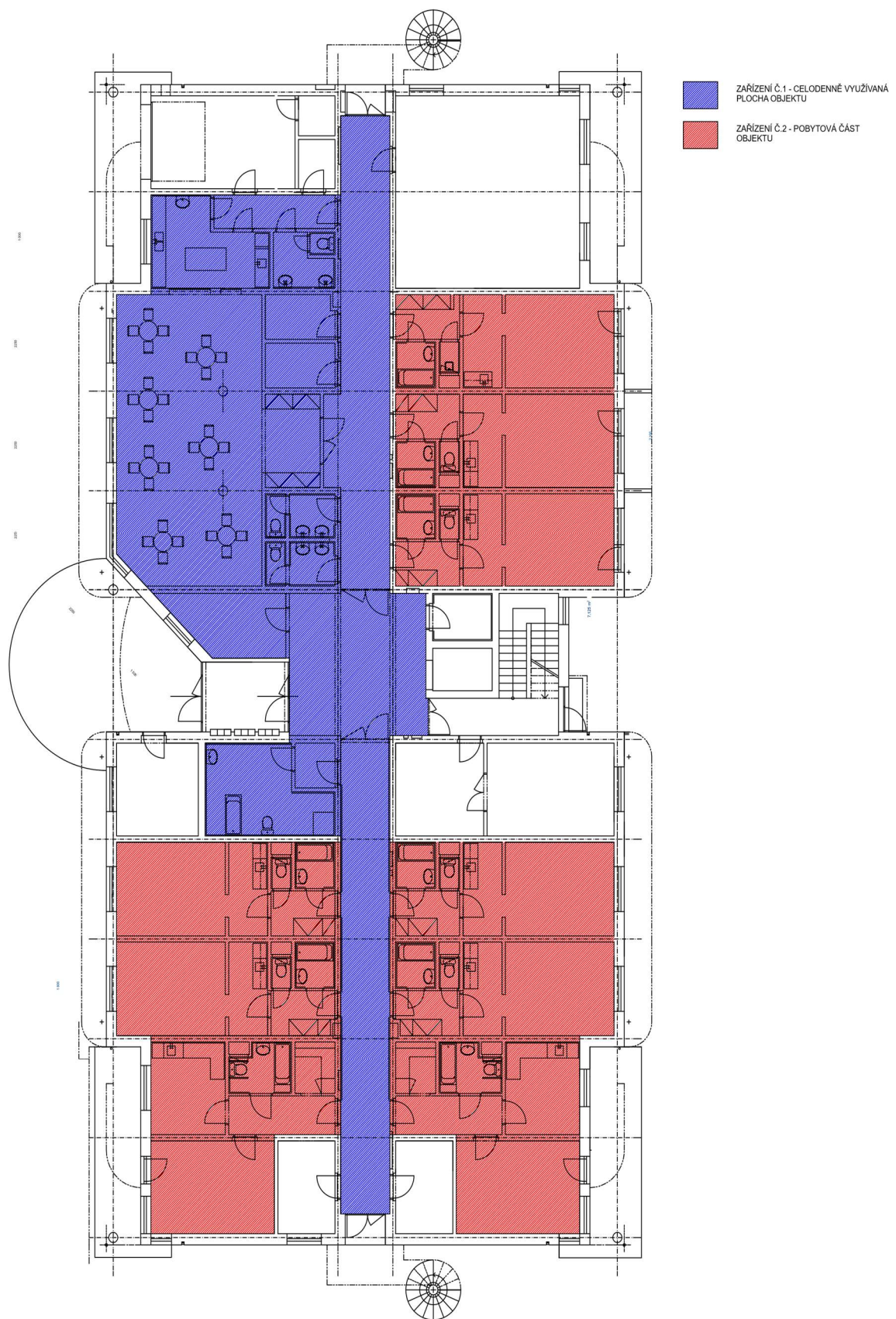
2.funkční celek – pobytová část objektu – celek je tvořen pokoji s jejich hygienickým zázemím ze všech pater objektu. Plocha celku je 367,33 m² a objem 367,33 m³.

Návrhové parametry venkovního vzduchu:

Tabulka 7.1 Parametry venkovního vzduchu

Město	Vztažná nadmořská výška m	Průměrný tlak vzduchu kPa	Teplé období roku				
			Percentil (procento výskytu) [%]	t [°C]	Maximum m	h [kJ/kg s.v.]	Maximum m
Třebíč	457	96,2	99,6	34,2	36,7	69,6	82,6
			99,0	32,9		66,0	
			98,0	31,6		63,1	
Chladné období roku							
Percentil (procento výskytu) [%]	t [°C]	Minimum m	h [kJ/kg s.v.]	Minimum			
0,4	-18,4	-23,8	-	-23,1			
1,0	-15,4		-				
-	-		-				

Rozdělení funkčních celků objektu



Obrázek 7.1 rozdělení funkčních celků objektu

Návrhové parametry vnitřního vzduchu:

Tabulka 7.2 Parametry vnitřního vzduchu

Druh vnitřního prostoru	Teplota vzduchu [°C]			Relativní vlhkost [%]		
	Min. teplota	Návrhová teplota		Min. vlhkost	Návrhová vlhkost	
		Zimní	Letní		Zimní	Letní
Chodba	15	18	26	-	min 30	max 60
Kuchyně	20	20	28	-	min 30	max 70
Umývárna	20	20	26	-	min 30	max 60
WC	20	20	26	-	min 30	max 60
Jídelna	20	20	26	-	min 30	max 60
Sklad	15	18	26	-	min 30	max 60
WC	20	20	26	-	min 30	max 60
Zázemí pro zaměstnance	20	20	26	-	min 30	max 60
Pokoj	20	20	26	-	min 30	max 60
Sesterna/ordinace	20	20	26	-	min 30	max 60

Tepelné prostupy konstrukcí

So – obvodová stěna

Tabulka 7.3 Prostupy tepla obvodová stěna

Materiál	d [m]	λ [W/m*K]	R _j [m ² *K/W]
Omítka vápenocementová	0,020	0,870	0,023
Zdivo THERM	0,300	0,175	1,714
Lepidlo	0,020	0,100	0,200
Izolace STYROTRADE	0,150	0,039	3,846
Omítka vápenocementová	0,020	0,870	0,023
$\Sigma R_j =$			5,806

$$R_{si} = 0,130 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_j = 5,806 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_{se} = 0,040 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_T = 5,976 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$U_{So} = 0,167 \text{ [W/m}^2\text{*K]}$$

Sn₁ – vnitřní stěna č.1

Tabulka 7.4 Prostupy tepla vnitřní stěna č.1

Materiál	d [m]	λ [W/m*K]	R _j [m ² *K/W]
Omítka vápenocementová	0,020	0,870	0,023
Zdivo Porotherm	0,250	0,320	0,781
Omítka vápenocementová	0,020	0,870	0,023
ΣR _j =			0,827

$$R_{si} = 0,130 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_j = 0,827 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_{se} = 0,130 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_T = 1,087 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$U_{Sn1} = 0,920 \text{ [W/m}^2\text{*K]}$$

Sn₂ – vnitřní stěna č.2

Tabulka 7.5 Prostupy tepla vnitřní stěna č.2

Materiál	d [m]	λ [W/m*K]	R _j [m ² *K/W]
Omítka vápenocementová	0,020	0,870	0,023
Zdivo z CP	0,150	0,800	0,188
Omítka vápenocementová	0,200	0,870	0,230
ΣR _j =			0,440

$$R_{si} = 0,130 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_j = 0,440 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_{se} = 0,130 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_T = 0,700 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$U_{Sn2} = 1,429 \text{ [W/m}^2\text{*K]}$$

Str₁ – strop + dlažba

Tabulka 7.6 Prostupy tepla strop č.1

Materiál	d [m]	λ [W/m*K]	R _j [m ² *K/W]
Keramická dlažba	0,008	1,01	0,008
Flexibilní lepidlo	0,004	0,049	0,082
Betonová mazanina C20/25	0,05	1,23	0,041
hydroizolace	0,004	0,95	0,004
Kročejová izolace, XPS	0,08	0,034	2,353
Betonová zálivka C15/20	0,05	1,23	0,041
Keramické nosníky a vložky	0,190	0,174	1,092
Omítka vápenocementová	0,015	0,99	0,015
ΣR _j =			3,635

$$R_{si} = 0,10 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_j = 3,635 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_{se} = 0,10 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_T = 3,835 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$U_{sh} = 0,261 \text{ [W/m}^2\text{*K]}$$

Str₂ – strop + PVC

Tabulka 7.7 Prostupy tepla strop č.2

Materiál	d [m]	λ [W/m*K]	R _j [m ² *K/W]
PVC	0,004	1,01	0,004
Flexibilní lepidlo	0,004	0,049	0,082
Betonová mazanina C20/25	0,05	1,23	0,041
Hydroizolace	0,004	0,95	0,004
Kročejová izolace, XPS	0,08	0,034	2,353
Betonová zálivka C15/20	0,05	1,23	0,041
Keramické nosníky a vložky	0,190	0,174	1,092
Omítka vápenocementová	0,015	0,99	0,015
ΣR _j =			3,631

$$R_{si} = 0,10 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_j = 3,631 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_{se} = 0,10 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_T = 3,831 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$U_{sh} = 0,261 \text{ [W/m}^2\text{*K]}$$

Pdl₁ – Podlaha PVC

Tabulka 7.8 Prostupy tepla podlaha č.1

Materiál	d [m]	λ [W/m*K]	R _j [m ² *K/W]
PVC	0,004	1,010	0,004
Flexibilní lepidlo	0,004	0,049	0,082
Betonová mazanina C205/25	0,050	1,230	0,041
Hydroizolace	0,004	0,950	0,004
Tepelná izolace XPS	0,14	0,034	4,118
Podkladní beton, zhutněný	0,100	1,230	0,081
Štěrkopískový podsyp, zhutněný	0,100	-	-
$\Sigma R_j =$			4,329

$$R_{si} = 0,17 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_j = 4,329 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_{se} = 0,0 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_T = 4,499 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$U_{Pdl1} = 0,222 \text{ [W/m}^2\text{*K]}$$

Pdl₂ – Keramická dlažba

Tabulka 7.9 Prostupy tepla podlaha č.2

Materiál	d [m]	λ [W/m*K]	R _j [m ² *K/W]
Keramická dlažba	0,008	1,010	0,008
Flexibilní lepidlo	0,004	0,049	0,082
Betonová mazanina C205/25	0,050	1,230	0,041
Hydroizolace	0,004	0,950	0,004
Tepelná izolace XPS	0,14	0,034	4,118
Podkladní beton, zhutněný	0,100	1,230	0,081
Štěrkopískový podsyp, zhutněný	0,100	-	-
ΣR_j =			4,333

$$R_{si} = 0,17 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_j = 4,33 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_{se} = 0,0 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$R_T = 4,501 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$$

$$U_{Pdl1} = 0,219 \text{ [W/m}^2\text{*K]}$$

O_o – okna do venkovního prostoru

$$U = 0,84 \text{ [W/m}^2\text{*K]}$$

O_n – okno do vnitřního prostoru

$$U = 1,236 \text{ [W/m}^2\text{*K]}$$

D_n – dveře do vnitřního prostoru

$$U = 1,300 \text{ [W/m}^2\text{*K]}$$

8 TEPELNÁ BILANCE OBJEKTU

8.1 Tepelná zátěž (léto)

Vypracoval jsem posouzení tří charakteristických místností, které budou mít největší tepelné zisky nebo jsou důležité pro posouzení objektu. U ostatních místností byly zisky přepočítány na plochu nebo jsou uvedeny v příloze.

8.1.1 Tepelné zisky jídelny/společenské m.

Zisk okny

Okna na jižní straně. Počítáno ve 12:00 hodin.

$s = 0,3$ (vnější žaluzie) A_i [m^2] - plocha oken $Q_i = A_i * I_i * s$ [W] - zisk okny

$I_J = 435$ W $A_J = 4,05 + 4,05 + 7,54 = 15,7$ m^2 $Q_J = 15,7 * 435 * 0,3 = 2049$ W

$Q_{OKNY} = \sum Q_i = 2049$ W

Zisk od osob

$n = 28$ $Q_L = 80$ W/os

$Q_{LIDÉ} = n * Q_L = 28 * 80 = 2240$ W

Zisk od pokrmů

$n = 28$ $Q_P = 5$ W/jídlo

$Q_{POKRMY} = n * Q_P = 28 * 5 = 140$ W

Zisk od svítidel

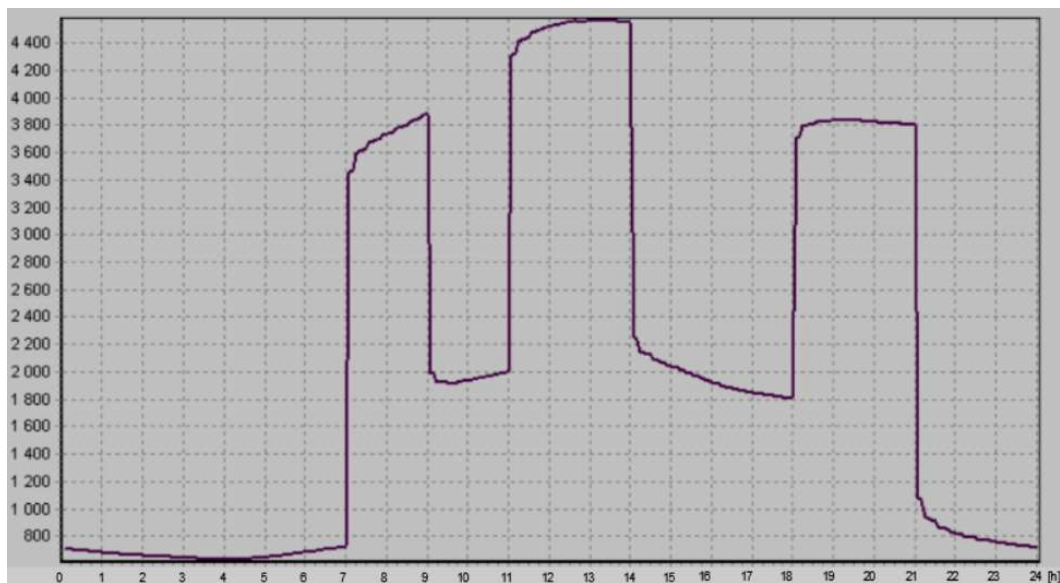
$S_{Str} = 25$ m^2 $Q_O = 15$ W/ m^2

$Q_{OSVĚTLENÍ} = S_{Str} * Q_O = 25 * 15 = 375$ W

Celkový zisk tepla

$Q_R = Q_{OKNY} + Q_{LIDÉ} + Q_{POKRMY} + Q_{OSVĚTLENÍ}$

$Q_r = 4944$ W



Obrázek 8.1 Tepelná zátěž ve společenské místnosti

8.1.2 Tepelné zisky pokoje (jih)

Zisk okny

Okna na jižní straně. Počítáno ve 12:00 hodin.

$$s = 0,8 \text{ (závěš)} \quad A_i \text{ [m}^2\text{]} - \text{plocha oken} \quad Q_i = A_i * I_i * s \text{ [W]} - \text{zisk okny}$$

$$I_J = 435 \text{ W} \quad A_J = 3,24 \text{ m}^2 \quad Q_J = 3,24 * 435 * 0,8 = 1128 \text{ W}$$

$$Q_{\text{OKNY}} = 1128 \text{ W}$$

Zisk od osob

$$n = 1 \quad Q_L = 80 \text{ W/os}$$

$$Q_{\text{LIDÉ}} = n * Q_L = 1 * 80 = 80 \text{ W}$$

Zisk od svítidel

$$S_{\text{Str}} = 15 \text{ m}^2 \quad Q_O = 15 \text{ W/m}^2$$

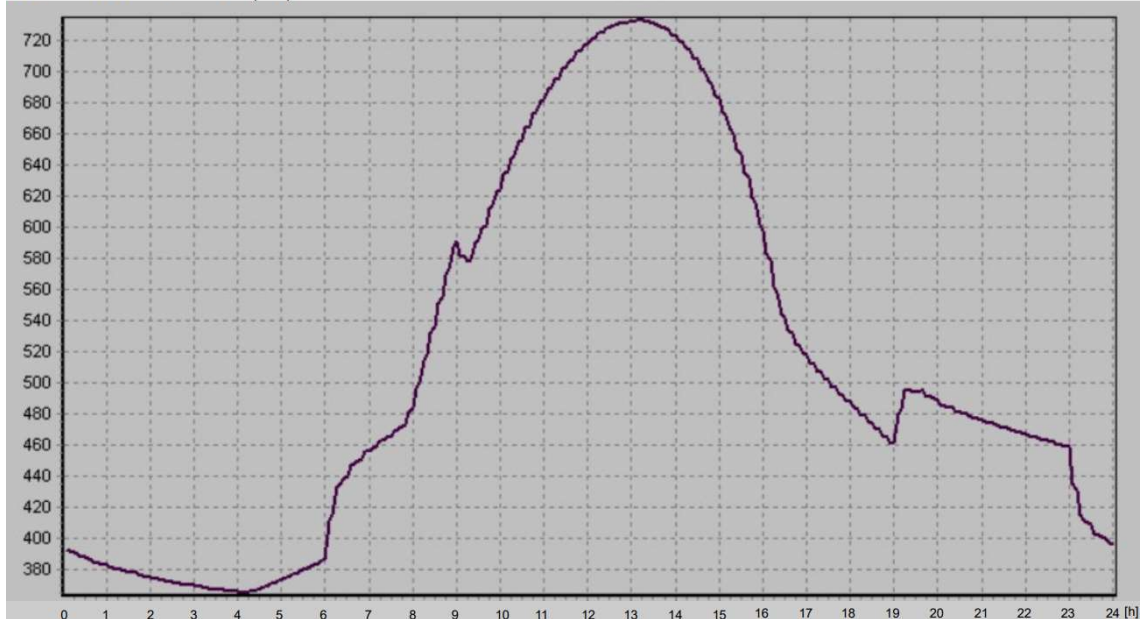
$$Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = S_{\text{Str}} * Q_O = 15 * 15 = 225 \text{ W}$$

Celkový zisk tepla

$$Q_R = Q_{\text{OKNY}} + Q_{\text{LIDÉ}} + Q_{\text{POKRMY}} + Q_{\text{OSVĚTLENÍ}}$$

$$Q_R = 1433 \text{ W}$$

TEPELNÁ ZÁTĚŽ POKOJE (JIH)



Obrázek 8.2 Tepelná zátěž pokoje z jihu

8.1.3 Tepelné zisky pokoje (sever)

Zisk okny

Okna na severní straně. Počítáno ve 12:00 hodin.

$$s = 0,8 \text{ (závěs)} \quad A_i \text{ [m}^2\text{]} - \text{plocha oken} \quad Q_i = A_i * I_i * s \text{ [W]} - \text{zisk okny}$$

$$I_j = 141 \text{ W} \quad A_j = 5,46 \text{ m}^2 \quad Q_j = 5,46 * 141 * 0,8 = 615,9 \text{ W}$$

$$Q_{\text{OKNY}} = 616 \text{ W}$$

Zisk od osob

$$n = 1 \quad Q_L = 80 \text{ W/os}$$

$$Q_{\text{LIDÉ}} = n * Q_L = 1 * 80 = 80 \text{ W}$$

Zisk od svítidel

$$S_{\text{Str}} = 18 \text{ m}^2 \quad Q_o = 15 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = S_{\text{Str}} * Q_o = 18 * 15 = 270 \text{ W}$$

Celkový zisk tepla

$$Q_R = Q_{\text{OKNY}} + Q_{\text{LIDÉ}} + Q_{\text{POKRMY}} + Q_{\text{OSVĚTLENÍ}}$$

$$Q_R = 966 \text{ W}$$

TEPELNÁ ZÁTĚŽ POKOJE (SEVER)



Obrázek 8.3 Tepelná zátěž pokoje ze severu

Ztráty tepla (zima)

V této části přikládám opět tři charakteristické místnosti, zbylé výpočty jsou umístěny v příloze. Prostřednictvím tabulek jsou předkládané výsledné hodnoty.

8.1.4 Tepelné ztráty jídelny/společenské.

Tabulka 8.1 Tabulka tepelných ztrát jídelny/společenské m.

H _{T,ie} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí					
Ozn. Kce	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	ΔU _B [W/m ² *K]	U _K +ΔU _B [W/m ² *K]
SO	Obvodová stěna	25,640	0,167	0,007	0,174
O1	Okno ochlazované z venku	15,640	0,840	0,040	0,880
Ozn. Kce	Popis	fU,k	fie,k	HT,ie	
		-	-		
SO	Obvodová stěna	1,000	1,000	4,461	
O1	Okno ochlazované z venku	1,000	1,000	13,763	
				ΣH _{T,ie} =	4,461

H _{T,ig} je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. k.	Popis	A _K	U _K	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	HT,ig
PDL2	Podlaha na zemině PVC	83,19	0,222	0,227	0,469	8,86
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného p. do zeminy					1,45*HT,ig	12,84

φ _{T,i} - celková ztráta prostupem	
ΣHT = H _{T,ie} + H _{T,ia} = 17,304	
θ _{int,1} = 20	θ _e = (-15)
θ = (θ _{int,1} - θ _e) = 20 + 15 = 35	
φ _{T,i} = ΣHT * θ = 37,465 * 32 =	606 W

8.1.5 Tepelné ztráty pokoje (sever)

Tabulka 8.2 Tabulka tepelných ztrát pokoje na severní straně

H _{T,ie} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí					
Ozn. k.	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	ΔU _B [W/m ² *K]	U _K +ΔU _B [W/m ² *K]
SO	Obvodová stěna	10,290	0,167	0,007	0,174
O2	Francouzské okno	5,460	0,040	5,500	5,540
Ozn. k.	Popis	fU _k	fie,k	HT,ie	
SO	Obvodová stěna	1,000	1,000	1,790	
O2	Francouzské okno	1,000	1,000	30,248	
				ΣH _{T,ie} =	32,039

H _{T,ia} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního nevytápěného prost.					
Ozn. k.	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	fia,k -	HT,ia
SN1	Vnitřní stěna ochlazovaná	15,300	0,920	0,100	1,408
				ΣH _{T,ie} =	1,408

H _{T,ig} je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. k.	Popis	A _K	U _K	U _{equiv,k}	fig,k	HT,ig
PDL1	Podlaha na zemině	24,75	0,222	0,227	0,433	2,43
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					1,45*HT,ig	3,53

φ _{T,i} - celková ztráta prostupem	
ΣHT = H _{T,ie} + H _{T,ia} = 36,974	
θ _{int,1} = 20	θ _e = (-12)
θ = (θ _{int,1} - θ _e) = 20 + 12 = 32	
φ _{T,i} = ΣHT * θ = 37,465 * 32 =	1183 W

8.1.6 Tepelné ztráty výdejny

Tabulka 8.3 Tabulka tepelných ztrát výdejny

H _{T,ie} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí					
Ozn. Kce	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	ΔU _B [W/m ² *K]	U _K +ΔU _B [W/m ² *K]
SO	Obvodová stěna	9,450	0,167	0,007	0,174
O1	Okno ochlazované z venku	1,800	0,840	0,040	0,880
Ozn. Kce	Popis	fU _k -	fie _k -	HT _{ie}	
SO	Obvodová stěna	1,000	1,000	1,644	
O1	Okno ochlazované z venku	1,000	1,000	1,584	
				ΣH _{T,ie} =	1,644

H _{T,ia} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního nevytápěného prost.					
Ozn. Kce	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	fia _k -	HT _{ia}
SN1	Vnitřní stěna ochlazovaná	7,800	0,920	0,156	1,119
				ΣH _{T,ie} =	1,119

H _{T,ig} je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. k.	Popis	A _K	U _K	U _{equiv,k}	fig _k	HT _{ig}
PDL1	Podlaha na zemině	15,6	0,222	0,227	0,469	1,66
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy				1,45*HT _{ig}	2,41	

φ _{T,i} - celková ztráta prostupem	
ΣHT = H _{T,ie} + H _{T,ia} = 5,172	
θ _{int,1} = 20	θ _e = (-12)
θ = (θ _{int,1} - θ _e) = 20 + 12 = 32	
φ _{T,i} = ΣHT * θ =	166 W

9 PRŮTOKY VZDUCHU

Množství průtoku vzduchu je navrženo pomocí interaktivní tabulky přiložené níže, a to pro zařízení č.1 a č.2.

9.1.1 Průtoky zařízení č.1

Tabulka 9.1 Tabulka průtoků vzduchu v zařízení č.1

Zařízení č.1		ZADÁNÍ												-15,4°C; $x_{ez} = 1 \text{ g/kg}$; $t_{el} = h_{el} = 63,1 \text{ kJ/kg}$						
		místnost				léto		zima		M_{vo}	Q		PŘÍVOD [m ³ /h]	LÉTO t [°C]	ZIMA t [°C]	VÝMĚNA [h ⁻¹]	Č.ZAŘÍZENÍ	ODVOD [m ³ /h]		
Č.MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA[m ²]	OBJEM[m ³]	POČET OSOB	POŽAD. VÝMĚNA VZDUCHU [h ⁻¹]	VZD/OŠOBA _z ZAŘÍZENÍ [m ³ /h]	t [°C]	φ [%]	t [°C]		φ [%]	VODNÍ ZISKY [g/h]							TEP. ZISKY [W]	TEP. ZTRÁTY [W]
102	Chodba	116,77	350,31	-	-	-	26	60	18	30	-	1740	1453	450	26	20	-	1	-	
103	Chodba	7,16	21,48	-	-	-	26	60	18	30	-	108	84	110	26	20	-	1	-	
107	Výdejna	15,6	46,8	3	-	60	28	70	20	30	320	735	166	180	26	20	4	1	180	
108	Umývárna	4,82	14,46	-	-	-	26	60	20	30	-	233	27	-	26	20	-	1	-	
109	WC	0,99	2,97	-	-	-	26	60	20	30	-	95	6	-	26	20	-	1	110	
124	Jídelna/spol. m	83,19	249,57	28	-	40	26	60	20	30	2240	4944	606	1120	26	20	4	1	1120	
110	Sklad	5,5	16,5	-	1	-	26	60	18	30	-	83	25	-	26	20	-	1	25	
111	Sklad	5,5	16,5	-	1	-	26	60	18	30	-	83	25	-	26	20	-	1	25	
125	Umývárna	3,6	10,8	-	-	-	26	60	20	30	-	214	20	-	26	20	-	1	-	
127	Umývárna	3,6	10,8	-	-	-	26	60	20	30	-	214	20	-	26	20	-	1	-	
126	WC	1,62	4,86	-	-	-	26	60	20	30	-	105	9	-	26	20	-	1	110	
128	WC	1,62	4,86	-	-	-	26	60	20	30	-	105	9	-	26	20	-	1	110	
129	Sesterna	11,74	35,22	3	-	50	26	60	20	30	240	540	135	150	26	20	4	1	150	
137	Hygienická m.	17,43	52,29	-	-	50	26	60	20	30	-	540	135	-	26	20	0	1	180	
												Σ	9199	2585	2010	26	20	Σ	Σ	2010

Zisky tepla řešeny pomocí systému fan-coil

9.1.2 Průtoky zařízení č.2

Tabulka 9.2 Tabulka průtoků vzduchu v zařízení č.2

Zařízení č.2

ZADÁNÍ														-15,4°C; $x_{ec} = 1 \text{ g/kg}$; $t_{el} = h_{el} = 63,1 \text{ kJ/kg}$						
místnost							léto		zima		M_{wo}	Q			odvod					
Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA [m ²]	OBJEM [m ³]	POČET OSOB	POŽAD. VÝMĚNA VZDUCHU [h ⁻¹]	VZD./OSOBA, ZAŘÍZENÍ [m ³ /h]	t	φ	t	φ	VODNÍ ZISKY [g/h]	TEP. ZISKY [W]	TEP. ZTRÁTY [W]	PŘÍVOD [m ³ /h]	LÉTO t [°C]	ZIMA t [°C]	VÝMĚNA [h ⁻¹]	Č. ZAŘÍZENÍ	ODVOD [m ³ /h]	
							[°C]	[%]	[°C]	[%]										
112	Předsíň	5,04	15,12	-	-	-	26	60	18	30	-	-	-	-	26	20	-	2	-	
113	Koupelna	3,24	9,72	-	-	-	26	60	18	30	-	-	-	-	26	20	-	2	80	
114	WC	1,13	3,39	-	-	-	28	70	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	50	
115	Pokoj	24,75	74,25	-	-	-	26	60	20	30	-	1433	1150	160	26	20	-	2	30	
116	Předsíň	5,04	15,12	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	-	
117	Koupelna	3,24	9,72	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	80	
118	WC	1,13	3,39	-	-	-	26	60	18	30	-	-	-	-	26	20	-	2	50	
119	Pokoj	24,75	74,25	-	-	-	26	60	18	30	-	1433	1150	160	26	20	-	2	30	
120	Předsíň	4,97	14,91	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	-	
121	Koupelna	3,24	9,72	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	80	
122	WC	1,13	3,39	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	50	
123	Pokoj	24,4	73,2	-	-	-	26	60	20	30	-	1433	1150	160	26	20	-	2	30	
139	Předsíň	5,04	15,12	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	-	
140	Koupelna	3,24	9,72	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	80	
141	WC	1,13	3,39	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	50	
142	Pokoj	24,75	74,25	-	-	-	26	60	20	30	-	1433	1150	160	26	20	-	2	30	
143	Předsíň	5,04	15,12	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	-	
144	Koupelna	3,24	9,72	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	80	
145	WC	1,13	3,39	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	50	
146	Pokoj	24,75	74,25	-	-	-	26	60	20	30	-	1433	1150	160	26	20	-	2	30	
147	Předsíň	5,04	15,12	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	-	
148	Koupelna	3,24	9,72	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	80	
149	WC	1,13	3,39	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	50	
150	Pokoj	24,56	73,68	-	-	-	26	60	20	30	-	944	1150	160	26	20	-	2	30	
151	Předsíň	5,04	15,12	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	-	
152	Koupelna	3,24	9,72	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	80	
153	WC	1,13	3,39	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	50	
154	Pokoj	24,75	74,25	-	-	-	26	60	20	30	-	944	1150	160	26	20	-	2	30	
155	Předsíň	7,21	21,63	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	-	
156	Šatna	3,68	11,04	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	-	
157	Hygienická m.	5,18	15,54	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	130	
158	Kuchyňka	12,19	36,57	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	30	
159	Pokoj	20,12	60,36	-	-	-	26	60	20	30	-	1433	1150	160	26	20	-	2	-	
161	Předsíň	7,21	21,63	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	-	
162	Šatna	3,68	11,04	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	-	
163	Hygienická m.	5,18	15,54	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	130	
164	Kuchyňka	12,19	36,57	-	-	-	26	60	20	30	-	-	-	-	26	20	-	2	30	
165	Pokoj	20,12	60,36	-	-	-	26	60	20	30	-	944	1150	160	26	20	-	2	-	
Σ												4299	3450	1440	26	20	Σ			1440

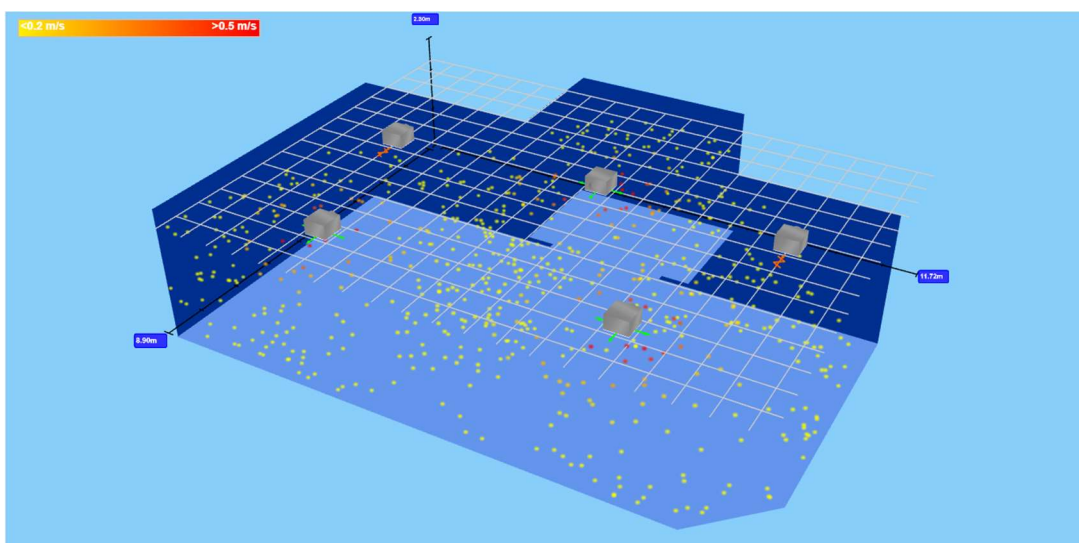
Zisky tepla řešeny pomocí systému fan-coil

10 DISTRIBUČNÍ PRVKY

10.1 Distribuční prvky zařízení č.1

Distribuční prvky v prvním zařízení jsou navrženy, tak aby splňovaly obecné požadavky a efektivně plnily svoji funkci. Jsou navrženy tak aby zajistily vnitřní mikroklima vhodné pro lidi pohybující se v tomto zařízení.

V tomto zařízení jsem využil kombinaci různě výkonných vířivých výustí pro větší průtoky vzduchu v hlavní místnosti tohoto zařízení (jídlna/společenská m., výdejna atd.) a pro menší průtoky jsem navrhl talířové ventily, které splňovaly požadavky u řešených místností. A to pro přívod i odvod upravovaného vzduchu.



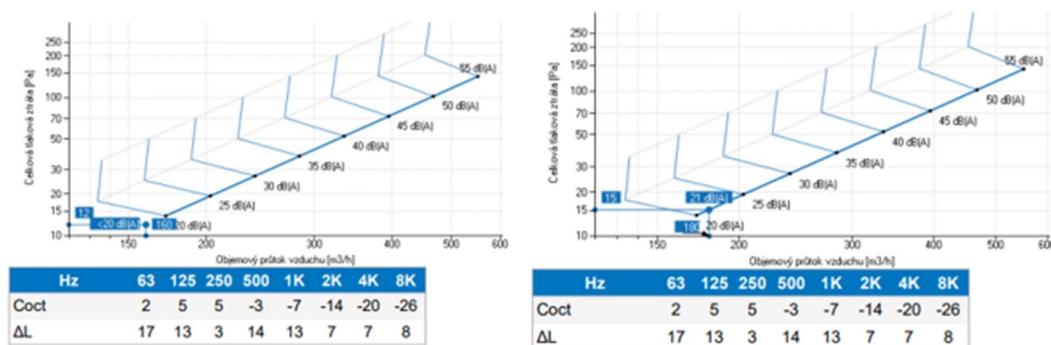
Obrázek 10.1 Pohyb vzduchu v jídelně/společenské m. (4)

Přívod vzduchu

Pro přívod vzduchu v zařízení č.1 jsem využil vířivé výustě typu Versio RS 14, které jsou na potrubí napojeny pomocí plenum boxu a ohebného izolačního potrubí o průměru 160 mm. Jimi distribuují upravovaný vzduch do menších místností (hygienická m., výdejna, sesterna). Pro hlavní místnost (výdejna/společenská m.) s většími průtoky vzduchu jsou použity také vířivé výustě, Versio RS 15, které jsou k potrubí připojeny plenum boxem a ohebnou izolační hadicí průměru 200 mm. Pro přívod do malé chodby jsem použil talířový ventil KI, který je napojen napřímo shora za pomoci ohebného izolačního potrubí o průměru 125 mm.



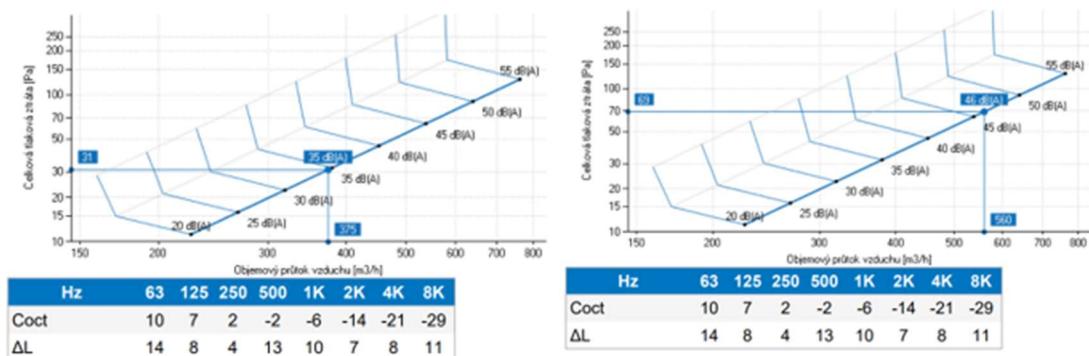
Obrázek 10.2 RS14-H-S-2-160(4)



Obrázek 10.3 (4)



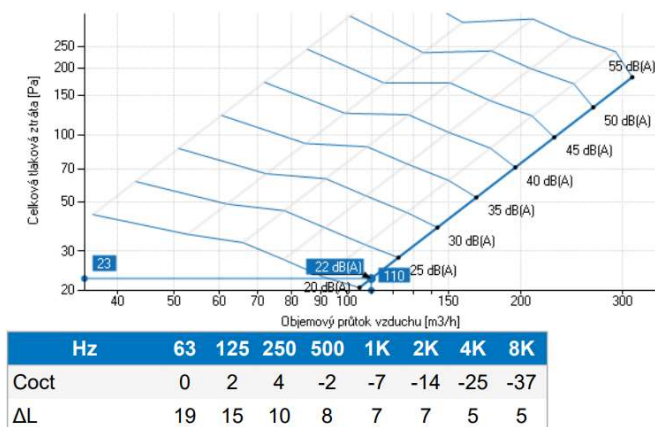
Obrázek 10.4 RS15-H-S-2-200(4)



Obrázek 10.5 Posouzení Versio RS15-H-S-2-200(4)

10.1.1 Odvod vzduchu

Pro přívod jsem zvolil obdobné systémy jako pro přívod. A spolu fungují i ve stejných částech objektu. Je použito o něco více talířových ventilů a méně vířivých výústí, než je tomu u přívodu.



Obrázek 10.6 Posouzení Kl-125 (4)



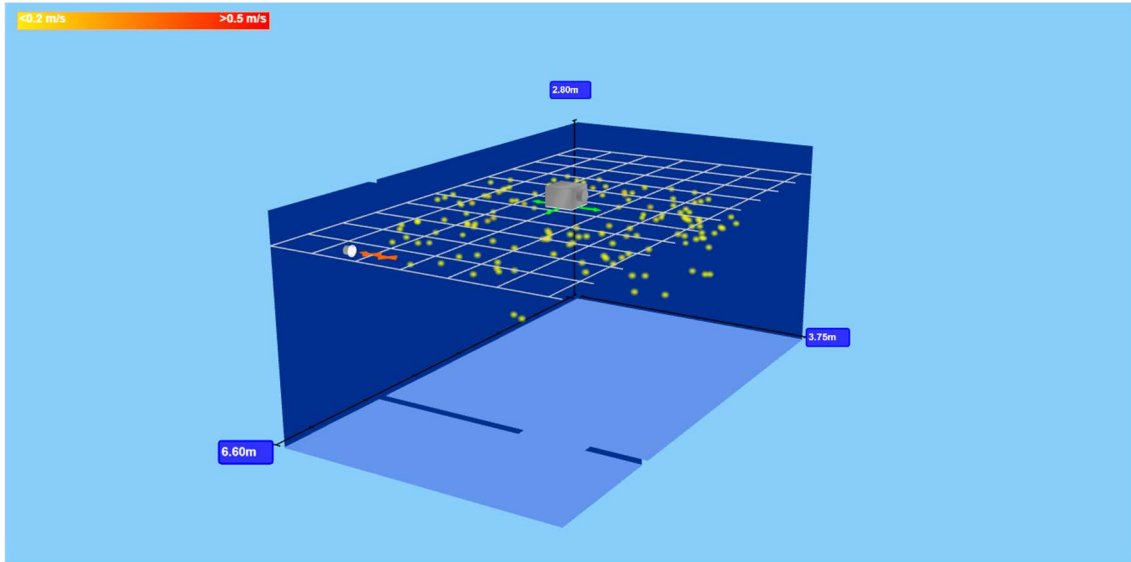
Obrázek 10.7 zleva Kl-125, Versio RS 14, Versio RS 15 (4)

Tabulka 10.1 Tabulka distribučních prvků v zařízení č.1

Č. ZAŘÍZENÍ	Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA(m ²)	OBJEM(m ³)	PŘÍVOD/ ODVOD	OZNAČENÍ VÝUSTKY	POČET (ks)	PRŮTOK NA 1 ELEMENT(m ³ /h)	Δpc (Pa)	L _{wa} (dB)	H (m)	Hz (m)
Zařízení č.1 - Teplovzdušné vytápění objektu												
1	102	CHODBA	239,2	717,5	P	RS14-H-S-2-200	2	225	11	20	3	1,8
	107	VÝDEJNA	31,2	93,6	P	RS14-H-S-2-160	1	180	15	21	3	1,8
					O	RS14-H-S-2-160	1	180	15	21		1,8
	109	WC	1,98	5,94	O	odvodní talířový ventil-KI-125	1	110	23	22	3	1,8
	110	SKLAD	10,72	32,16	O	odvodní talířový ventil-KI-100	1	25	10	20	3	1,8
	111	SKLAD	10,98	32,94	O	odvodní talířový ventil-KI-100	1	25	10	20	3	1,8
	124	JÍDELNA/SPOLEČ. M.	166,4	499,1	P	RS15-H-S-2-200	2	375	31	35	3	1,8
					P	RS15-H-S-2-200	1	370	30	34		1,8
					O	RS15-H-S-2-200	2	560	69	46		1,8
	126	WC	3,24	9,72	O	odvodní talířový ventil-KI-125	1	110	23	22	3	1,8
	128	WC	3,2	9,6	O	odvodní talířový ventil-KI-125	1	110	23	22	3	1,8
	129	SESTERNA	23,47	70,41	P	RS14-H-S-2-160	1	180	15	21	3	1,8
					O	RS14-H-S-2-160	1	180	15	21		1,8
	137	HYGIENICKÁ M.	34,87	104,6	O	RS14-H-S-2-160	1	180	15	21	3	1,8

10.2 Distribuční prvky zařízení č.2

V tomto zařízení je mnohem větší počet talířových ventilů, protože pobytová část je řešena přívodem do pokojem a menšími odvody z hygienického zázemí, případně talířovým ventilem v prostoru linky.



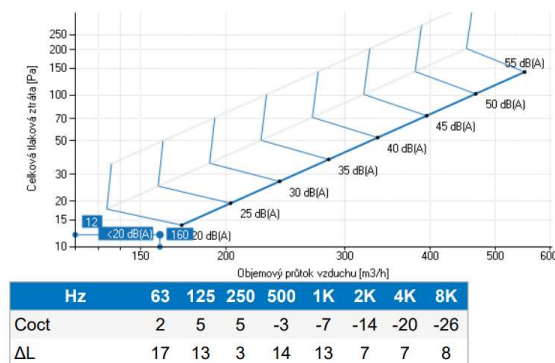
Obrázek 10.8 Pohyb vzduchu v pokoji (4)

10.2.1 Přívod vzduchu

Přívod v tomto zařízení je distribuován výhradně vířivými výstěmi typu Versio RS 14, které jsou napojeny plenum boxem a ohebnou izolační hadicí o průměru 160 mm.



Obrázek 10.9 RS14-H-S-2-160 (4)



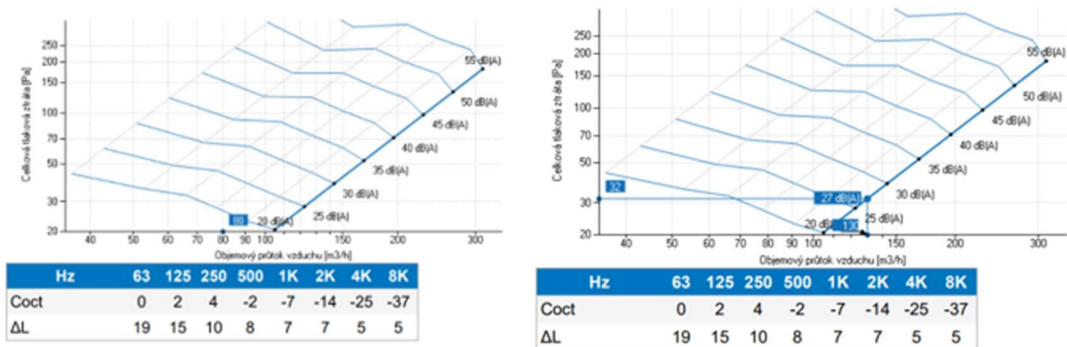
Obrázek 10.10 Posouzení RS 14-HS-2-160 (4)

10.2.2 Odvod vzduchu

Odvod vzduchu v tomto zařízení je zajištěn talířovými ventily Kl-125, které odvádějí vzduch z hygienických místností a od kuchyňské linky. Odvádíme malé průtoky vzduchu, pro které jsou zvolené talířové ventily vhodné. Talířové ventily jsou napojeny pomocí ohebného izolačního potrubí o průměrech 100 a 125 mm.



Obrázek 10.11 Kl-125 (4)



Obrázek 10.12 Posouzení Kl-125 (4)

Tabulka 10.2 Tabulka distribučních prvků v zařízení č.2

Č. ZAŘÍZENÍ	Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA (m ²)	OBJEM (m ³)	PŘÍVOD / ODVOD	OZNAČENÍ VÝUSTKY	POČET (ks)	PRŮTOX NA 1 ELEMENT (m ³ /h)	Δpc (Pa)	Lwa (dB)	H (m)	Hz (m)
Zařízení č.2 - Teplovzdušné větrání objektu												
2	113	KOUPELNA	6,48	19,44	O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	80	34	33	3	1,80
	114	WC	2,25	6,75	O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	50	10	19	3	1,80
	115	POKOJ	49,5	0	P	RS14-H-S-2-160	1	160	12	20	3	1,80
	O				odvodní taliřový ventil-KI-100	1	30	9	17			
	117	KOUPELNA	6,48	19,44	O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	80	34	33	3	1,80
	118	WC	2,25	6,75	O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	50	10	19	3	1,80
	119	POKOJ	49,5	0	P	RS14-H-S-2-160	1	160	12	20	3	1,80
					O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	30	9	17		
	121	KOUPELNA	6,48	19,44	O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	80	34	33	3	1,80
	122	WC	2,25	6,75	O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	50	10	19	3	1,80
	123	POKOJ	48,8	0	P	RS14-H-S-2-160	1	160	12	20	3	1,80
					O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	30	9	17		
	140	KOUPELNA	6,48	19,44	O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	80	34	33	3	1,80
	141	WC	2,25	6,75	O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	50	10	19	3	1,80
	142	POKOJ+KUCHYŇKA	49,5	148,5	P	RS14-H-S-2-160	1	160	12	20	3	1,80
					O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	30	9	17		
	144	KOUPELNA	6,48	19,44	O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	80	34	33	3	1,80
	145	WC	2,25	6,75	O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	50	10	19	3	1,80
	146	POKOJ+KUCHYŇKA	49,5	148,5	P	RS14-H-S-2-160	1	160	12	20	3	1,80
					O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	30	9	17		
	148	KOUPELNA	6,48	19,44	O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	80	34	33	3	1,80
	149	WC	2,25	6,75	O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	50	10	19	3	1,80
	150	POKOJ+KUCHYŇKA	49,13	147,4	P	RS14-H-S-2-160	1	160	12	20	3	1,80
					O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	30	9	17		
	152	KOUPELNA	6,48	19,44	O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	80	34	33	3	1,80
	153	WC	2,25	6,75	O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	50	10	19	3	1,80
	154	POKOJ+KUCHYŇKA	49,5	148,5	P	RS14-H-S-2-160	1	160	12	20	3	1,80
					O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	30	9	17		
	157	HYGIENICKÁ M.	10,35	31,05	O	odvodní taliřový ventil-KI-125	1	130	32	27	3	1,80
	158	KUCHYŇ	24,38	73,14	O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	30	9	17	3	1,80
159	POKOJ	40,23	120,7	P	RS14-H-S-2-160	1	160	12	20	3	1,80	
163	HYGIENICKÁ M.	10,35	31,05	O	odvodní taliřový ventil-KI-125	1	130	32	27	3	1,80	
164	KUCHYŇ	24,38	73,14	O	odvodní taliřový ventil-KI-100	1	30	9	17	3	1,80	
165	POKOJ	40,23	120,7	P	RS14-H-S-2-160	1	160	12	20	3	1,80	

10.3 Venkovní žaluzie (protidešťové)

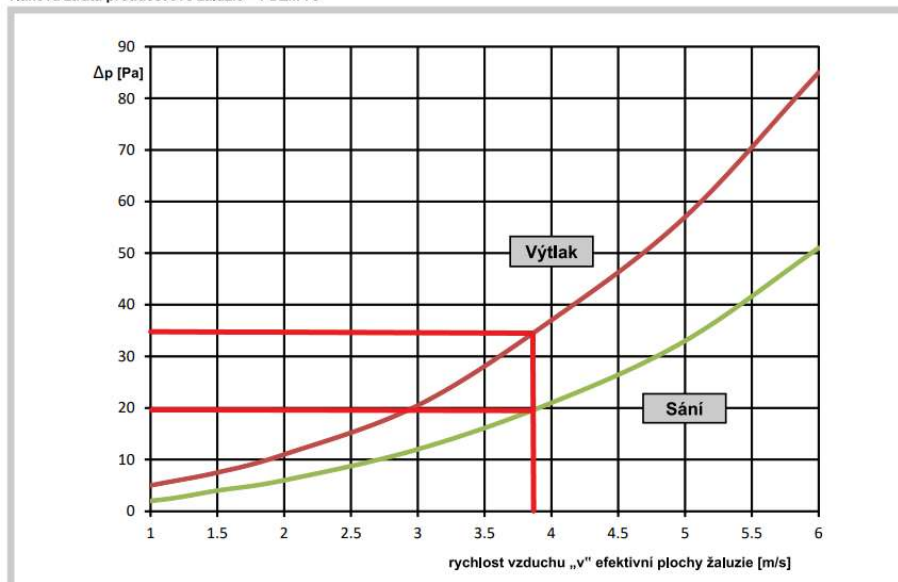
Žaluzie jsou vyžívány za účelem ochrany jednotek při přívodu nebo výfuku vzduchu, ale převážně kvůli sání vzduchu z venkovního prostředí. Žaluzie by měla být vybavena sítí k zachycení hmyzu a větších nečistot, které by mohly potencionálně poškodit vzduchotechnická zařízení. Montáž zpravidla kovových prvků se provádí pomocí rámečku připevněného v exteriéru na objektu. Rozměry 900x630 mm.

Sestava protidešťové žaluzie s upevňovacím rámem – PDZM 70



Obrázek 10.13 Protidešťová žaluzie PDZM 70 (30)

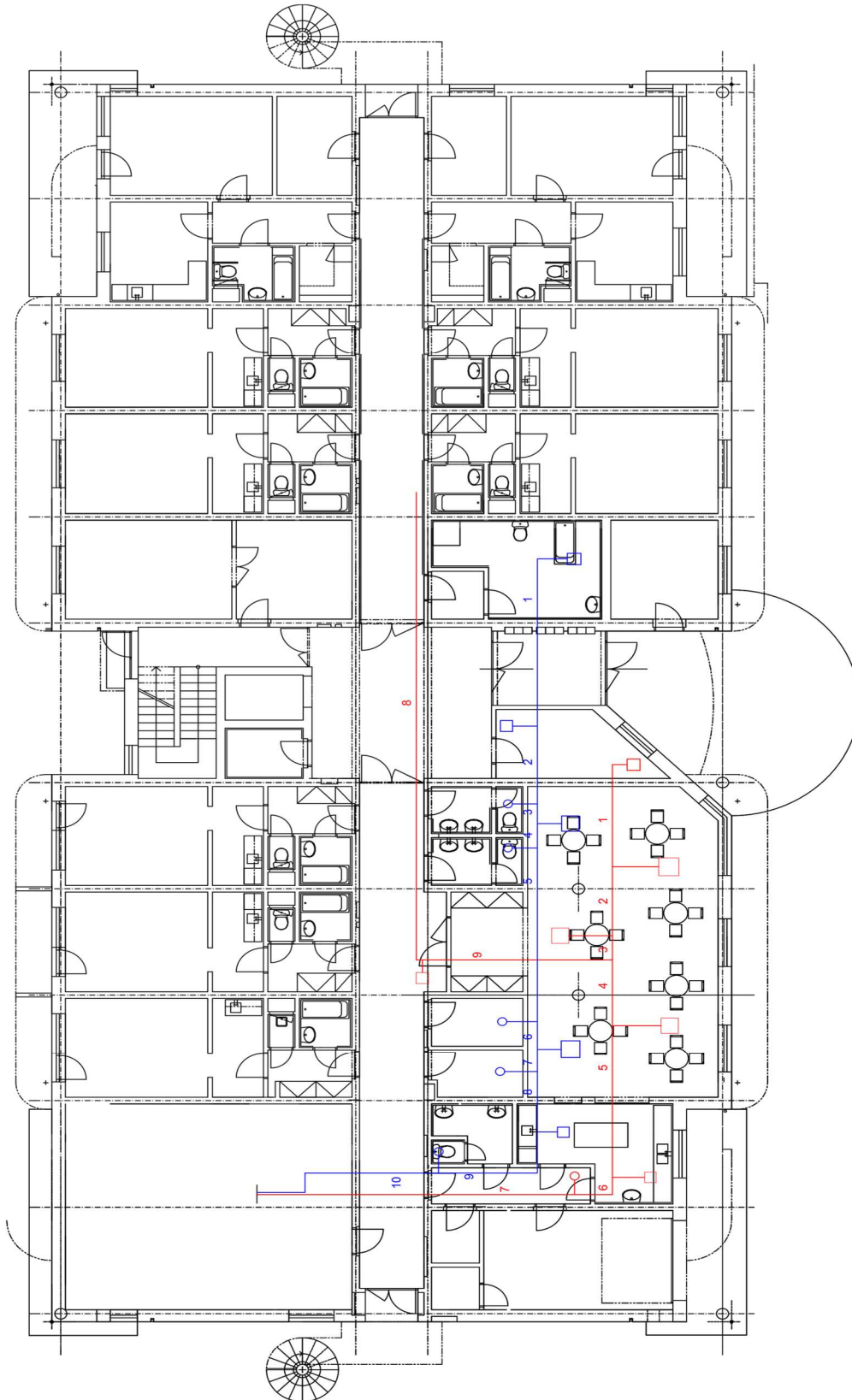
Tlaková ztráta protidešťové žaluzie – PDZM 70



Obrázek 10.14 Graf tlakových ztrát protidešťové žaluzie (30)

11 DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ

11.1 Dimenzování potrubí v zařízení č.1



Obrázek 11.1 Schéma dimenzování zařízení č.1

Tabulka 11.1 Tabulka dimenzování přívodního potrubí v zařízení č.1

PŘÍVOD			HODNOTY									TLAK. ZTRÁTA		POZNÁMKA
			PŘEDBĚŽNÉ		SKUTEČNÉ – VYPOČTENÉ									
Č.Ú.	V		l	w' (R'1)	S' (d'r)	d a*b (Ø)	d _r	S	w	p _d (Z)	R ₁	ξ	R _{1, l}	
-	m ³ /h	m ³ /s	m	m/s	m ²	mm	mm	m ²	m/s	Pa	Pa.m ⁻¹	-	Pa	Pa

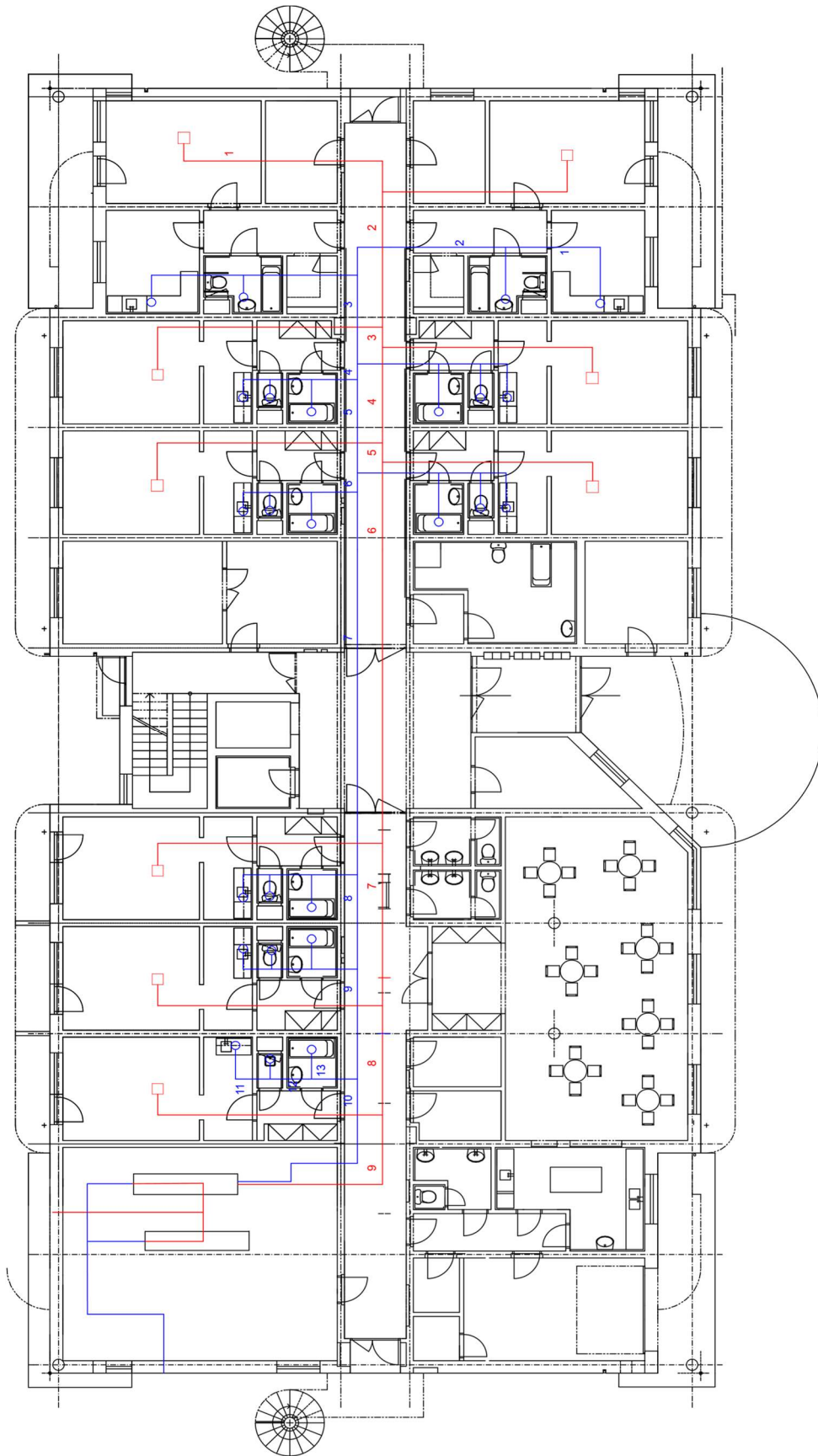
ZAŘÍZENÍ č. 1 - Přívodní potrubí																
1	150	0,04	4,3	2,1	0,020	100	315	0,152	0,018	2,30	3,16	0,539	0,6	2,32	1,90	
2	525	0,15	2,2	2,55	0,057	225	315	0,263	0,054	2,68	4,32	0,365	0,6	0,80	2,59	
3	895	0,25	0,9	3	0,083	315	315	0,315	0,078	3,19	6,11	0,392	0,9	0,35	5,50	
4	1345	0,37	1,9	3,45	0,108	450	315	0,371	0,108	3,46	7,17	0,373	0,6	0,71	4,30	
5	1720	0,48	6,3	3,9	0,123	500	315	0,387	0,118	4,06	9,90	0,482	0,3	3,04	2,97	
6	1900	0,53	3,5	4,2	0,126	560	315	0,403	0,128	4,14	10,27	0,474	0,9	1,66	9,24	
7	2010	0,56	7,7	4,5	0,124	560	315	0,403	0,128	4,38	11,50	0,527	1,2	4,06	13,79	
													Σ	12,94	40,30	
													Σ	<u>53,23 Pa</u>		
														<u>29,10 Pa</u>		Výust'
														<u>14,50 Pa</u>		Klapky
														<u>15,30 Pa</u>		Sání
														<u>35,00 Pa</u>		Žaluzie
														<u>25,00 Pa</u>		Tlumič
													Σ	<u>173,33 Pa</u>		
ZAŘÍZENÍ č. 1 - Přívodní potrubí – chodba																
8	180	0,05	17,4	2	0,025	160	200	0,178	0,025	2,01	2,42	0,359	0,3	6,25	0,73	
9	450	0,13	7,4	2,5	0,050	355	200	0,256	0,051	2,43	3,54	0,312	1,5	2,29	5,31	
													Σ	8,54	6,03	
													Σ	<u>14,57 Pa</u>		

Tabulka 11.2 Tabulka dimenzování odvodního potrubí v zařízení č.1

PŘÍVOD				HODNOTY									TLAK. ZTRÁTA		POZNÁMKA
				PŘEDBĚŽNÉ		SKUTEČNÉ – VYPOČTENÉ									
Č.Ú.	V		l	w' (R' ₁)	S' (d' _r)	d a*b (Ø)	d _r	S	w	p _d (Z)	R ₁	ξ	R ₁ l	ξ. Pd (Z)	
-	m ³ /h	m ³ /s	m	m/s	m ²	mm	mm	m ²	m/s	Pa	Pa.m ⁻¹	-	Pa	Pa	

ZAŘÍZENÍ č. 1 - Odvodní potrubí																
1	180	0,05	6,4	2	0,025	125	315	0,179	0,025	2,0	2,37	0,350	1,2	2,24	2,84	
2	330	0,09	3,7	2,3	0,040	180	315	0,229	0,041	2,23	2,97	0,300	0,9	1,11	2,67	
3	440	0,12	0,9	2,6	0,047	200	315	0,245	0,047	2,59	4,03	0,362	0,9	0,33	3,63	
4	1000	0,28	0,9	2,9	0,096	400	315	0,352	0,097	2,85	4,89	0,284	0,6	0,26	2,93	
5	1110	0,31	6,5	3,2	0,096	400	315	0,352	0,097	3,17	6,02	0,348	0,6	2,26	3,61	
6	1135	0,32	1,0	3,5	0,090	400	315	0,352	0,097	3,24	6,30	0,409	0,9	0,41	5,67	
7	1695	0,47	0,9	3,8	0,124	560	315	0,403	0,128	3,69	8,17	0,410	0,6	0,37	4,90	
8	1720	0,48	2,3	4,1	0,117	560	315	0,403	0,128	3,75	8,42	0,470	0,6	1,08	5,05	
9	1900	0,53	5,3	4,4	0,120	560	315	0,403	0,128	4,14	10,27	0,556	1,2	2,95	12,33	
10	2010	0,56	4,8	4,7	0,119	560	315	0,403	0,128	4,38	11,50	0,608	0,6	2,92	6,90	
													Σ	13,92	50,54	
													Σ	<u>64,46 Pa</u>		
														<u>29,10 Pa</u>		Výust'
														<u>14,50 Pa</u>		Klapky
														<u>20,0 Pa</u>		Sání
														<u>40,00 Pa</u>		Žaluzie
														<u>25,0 Pa</u>		Tlumič
													Σ	<u>184,56 Pa</u>		

11.2 Dimenzování potrubí v zařízení č.2



Obrázek 11.2 Schéma dimenzování zařízení č.2

Tabulka 11.3 Tabulka dimenzování přívodního potrubí v zařízení č.2

PŘÍVOD				HODNOTY									TLAK. ZTRÁTA		POZNÁMKA	
				PŘEDBĚŽNÉ		SKUTEČNÉ – VYPOČTENÉ										
Č.Ú.	V		l	w' (R' ₁)	S' (d' _r)	d a*b (Ø)	d _r	S	w	P _d (Z)	R ₁	ξ	R ₁ l	ξ ₁ P _d (Z)		
-	m ³ /h	m ³ /s	m	m/s	m ²	mm	mm	m ²	m/s	Pa	Pa.m ⁻¹	-	Pa	Pa		
ZAŘÍZENÍ č. 2 - Přívodní potrubí																
1	160	0,04	7,5	2	0,022	125	250	0,167	0,022	2,03	2,47	0,396	0,9	2,97	2,22	
2	320	0,09	4,8	2,4	0,037	200	250	0,222	0,039	2,30	3,16	0,331	0,6	1,59	1,90	
3	480	0,13	0,9	2,7	0,049	250	250	0,250	0,049	2,72	4,43	0,385	0,6	0,35	2,66	
4	640	0,18	3,1	3,1	0,057	280	250	0,264	0,055	3,25	6,33	0,504	0,6	1,56	3,80	
5	800	0,22	0,9	3,45	0,064	315	250	0,279	0,061	3,63	7,93	0,580	0,6	0,52	4,76	
6	960	0,27	14,0	3,81	0,070	355	250	0,293	0,067	3,95	9,39	0,615	0,6	8,61	5,63	
7	1120	0,31	5,8	4,17	0,075	400	250	0,308	0,075	4,18	10,46	0,621	0,6	3,60	6,28	
8	1280	0,36	4,0	4,53	0,078	450	250	0,321	0,081	4,39	11,58	0,638	0,6	2,55	6,95	
9	1440	0,40	6,3	4,89	0,082	450	250	0,321	0,081	4,94	14,66	0,804	2,1	5,07	30,78	
													Σ	26,82	64,97	
													Σ	91,79 Pa		
														29,10 Pa		Výust'
														14,50 Pa		Klapky
														15,30 Pa		Sání
														20,0 Pa		Žaluzie
														10,0 Pa		Tlumič
													Σ	211,89 Pa		

Tabulka 11.4 Tabulka dimenzování odvodního potrubí v zařízení č.2

PŘÍVOD			HODNOTY									TLAK. ZTRÁTA		POZNÁMKA
			PŘEDBĚŽNÉ		SKUTEČNÉ – VYPOČTENÉ							R ₁ · l	ξ · Pd (Z)	
Č.Ú.	V		l	w' (R' ₁)	S' (d' _r)	d a*b (Ø)	d _r	S	w	P _d (Z)	R ₁			
-	m ³ /h	m ³ /s	m	m/s	m ²	mm	mm	m ²	m/s	Pa	Pa · m ⁻¹	-	Pa	Pa

ZAŘÍZENÍ č. 2 - Odvodní potrubí																	
1	30	0,01	3,2	2	0,004	100	100	0,100	0,008	1,06	0,68	0,300	0,6	0,96	0,41		
2	160	0,04	6,4	2,3	0,019	125	250	0,167	0,022	2,03	2,47	0,396	1,2	2,51	2,96		
3	320	0,09	3,0	2,6	0,034	180	250	0,209	0,034	2,59	4,03	0,445	0,9	1,34	3,63		
4	480	0,13	0,9	2,9	0,046	225	250	0,237	0,044	3,02	5,48	0,488	0,9	0,44	4,93		
5	640	0,18	3,1	3,2	0,056	280	250	0,264	0,055	3,25	6,33	0,504	0,9	1,56	5,70		
6	800	0,22	0,9	3,5	0,063	315	250	0,279	0,061	3,63	7,93	0,581	0,9	0,52	7,13		
7	960	0,27	13,8	3,8	0,070	355	250	0,293	0,067	3,95	9,39	0,615	0,9	8,46	8,45		
8	1120	0,31	3,5	4,1	0,076	400	250	0,308	0,075	4,18	10,46	0,621	0,9	2,17	9,42		
9	1280	0,36	4,0	4,4	0,081	450	250	0,321	0,081	4,39	11,58	0,639	0,9	2,56	10,42		
10	1440	0,40	5,4	4,7	0,085	500	250	0,321	0,081	4,94	14,66	0,804	0,9	4,34	13,19		
														Σ	24,86	66,24	
														Σ	91,10Pa		
															29,10Pa		Výust'
															14,50Pa		Klapky
															15,30Pa		Sání
															35,00Pa		Žaluzie
															10,00Pa		Tlumič
														Σ	211,20	Pa	
ZAŘÍZENÍ č. 2 - Odvodní potrubí – vedlejší větve																	
11	30	0,01	1,0	2	0,004	100	100	0,100	0,008	1,06	0,68	0,300	0,6	0,30	0,41		
12	80	0,02	1,4	2,3	0,010	100	125	0,111	0,010	2,30	3,16	0,323	0,6	0,45	1,90		
13	160	0,04	1,6	2,6	0,017	100	250	0,143	0,016	2,77	4,59	0,362	0,9	0,58	4,14		
														Σ	1,33	6,44	
														Σ	7,77 Pa		

12 NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK

Za pomoci programu Aerocad od firmy Remak jsem si vytvořil vzduchotechnické jednotky pro obě zařízení. Program Aerocad mi po zadání údajů o posuzovaném objektu navrhl ideální varianty vzduchotechnických jednotek. Níže prezentuji podstatné části výstupu, zbývající listy jsou umístěny v příloze.

12.1 Vzduchotechnická jednotka v zařízení č.1

V prvním zařízení je navrhnutá vzduchotechnická jednotka AeroMaster XP 04. Není nutné příliš velké jednotky, neboť je zde relativně malý průtok (2010 m³/h). Další informace viz příložené výstupy.

ID	
Projekt	[01] Bakalářka - Zařízení č.1
Číslo / Název zařízení	01 / Zařízení č.1 - s chodbou
Určení jednotky	Standardní prostředí



STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

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

Hmotnost (+/-10%)	653 kg
Umístění VZT jednotky	Vnitřní
Materiálové provedení	
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech

	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	2010 m ³ /h	2010 m ³ /h
Externí tlaková rezerva	240 Pa	243 Pa
Rychlost v průřezu	2.04 m/s	2.04 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	873 W.m ⁻³ .s	688 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 _{WHU}	1561 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	-15.0 → 4.7 °C	56 %, 5.0 kW
Směšování	4.7 → 13.9 °C	60.0 %
Ohřev	13.9 → 20.0 °C	4.0 kW
Chlazení	28.8 → 19.0 °C	8.5 kW
		7.0/14 °C, Voda, 0.4 kPa, 0.13 m ³ /h, 1 "
		7.0/14 °C, Voda, 3.6 kPa, 1.08 m ³ /h, 1 "

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

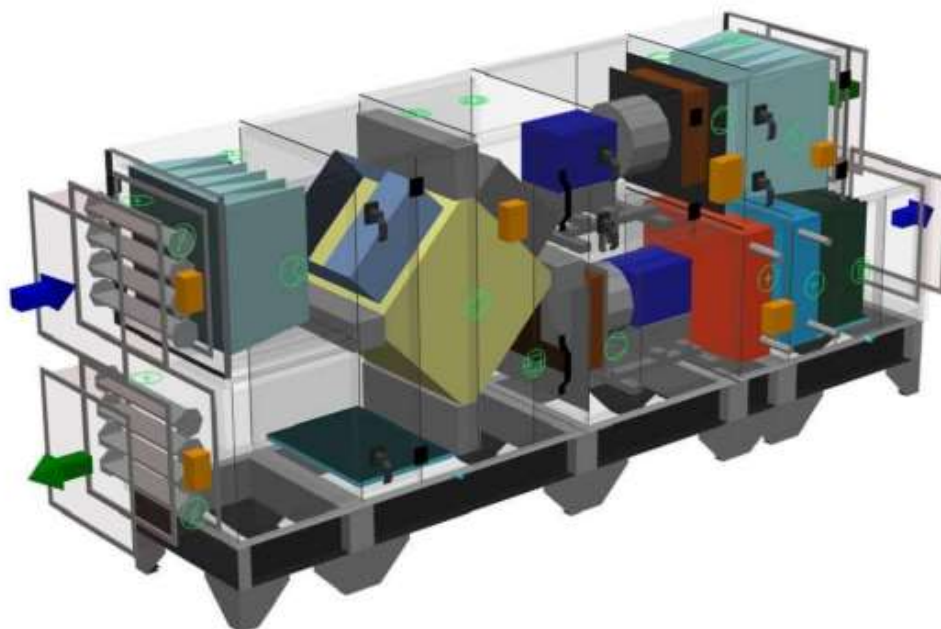
Hlukové parametry zařízení

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	41	48	57	62	60	55	53	49	66
Přívod - výtlak	42	50	62	69	73	72	67	59	77
Přívod - okolí	40	40	45	45	48	46	44	40	53
Odvod - sání	41	49	61	65	64	62	62	57	70
Odvod - výtlak	40	50	64	67	71	70	68	60	76
Odvod - okolí	40	40	48	44	47	45	44	40	53

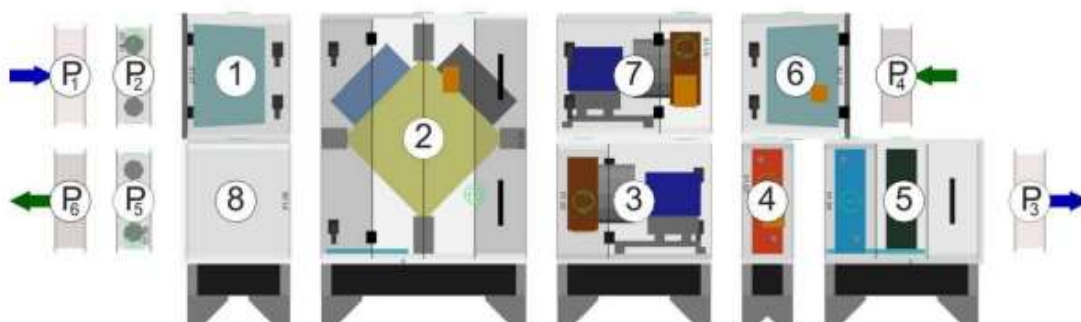
Obrázek 12.1 Štítek vzduchotechnické jednotky č.1 (30)

ROZŠÍŘENÝ VÝKRESOVÝ VÝSTUP

Axonometrický pohled na zařízení



Transportní bloky



ID
 Projekt [01] Bakalářka - Zařízení č.1
 Číslo / Název zařízení 01 / Zařízení č.1 - s chodbou
 Určení jednotky Standardní prostředí



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*			
					A	B	C	D
01.12	Tlumič vložka	DV 500-450	1	3.1 kg				
01.10	Klapka uzavírací	LK 500-450	1	8.4 kg				
	Servopohon	LMC 24A-SR	1				x	
01.07	Sekce filtru	XPHO 04/S	1	40.8 kg				
	Panel čelní - vstup	XPK 04/P	1				x	
	Montážní sada panelu	XPK 04/P (MSP)	1					
	Filtrační vložka	XPNH 04/5 (K)	1				x	
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x	
01.01	Sekce deskového rekuperátoru s by-passem	XPMQ 04/BP (SV - 60/W - 54,5 - Optim)	1	147.6 kg				
	Směšování	XPMIX 04	1				x	
	Směšovací klapka	LK	1				x	
	Servopohon směšování	LMC 24A-SR	1				x	
	Obtoková klapka	LK (PMO)	1				x	
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOK 300	1					
01.02	Sekce ventilátoru	XPAP 04/S	1	69.6 kg				
	Ventilátor	XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	1				x	
	Regulátor výkonu	XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	1					
	Regulace na konstantní průtok	CPG-P (příprava pro čidlo CPG)	1				x	
01.03	Sekce ohřivače	XPTV 04	1	32.9 kg				
	Vodní ohřivač	XPNC 04/FR	1				x	
	Směšovací uzel	SUMX 1/EU (1)	1					
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				x	
	Doplňková protimrazová ochrana	CAP 3M	1				x	
01.04	Sekce chladič, eliminátor, servis	XPQY 04/V	1	76.8 kg				
	Panel čelní - výstup	XPK 04/P	1				x	
	Montážní sada panelu	XPK 04/P (MSP)	1					
	Vodní chladič	XPND 04/4R	1				x	
	Směšovací uzel chladiče	SUMX 1,6/EU (2)	1					
	Eliminátor kapek	XPNU 04	1				x	
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1					
01.18	Tlumič vložka	DV 500-450	1	3.1 kg				
01.17	Tlumič vložka	DV 500-450	1	3.1 kg				
01.16	Sekce filtru	XPHO 04/S	1	40.8 kg				
	Panel čelní - vstup	XPK 04/P	1				x	
	Montážní sada panelu	XPK 04/P (MSP)	1					
	Filtrační vložka	XPNH 04/3	1				x	
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x	
01.15	Sekce ventilátoru	XPAP 04/S	1	69.6 kg				
	Ventilátor	XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	1				x	
	Regulátor výkonu	XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	1					
	Regulace na konstantní průtok	CPG-P (příprava pro čidlo CPG)	1				x	
01.08	Sekce prázdná	XPJP 04/S	1	36.7 kg				
	Panel čelní - výstup	XPK 04/P	1				x	
	Montážní sada panelu	XPK 04/P (MSP)	1					
01.09	Klapka uzavírací	LK 500-450	1	8.4 kg				
	Servopohon	LMC 24A-SR	1				x	
01.11	Tlumič vložka	DV 500-450	1	3.1 kg				
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 04/S0-A	7	13.8 kg				
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS2 04/S0	7	7.0 kg				
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 04/S0-B	3	5.9 kg				
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS3 04/S0	4	4.0 kg				
01.XX	Základový rám	XPR 04/1000-3	1	18.4 kg				
01.XX	Základový rám	XPR 04/750-3	1	16.4 kg				
01.XX	Základový rám	XPR 04/250-3	1	12.4 kg				
01.XX	Základový rám	XPR 04/750-3	1	16.4 kg				
01.XX	Základový rám	XPR 04/500-3	1	14.4 kg				

Vysvětlivka*:



Vytvořeno 07.04.2022, 18:24 v programu AeroCAD verze 6. 9. 27 (04.05.2022) vytištěno 19.05.2022, 16:14

Strana: 15 / 31

Obrázek 12.3 Výpis komponentů vzduchotechnické jednotky (30)

12.2 Vzduchotechnická jednotka v zařízení č.2

V druhém zařízení je navržena vzduchotechnická jednotka AeroMaster XP 10. Vzhledem k většímu průtoku, než u první jednotky bylo nutné navrhnout výkonnější jednotku (4960 m³/h). Další informace viz příložené výstupy.

ID	
Projekt	[01] Bakalářka - Zařízení č.1
Číslo / Název zařízení	02 / Zařízení č.2
Určení jednotky	Standardní prostředí



STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 10	
Rídicí jednotka VCS (Climatix)	Ne	
Hmotnost (+/-10%)	1 141 kg	
Umístění VZT jednotky	Vnitřní	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)	
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech	
	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	4960 m ³ /h	4960 m ³ /h
Externí tlaková rezerva	265 Pa	280 Pa
Rychlost v průřezu	1.98 m/s	1.98 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%	G3 / ISO Coarse 50 %
2. stupeň filtrace	-	-
SFP ₁	754 W.m ⁻² .s	633 W.m ⁻² .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 _{AKHU}	1387 W.m ⁻² .s	Faktor tepelných mostů TB3(M)
		Netěsnost mezi filtrem a rámem < 0,5 % (F9)

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

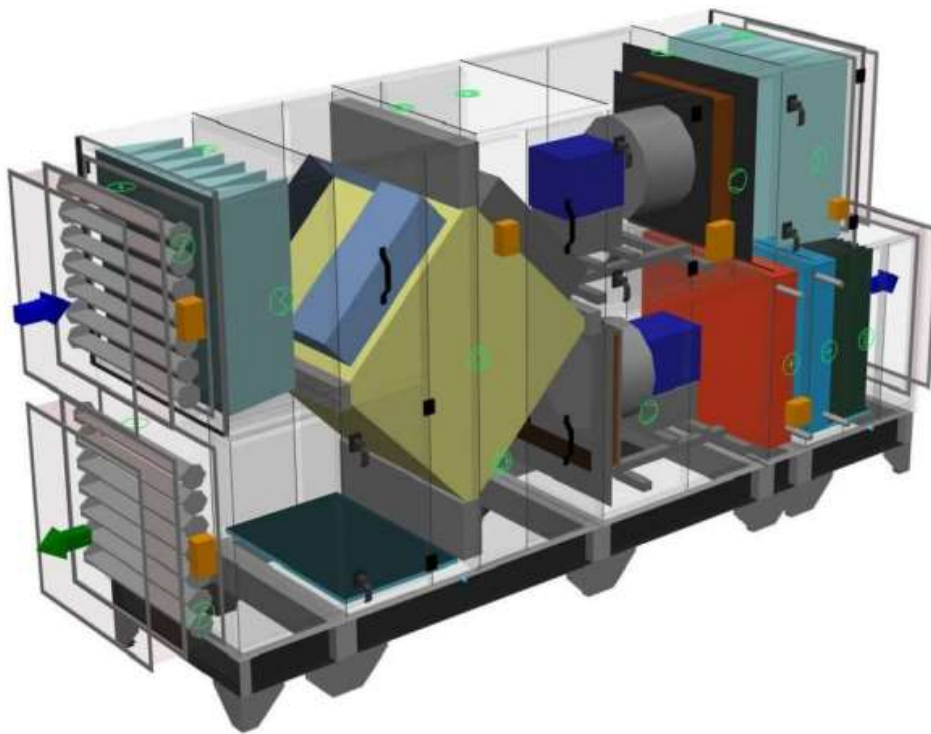
	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-15.0 -> 6.8 °C	62 %	13.7 kW
Směšování	6.8 -> 14.7 °C	60.0 %	
Ohřev	14.7 -> 20.0 °C	8.5 kW	70/41 °C, Voda, 0.1 kPa, 0.25 m ³ /h, 1 "
Chlazení	28.8 -> 19.0 °C	19.6 kW	7.0/14 °C, Voda, 3.5 kPa, 2.54 m ³ /h, 1 "

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

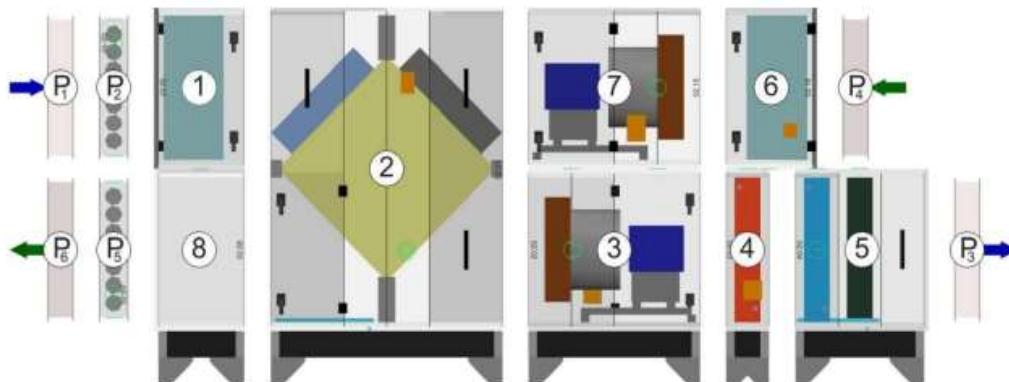
Hlukové parametry zařízení

	LwA _{akt} [dB(A)]								ΣLwA [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	40	43	59	60	56	53	50	50	65
Přívod - výtlač	40	50	67	70	73	67	63	60	76
Přívod - okolí	40	40	50	46	48	42	40	40	54
Odvod - sání	40	50	62	66	62	62	60	60	70
Odvod - výtlač	41	51	64	67	69	64	61	59	73
Odvod - okolí	40	40	49	45	46	41	40	40	53

Obrázek 12.4 Štítek vzduchotechnické jednotky č.2 (30)



Transportní bloky



Obrázek 12.5 Vizualizace a členění vzduchotechnické jednotky (30)

ID
 Projekt [01] Bakalářka - Zařízení č.1
 Číslo / Název zařízení 02 / Zařízení č.2
 Určení jednotky Standardní prostředí



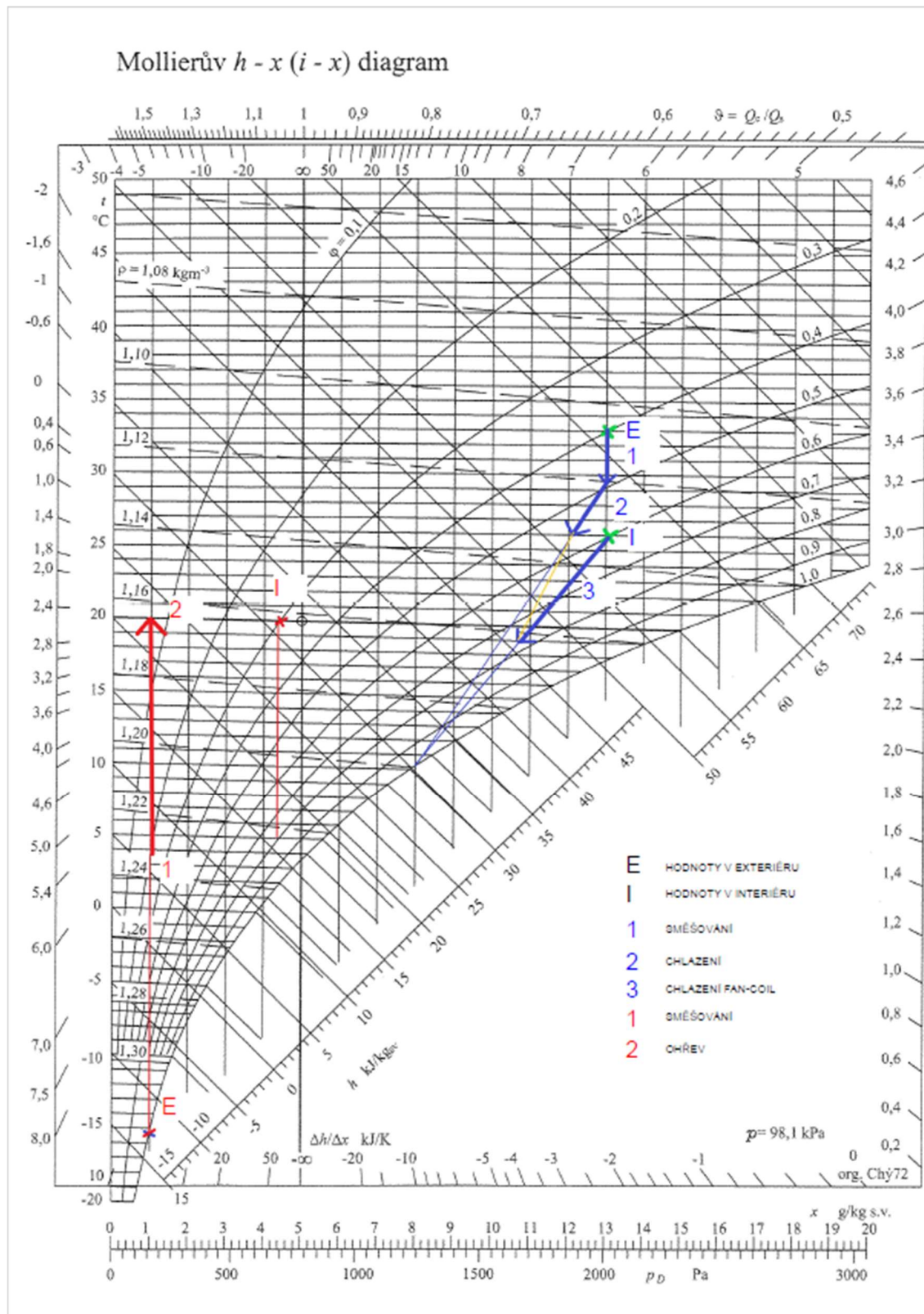
SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*			
					A	B	C	D
02.12	Tlumicí vložka	DV 810-760	1	4,0 kg				
02.10	Klapka uzavírací	LK 810-760	1	14,0 kg				
	Servopohon	NM 24A-SR	1					x
02.07	Sekce filtru	XPHO 10/S	1	68,6 kg				
	Panel čelní - vstup	XPK 10/P	1					x
	Montážní sada panelu	XPK 10/P (MSP)	1					
	Filtrační vložka	XPNH 10/S (K)	1					x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1					x
02.01	Sekce deskového rekuperátoru s by-passem	XPMQ 10/BP (SV - 85/L - 85,5 - Optim)	1	300,1 kg				
	Směšování	XPMIX 10	1					x
	Směšovací klapka	LK	1					x
	Servopohon směšování	NM 24A-SR	1					x
	Obtoková klapka	LK (PMO)	1					x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOK 300	1					
02.02	Sekce ventilátoru	XPAP 10/S	1	133,2 kg				
	Ventilátor	XPVP 400-1,1/4 (IE3)	1					x
	Regulátor výkonu	XPFM 1.5 (IP21, FC051, 3x400V)	1					
	Regulace na konstantní průtok	CPG-P (příprava pro čidlo CPG)	1					x
02.03	Sekce ohřivače	XPTV 10	1	55,7 kg				
	Vodní ohřivač	XPNC 10/FR	1					x
	Směšovací uzel	SUMX 1/EU (1)	1					
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1					x
	Doplňková protimrazová ochrana	CAP 3M	1					x
02.04	Sekce chladič, eliminátor, servis	XPQY 10/V	1	138,4 kg				
	Panel čelní - výstup	XPK 10/P	1					x
	Montážní sada panelu	XPK 10/P (MSP)	1					
	Vodní chladič	XPND 10/4R	1					x
	Směšovací uzel chladiče	SUMX 6,3/EU (2)	1					
	Eliminátor kapek	XPNU 10	1					x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1					
02.18	Tlumicí vložka	DV 810-760	1	4,0 kg				
02.17	Tlumicí vložka	DV 810-760	1	4,0 kg				
02.16	Sekce filtru	XPHO 10/S	1	68,6 kg				
	Panel čelní - vstup	XPK 10/P	1					x
	Montážní sada panelu	XPK 10/P (MSP)	1					
	Filtrační vložka	XPNH 10/3	1					x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1					x
02.15	Sekce ventilátoru	XPAP 10/S	1	133,2 kg				
	Ventilátor	XPVP 400-1,1/4 (IE3)	1					x
	Regulátor výkonu	XPFM 1.5 (IP21, FC051, 3x400V)	1					
	Regulace na konstantní průtok	CPG-P (příprava pro čidlo CPG)	1					x
02.08	Sekce prázdná	XPJP 10/S	1	59,0 kg				
	Panel čelní - výstup	XPK 10/P	1					x
	Montážní sada panelu	XPK 10/P (MSP)	1					
02.09	Klapka uzavírací	LK 810-760	1	14,0 kg				
	Servopohon	NM 24A-SR	1					x
02.11	Tlumicí vložka	DV 810-760	1	4,0 kg				
02.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 10/S0-A	7	19,0 kg				
02.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 10/S0-B	3	8,1 kg				
02.XX	Spojovací sada montážní	XPSS2 10/S0	7	7,0 kg				
02.XX	Spojovací sada montážní	XPSS3 10/S0	4	4,0 kg				
02.XX	Základový rám	XPR 10/1000-3	1	21,4 kg				
02.XX	Základový rám	XPR 10/1350-3	1	28,6 kg				
02.XX	Základový rám	XPR 10/250-3	1	15,4 kg				
02.XX	Základový rám	XPR 10/500-3	1	17,4 kg				
02.XX	Základový rám	XPR 10/750-3	1	19,4 kg				

Vysvětlivka*:

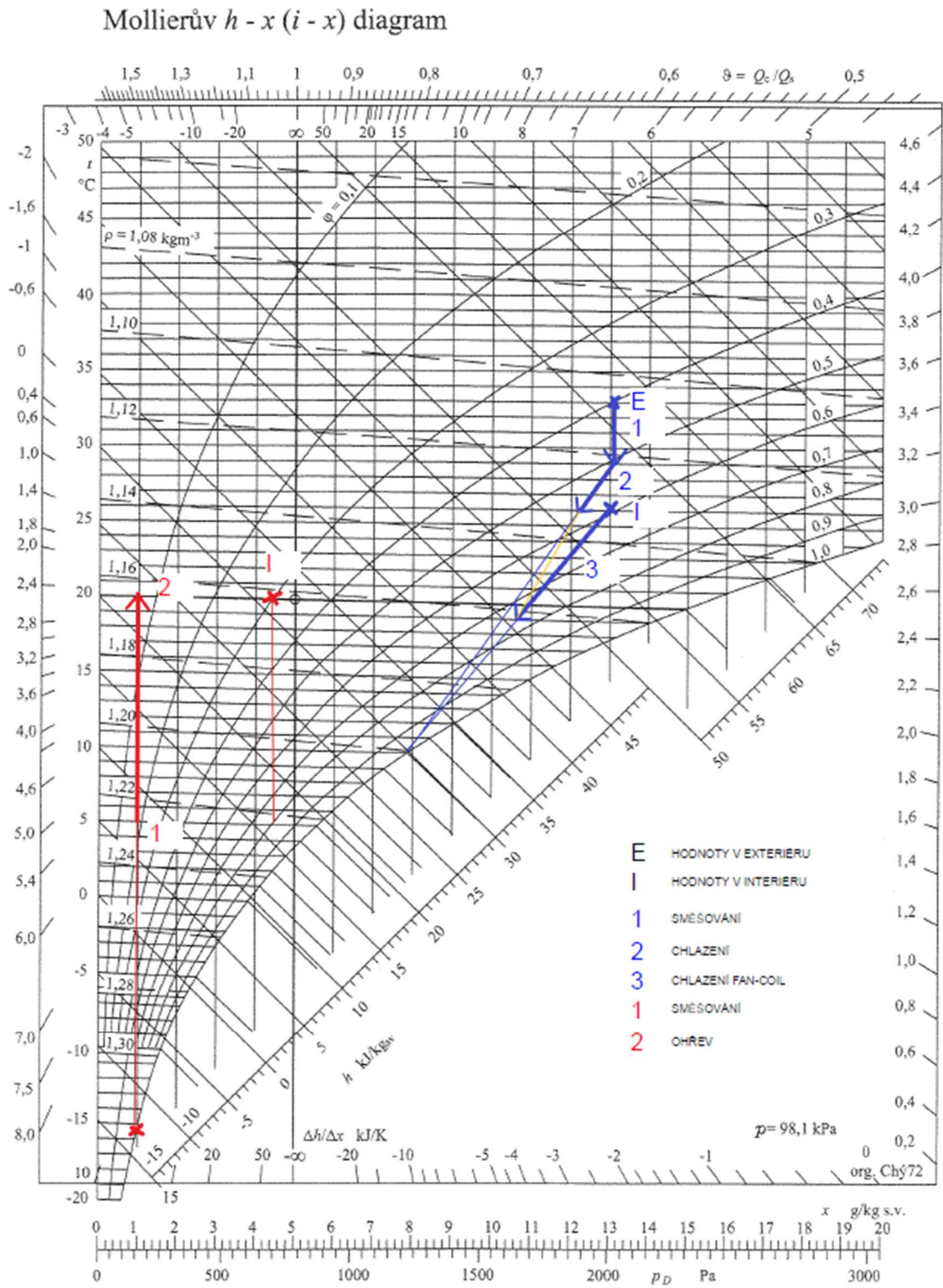
13 H-X DIAGRAMY

13.1 Zařízení č.1



Obrázek 13.1 H-x diagram zařízení č.1

13.2 Zařízení č.2



Obrázek 13.2 H-x diagram zařízení č.2

14 ÚTLUM HLUKU

Aby vyhověli hladiny hluku stanoveny nařízením vlády č. 272/2011 Sb. a podle požadovaných hladin hluku určených bylo nutné navrhnout ve vzduchotechnickém potrubí tlumiče hluku.

Zvolil jsem čtyřhranný přímý kulisový tlumič ty SLRS – 4HR s různými mezerami podle řešených úseků. Bylo nutné vybrat a posoudit tlumiče i vzhledem k vlastnímu hluku. Byla posouzena nejkritičtější místa v objektu a všechna požadavkům vyhověla.



Obrázek 14.1 Tlumič hluku SLRS (4)

14.1 Tlumiče hluku pro zařízení č.1

Tabulka 14.1 Tabulka návrhu tlumiče č.1

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU									
	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávnových pásmech DO MÍSTNOSTI									
	frekvence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
L _{vv}	Hluk ventilátoru zařízení č.1 PŘÍVOD int									
L _{vv}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	42	50	62	69	73	72	67	59	77
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	9
L _{vv}	součet	42	50	62	69	73	72	67	59	77
D _p	Přirozený útlum									
	Rovné potrubí (12,7m)	0,0	7,6	3,8	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	
	Oblouky	0	0	0	3	6	9	9	9	
	Rozbočka k výústce	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
	Útlum koncovým odrazem	17	13	3	14	13	7	7	8	
	Útlum ohebným potrubím (0,6m)	6,3	10,5	13,8	11,4	9	6,6	8,4	5,1	
	útlum tlumiče hluku	2	5	10	15	18	17	13	10	
	Hladina akustického výkonu za tlumičem	44	45	52	54	55	55	54	49	
	Vlastní hluk tlumiče	42	30	24	22	20	17	15	12	
L _{vl}	Hladina akustického výkonu ve výústce	14	4	16	4	2	8	10	10	20
L _{vy}	Hladina akustického výkonu vyústky									21
K	Korekce na počet vyústek						počet vyústek:	2		3
L _s	Hladina akustického výkonu všech vyústek									27
Q	směrový činitel									2
r	vzdálenost od vyústky k posluchači									1,25
A	pohltivá plocha místnosti					78,2	pohltivost (-)	0,2		16
L _{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače									22
L _{p,A}	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti									30

Navrhnutý tlumič hluku Lindab

SLRS-200-80-560-315-500

Pro místnost jsem určil maximální hluk 30 dBa

Tabulka 14.2 Tabulka návrhu tlumiče č.2

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU									
	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktákových pásmech DO MÍSTNOSTI									
	frekvence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
L _{vv}	Hluk ventilátoru zařízení č.1 ODVOD int									
L _{vv}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	41	49	61	65	64	62	62	57	70
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	9
L _{vv}	součet	41	49	61	65	64	62	62	57	70
D _p	Přirozený útlum									
	Rovné potrubí před tlumičem (0,6m)	0,0	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
	Oblouk před tlumičem	0	0	0	1	2	3	3	3	
	Rovné potrubí za tlumičem (5,2m)	0,0	3,1	1,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
	Oblouky za tlumičem	0	0	0	3	6	9	9	9	
	Rozbočka k výusti	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
	Útlum koncovým odrazem	9	5	2	0	0	0	0	0	
	Útlum ohebným potrubím (0,4m)	4,6	7,6	10	8,2	6,4	4,8	6	4	
	útlum tlumiče hluku	2	5	10	15	18	17	13	10	
	Hladina akustického výkonu za tlumičem	46	44	51	49	44	42	46	44	
	Vlastní hluk tlumiče	45	31	29	31	29	25	21	20	
L _{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	25	18	22	16	6	2	9	12	28
L _{vy}	Hladina akustického výkonu výústky									22
K	Korekce na počet výústek						počet výústek:	1		0
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek									29
Q	směrový činitel									2
r	vzdálenost od výústky k posluchači									1,25
A	pohltivá plocha místnosti					10,7	pohltivost (-)	0,2		2
L _{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače									32
L _{p,A}	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti									40

Navrhnutý tlumič hluku Lindab SLRS-200-80-560-315-500 Pro místnost jsem určil maximální hluk 40 dBa

14.2 Tlumiče hluku pro zařízení č.2

Tabulka 14.3 Tabulka návrhu tlumiče č.3

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU									
	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávních pásmech									
DO MÍSTNOSTI										
	frekvence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
L _{vv}	Hluk ventilátoru zařízení č.2 PŘÍVOD int									
L _{vv}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	40	50	67	70	73	67	63	60	76
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	9
L _{vv}	součet	40	50	67	70	73	67	63	60	76
D _p	Přirozený útlum									
	Rovné potrubí (14,2m)	0,0	4,1	2,4	1,5	1,2	1,2	1,2	1,2	
	Oblouky	0	0	1	3	5	6	6	6	
	Rozbočka z hlavní větve	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	
	Rozbočka z hlavní větve	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	
	Rozbočka k výusti	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	
	Útlum ohebným potrubím (0,5m)	5,25	8,75	11,5	9,5	7,5	5,5	7	4,25	
	Útlum koncovým odrazem	17	13	3	14	13	7	7	8	
	útlum tlumiče hluku	2	5	9	14	16	14	10	8	
	Hladina akustického výkonu za tlumičem	41	45	58	56	57	53	53	52	
	Vlastní hluk tlumiče	38	26	20	18	16	12	10	5	
L _{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	2	0	16	0	0	4	7	10	18
L _{vy}	Hladina akustického výkonu výústky									18
K	Korekce na počet výústek							počet výústek:	2	3
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek									24
Q	směrový činitel									2
r	vzdálenost od výústky k posluchači									1,25
A	pohltivá plocha místnosti					91,8		pohltivost (-)	0,4	37
L _{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače									17
L _{p,A}	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti									25

Navrhnutý tlumič hluku Lindab

SLRS-200-100-900-500-500

Pro místnost jsem určil maximální hluk 25dBA

Tabulka 14.4 Tabulka návrhu tlumiče č.4

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU									
	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávních pásmech									
DO MÍSTNOSTI										
	frekvence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
L _{vv}	Hluk ventilátoru zařízení č.2 ODVOD int									
L _{vv}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	40	50	62	66	62	62	60	60	70
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	9
L _{vv}	součet	40	50	62	66	62	62	60	60	70
D _p	Přirozený útlum									
	Rovné potrubí (14,2m)	0,0	3,8	2,3	1,6	1,2	1,2	1,2	1,2	
	Oblouky	0	0	1	5	9	12	12	12	
	Rozbočka z hlavní větve	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	
	Rozbočka z hlavní větve	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	
	Rozbočka k výusti	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
	Útlum ohebným potrubím (0,9m)	10,35	17,1	22,5	18,45	14,4	10,8	13,5	8,1	
	Útlum koncovým odrazem	9	5	2	0	0	0	0	0	
	útlum tlumiče hluku	2	5	9	14	16	14	10	8	
	Hladina akustického výkonu za tlumičem	42	45	53	52	46	48	50	52	
	Vlastní hluk tlumiče	39	28	28	29	24	19	15	16	
L _{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	5	0	0	0	0	0	0	7	12
L _{vy}	Hladina akustického výkonu vyústky									18
K	Korekce na počet vyústek							počet vyústek:	1	0
L _s	Hladina akustického výkonu všech vyústek									19
Q	směrový činitel									2
r	vzdálenost od vyústky k posluchači									1,25
A	pohltivá plocha místnosti					22,6	pohltivost (-)		0,3	7
L _{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače									17
L _{p,A}	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti									25

Navrhnutý tlumič hluku Lindab

SLRS-200-100-900-500-500

Pro místnost jsem určil maximální hluk 25dBa

14.3 Tlumiče hluku pro obě zařízení dohromady

Tabulka 14.5 Tabulka návrhu tlumiče č.5

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU									
	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávnových pásmech									
DO MÍSTNOSTI										
	frekvence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
L _{vv}	Hluk ventilátoru zařízení společně PŘÍVOD ext									
L _{vv}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	41	48	57	62	60	55	53	49	66
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	40	43	59	60	56	53	50	50	64
L _{vv}	součet	44	49	61	64	61	57	55	53	68
D _p	Přirozený útlum									
	Rovné potrubí (12,1m)	0,0	5,6	2,8	1,5	1,3	1,3	1,3	1,3	
	Oblouky	0	0	4	10	16	18	18	18	
	útlum tlumiče hluku	3	7	15	23	30	21	14	10	
	Hladina akustického výkonu za tlumičem	42	42	46	41	31	36	41	43	
	Vlastní hluk tlumiče	36	24	18	16	14	10	8	2	
L _{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	39	29	24	6	0	0	8	14	40
L _{vy}	Hladina akustického výkonu výústky									53
K	Korekce na počet výústek							počet výústek:	1	0
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek									53
Q	směrový činitel									4
r	vzdálenost od výústky k posluchači									4,5
A	pohltivá plocha místnosti									0
L _{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače									35
L _{p,A}	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti									40

Navrhnutý tlumič hluku Lindab

SLRS-200-133-1000-630-1000

Pro přívod jsem určil maximální hluk 40dBa

Tabulka 14.6 Tabulka návrhu tlumiče č.6

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU									
	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávních pásmech									
DO MÍSTNOSTI										
	frekvence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
L _{vv}	Hluk ventilátoru zařízení společně ODVOD ext									
L _{vv}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	40	50	64	67	71	70	68	60	76
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	41	51	64	67	69	64	61	59	73
L _{vv}	součet	44	54	67	70	73	71	69	63	78
D _p	Přirozený útlum									
	Rovné potrubí (12,1m)	0,0	6,0	3,0	1,6	1,4	1,4	1,4	1,4	
	Oblouky	0	0	3	9	15	18	18	18	
	útlum tlumiče hluku	3	7	15	23	30	21	14	10	
	Hladina akustického výkonu za tlumičem	42	47	52	47	43	50	55	53	
	Vlastní hluk tlumiče	36	24	25	26	22	17	13	14	
L _{vi}	Hladina akustického výkonu ve vyústce	39	34	31	13	0	10	22	24	41
L _{vy}	Hladina akustického výkonu vyústky									53
K	Korekce na počet vyústek						počet vyústek:	1		0
L _s	Hladina akustického výkonu všech vyústek									53
Q	směrový činitel									4
r	vzdálenost od vyústky k posluchači									4,5
A	pohltivá plocha místnosti									0
L _{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače									35
L _{p,A}	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti									40

Navrhnutý tlumič hluku Lindab

SLRS-200-133-1000-630-1000

Pro přívod jsem určil maximální hluk 40dBa

15 IZOLACE POTRUBÍ

Pracoval jsem zde s programem Teruna, který mi po doplnění potřebných údajů zhodnotil tloušťku navrhované izolace. Výstupy z programu jsou vyobrazeny níže. Cílem je zamezit kondenzaci a tepelným ztrátám.

V předpokladu bylo počítáno s tloušťkou izolace 60 mm u strany přívodu/odvodu vzduchu z/do exteriéru. U potrubí směřující ze strojovny do interiéru byla předpokládaná tloušťka izolace 60 mm, kvůli splnění akustických požadavků. Tyto předpoklady se potvrdily, a proto byla izolace podle posouzení i navržena v souladu s předpokladem.

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

to[*C]= 15
RHo[%]= 60
a[mm]= 630
b[mm]= 900
Délka[mm]= 1000
D[mm]= 0
tvst[*C]= -15.37
tvst[*C]= -15.4
RH[%]= 90

Hranaté potrubí Kruhové potrubí

tpo[*C]= 13
tro[*C]= 7.31
tpv[*C]= -13.97
trv[*C]= -16.53
tl[mm]= 60

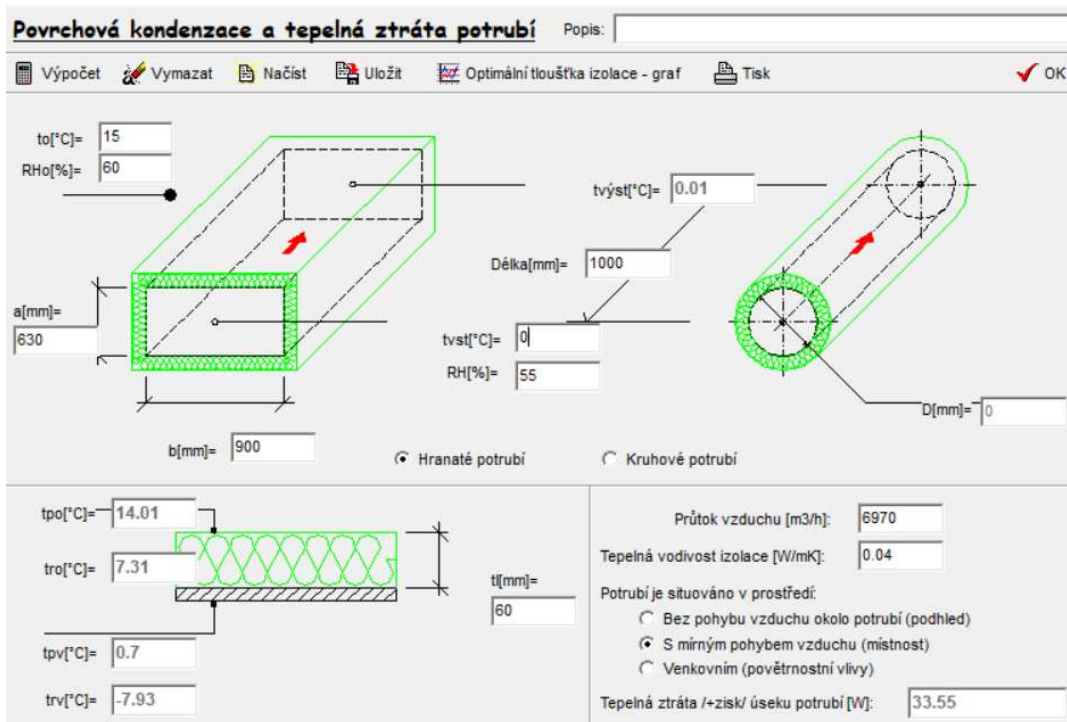
Průtok vzduchu [m3/h]: 6970
Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.04

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]: 67.99

riziko kondenzace

Obrázek 15.1 Posouzení izolace ve strojovně



Obrázek 15.2 Posouzení izolace ve strojovně

16 NAVRŽENÉ PRVKY SOUSTAVY CHLAZENÍ

Jednotka fan-coil

Fan-coily typu SP-SO44 jsou umístěny v místnostech s velkými tepelnými zisky (pokoje, jídelna/společenská místnost). Rozměry výrobky jsou 650x650mm. 9 kusů se nachází v pokojích, zbylé 2 jsou umístěny v jídelně. Hluk při provozu jednotky je 27 dB.



Obrázek 16.1 Jednotka fan-coil SP-SO44 (31)

Zdroj chladu

Zdroj chladu se nachází v exteriéru objektu. Jedná se o typ LG Multi V S ARUN060GSS0. COP zařízení je 5.3. Maximální počet napojených jednotek je 13. Používá se chladivo typu R410A. Nominální topný výkon je 18 kW, chladicí 15,5kW. Rozměry jednotky (ŠxVxH) jsou 950x1380x330 mm



Obrázek 16.2 Zdroj chladu LG Multi V S ARUNO60GSS0 (32)



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VZDUCHOTECHNIKA V DOMOVĚ S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU

AIR CONDITIONING IN A NURSING HOME

ČÁST C – PROJEKTOVÁ ČÁST

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Kuthan

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

C. PROJEKTOVÁ ČÁST

17 TECHNICKÁ ZPRÁVA

17.1 Úvod

Projektová dokumentace se zaměřuje na návrh VZT zařízení v posuzovaném objektu domova s pečovatelskou službou, který se nachází ve městě Třebíč. V objektu jsou navrhovány dva funkční celky, které se rozprostírají v 1.NP, přičemž druhý funkční celek zasahuje i do vyšších pater, které nejsou předmětem návrhu. Cílem návrhu je pohodlné vnitřní mikroklima a optimální výměnu vzduchu.

17.1.1 Podklady pro zpracování

Součástí podkladů jsou půdorysy s řezy. Dále normy, zákony, vyhlášky a požadavky pro návrh.

- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných místností
- ČSN 12 7010 – Vzduchotechnická zařízení – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení – Všeobecná ustanovení
- ČSN 01 3454 Technické výkresy – Instalace – Vzduchotechnika, klimatizace
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanovují hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazovatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Podklady od výrobců:

- Program Teruna
- Návrhový program AeroCad od firmy Remak a.s.
- Lindab, LindQST – výpočty posuzovaných distribučních prvků a podklady výrobců
- Mandík, a.s. – podklady o výrobcích
- Systemair, a.s. – podklady o distribučních prvcích
- Ventilatory.net – podklady o výrobcích

17.1.2 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

Venkovní klimatické podmínky

Tabulka 17.1 Tabulka venkovních klimatických podmínek

Město	Vztažná nadmořská výška m	Průměrný tlak vzduchu kPa	Teplé období roku				
			Percentil (procento výskytu) [%]	t [°C]	Maximum m	h [kJ/kg s.v.]	Maximum m
Třebíč	457	96,2	99,6	34,2	36,7	69,6	82,6
			99,0	32,9		66,0	
			98,0	31,6		63,1	
Chladné období roku							
Percentil (procento výskytu) [%]	t [°C]	Minimum	h [kJ/kg s.v.]	Minimum			
0,4	-18,4	-23,8	-	-23,1			
1,0	-15,4		-				
-	-		-				

17.1.3 Výpočtové hodnoty vnitřního prostředí

Tabulka 17.2 Tabulka venkovních klimatických podmínek

Druh vnitřního prostoru	Teplota vzduchu [°C]			Relativní vlhkost [%]		
	Min. teplota	Návrhová teplota		Min. vlhkost	Návrhová vlhkost	
		Zimní	Letní		Zimní	Letní
Chodba	15	18	26	-	min.30	max.60
Kuchyně	20	20	28	-	min.30	max.70
Umývárna	20	20	26	-	min.30	max.60
WC	20	20	26	-	min.30	max.60
Jídelna	20	20	26	-	min.30	max.60
Sklad	15	18	26	-	min.30	max.60
WC	20	20	26	-	min.30	max.60
Zázemí pro zaměstnance	20	20	26	-	min.30	max.60
Pokoj	20	20	26	-	min.30	max.60
Sesterna/ordinace	20	20	26	-	min.30	max.60

Základní koncepce řešení

Základní koncepcí návrhu je řešení nuceného větrání v posuzovaném objektu. Předmětem řešení jsou dva funkční celky. Funkční celek č.1 se nachází v prvním nadzemním podlaží a tvoří ho převážně místnosti s celodenním využitím a pobytem osob (např. jídelna/společenská m.). Druhý funkční celek se rozprostírá v prvním nadzemním podlaží a průběžně pokračuje do vyšších podlaží objektu. Druhý celek tvoří pouze místnosti určené pro ubytování osob. V obou funkčních celcích je navrženo rovnotlaké větrání a chlazení posuzovaných místností s velkými tepelnými zisky.

V objektu se nachází strojovna vzduchotechniky, ve které jsou umístěny obě navržené vzduchotechnické jednotky. Distribuce upravovaného vzduchu je zajištěna prostřednictvím talířových ventilů a vířivých výustí ke kterým je dopraven hranatým potrubím.

17.1.4 Hygienické větrání

Větrání je navrženo podle minimálních požadavků z hygienických předpisů a směrnic. Proudění vzduchu mezi místnostmi je umožněno dveřními mřížkami. Návrh nuceného větrání je zajištěno v rámci jedné místnosti a v případech kdy je řešení v místnosti nevhodné jsou použity pro odvod vzduchu sousední místnosti.

Mezní hodnoty hluku:

Pro první funkční celek pracujeme s hladinou hluku do 40 dB, v jídelně/společenská m. je hladina hluku max. 30 dB.

Pro druhý funkční celek pracujeme s hladinou hluku do 25 dB.

Filtrace vzduchu:

Pomocí kapsových filtrů M5 na straně přívodu (kvůli zabránění vniknutí prachových částí z venkovního prostředí) a filtru G3 na straně odvodu (menší nebezpečí znečištění) je navržena jednostupňová filtrace.

17.2 Energetické zdroje

Elektrická energie

- Profese MaR zajistí pro pohon VZT jednotek kabelové rozvody a napojení na el. energii. Je nezbytné mít k dispozici napětí pro pohon motoru 3NPE 400 V, 50 Hz u obou jednotek.

Tepelná energie

Ve vzduchotechnické jednotce je zajištěn ohřev vzduchu vodními ohříváči, které jsou připojeny na zdroj topné vody o teplotním spádu 70/44°C.

Chladicí energie

Chlazení vzduchu probíhá pomocí vodním chladičem připojeným na zdroj chladu. Teplotní spád 7/14°C.

17.3 Popis technického řešení

17.3.1 Zařízení č.1

Vzduch je do zařízení dopraven společným potrubím pro obě zařízení vedeným ve strojovně do exteriéru objektu. Vzduchotechnická jednotka je umístěna ve strojovně osazena na podstavci. Jednotka slouží pro výměnu vzduchu v řešených místnostech. Navíc jsou v jídelně/společenské m. s velkými tepelnými zisky osazeny jednotky fan-coil, které místnost chladí.

Zařízení č.1 je z velké míry řešeno s vyrovnaným tlakem v rámci místností, avšak chodby jsou řešeny pomocí přetlaku a většina hygienických místností pod tlakem. Hlavními distribučními prvky jsou vířivě výustě z technické řady Versio a talířové ventily z technické řady Kl. Tyto distribuční prvky zajišťují efektivní výměnu vzduchu a pohodlné mikroklima. Distribuční prvky jsou napojeny za pomoci plenum boxů (Versio) a ohebnými izolačními hadicemi Sonoflex (talířové ventily jsou napojeny pouze hadicemi Sonoflex) o různých průměrech.

Průtok vzduchu v zařízení je 2010 m³/h, vzduch je dopravován v celém objektu čtyřhranným potrubím o různých rozměrech. Vzduchotechnická jednotka je použita pro výměnu vzduchu a ohřívání vzduchu v zimě na požadovaných 20°C a v létě ve spolupráci s fan-coily chladí místnosti na 26°C.

Pro zajištění hladiny hluku jsou v potrubí nainstalovány kulisové tlumiče hluku typu SLRS, které zajišťují požadované utlumení hluku z ventilátoru.

Ve strojovně je také potřeba izolace potrubí. U společného potrubí vedeného do exteriéru je kvůli kondenzaci navržena izolace tl.60 mm. U potrubí směřujícího do objektu je umístěna také izolace o tl.60 mm, ale kvůli akustickým požadavkům.

Přívod:

- tlumící vložka
- uzavírací klapka se servopohonem
- kapsový filtr třídy M5
- deskový rekuperátor s obtokovou klapkou a soupravou pro odvod kondenzátu
- ventilátor volným oběžným kolem
- vodní ohřivač s teplotním spádem 70/44 °C s eliminátorem kapek, směšovacím uzlem a soupravou na odvod kondenzátu
- tlumící klapka

Odvod:

- tlumící vložka
- kapsový filtr třídy G3
- ventilátor s volným oběžným kolem
- deskový rekuperátor s obtokovou klapkou a soupravou pro odvod kondenzátu
- uzavírací klapka
- tlumící vložka

17.3.2 Zařízení č.2

Vzduch je do zařízení dopraven společným potrubím pro obě zařízení vedeným ve strojovně do exteriéru objektu. Vzduchotechnická jednotka je umístěna ve strojovně osazena na podstavci. Jednotka slouží pro výměnu vzduchu v řešených místnostech. Navíc jsou v pokojích s velkými tepelnými zisky osazeny jednotky fan-coil, které pokoje chladí.

Zařízení č.2 je vzduchotechnika řešena v pokojích přetlakem a v přilehlých hygienických místnostech podtlakem. Hlavními distribučními prvky jsou vířivě výustě z technické řady Versio a talířové ventily z technické řady Kl. Tyto distribuční prvky zajišťují efektivní výměnu vzduchu a pohodlné mikroklima. Distribuční prvky jsou napojeny za pomoci plenum boxů (Versio) a ohebnými izolačními hadicemi Sonoflex (talířové ventily jsou napojeny pouze hadicemi Sonoflex) o různých průměrech.

Průtok vzduchu v zařízení je 4960 m³/h, vzduch je dopravován v celém objektu čtyřhranným potrubím o různých rozměrech. Vzduchotechnická jednotka je použita pro

výměnu vzduchu a ohřívání vzduchu v zimě na požadovaných 20°C a v létě ve spolupráci s fan-coily chladí místnosti na 26°C.

Pro zajištění hladiny hluku jsou v potrubí nainstalovány kulisové tlumiče hluku typu SLRS, které zajišťují požadované utlumení hluku z ventilátoru.

Ve strojovně je také potřeba izolace potrubí. U společného potrubí vedeného do exteriéru je kvůli kondenzaci navržena izolace tl.60 mm. U potrubí směřujícího do objektu je umístěna také izolace o tl.60 mm, ale kvůli akustickým požadavkům.

Prívod:

- tlumicí vložka
- uzavírací klapka se servopohonem
- kapsový filtr třídy M5
- deskový rekuperátor s obtokovou klapkou a soupravou pro odvod kondenzátu
- ventilátor volným oběžným kolem
- vodní ohřívač s teplotním spádem 70/44 °C s eliminátorem kapek, směšovacím uzlem a soupravou na odvod kondenzátu
- tlumicí klapka

Odvod:

- tlumicí vložka
- kapsový filtr třídy G3
- ventilátor s volným oběžným kolem
- deskový rekuperátor s obtokovou klapkou a soupravou pro odvod kondenzátu
- uzavírací klapka
- tlumicí vložka

17.4 Potřeba energie

Provoz VZT zařízení je podmíněn zabezpečením zdroje energie elektrické i tepelné. Zpracování potřeby energie je v tabulce potřeby energie.

17.5 Potřeby a regulace – MaR

Systémy navržené v objektu jsou řízené samostatným systémem měření a regulace (MaR). Systém MaR zajišťuje:

- Silové napájení ovládaných zařízení a ovládání chodu ventilátoru
- Napájení ovládání servopohonu klapek
- Regulace teploty vzduchu řízením výkonu teplovodního ohřívače v zimním období
- Regulace teploty vzduchu řízením výkonu vodního chladiče v letním období
- Instalace teplotních čidel podle daných požadavků
- Protimrazová ochrana deskového výměníku nastavováním obtokové klapky
- Protimrazová ochrana teplovodního výměníku, měření na straně vzduchu i vody
- Signalizace bezporuchového chodu ventilátorů pomocí snímače tlakových rozdílů
- Signalizace a snímání zanášení filtrů pomocí presostatu (snímání rozdílů tlaku před a za filtrem)
- Signalizace požárních klapek
- Regulace výkonu ventilátorů pomocí frekvenčního měniče na přívodu i odvodu, závislá na stupni zanesení filtrů a možnosti nastavení výkonu zařízení podle provozu.
- Poruchová signalizace

17.6 Nároky na ostatní profese

17.6.1 Stavební úpravy

- Nutné zajistit otvory pro prostupy jednotlivých vzduchotechnických potrubí. Otvory musí být o 150 mm větší jako rozměr potrubí.
- Pomocí izolace proti vibracím musí být zajištěny obložení a dotěsnění přestupů potrubí.
- Musí se zhotovit revizní otvory k regulačním a požárním klapkám.
- Podlaha ve strojovně je spádovaná k vpusti

17.6.2 Silnoproud

- Zajištění napojení a spuštění podle tabulky výkonů
- Silové napojení rozvaděče MaR
- Napojení jističů všech VZT prvků
- Uzemnění VZT zařízení a potrubí

17.6.3 Zdravotechnika

- Zřízení napojení a odvodu kondenzátu z deskových výměníků ZZT
- Ve strojovně nutno umístit vpust' se zápachovou uzavírkou

17.6.4 Vytápění

- Připojení ohřívače VZT jednotek na rozvody otopné vody s teplotním spádem 70/44°C s regulačními armaturami.

17.6.5 Chlazení

- Připojení vodního chladiče VZT jednotek na rozvody chladicí vody s teplotním spádem 7/14°C s regulačními armaturami.

17.7 Protihluková a protitřesová opatření

- Do potrubí sú vložené kulisové tlumiče hluku, které brání šíření hluku od ventilátorů do exteriéru aj interiéru.
- VZT jednotky jsou uloženy na rámu, aby se zabránilo přenosu vibrací je nutné instalovat antivibrační podložku
- Potrubí se napojují na VZT jednotku prostřednictvím tlumících vložek
- Nosná konstrukce potrubí je opatřena tlumící gumou.

17.8 Izolace

Potrubí vyvedené do exteriéru je opatřeno izolací kvůli hrozbě kondenzace. Izolace je provedena v tl.60 mm a součinitelem tepelné vodivosti 0,04 W/m*K. Potrubí vedené ze strojovny do posuzovaných místností je opatřeno také izolací o tl.60 mm, ale kvůli akustické náročnosti.

17.9 Protipožární opatření

Každé podlaží tvoří samostatný požární úsek. Je nutné instalovat požární klapky u potrubí vedeném do vyšších pater u zařízení č.2. Požární klapky jsou umístěny na přívodním i odvodním potrubí podle platných norem a ustanovení. Přestupy v konstrukci se dotěsňují protipožární ucpávkou.

17.10 Montáž, provoz, údržba a obsluha zařízení

Je nutné dodržet všechny pokyny výrobce při montáži kteréhokoliv prvku řešené vzduchotechniky. Snažíme se toho docílit pomocí školení BOZP a kontrolou dodržování daných postupů.

Proběhnout musí zkouška a nastavení všech zařízení. Proběhne školení o provozu a údržbě. Zajistíme také dostupnost všech kontrolních míst. Bude probíhat údržba podle předpisů od dodavatele.

18 TECHNICKÁ SPECIFIKACE PRVKŮ

Tabulka 18.1 Tabulka technické specifikace prvků v zařízení č.1

ZAŘÍZENÍ č. 1 (Zařízení s jídelnou/společenskou m.)				
POZICE	VÝROBCE	POPIS ZAŘÍZENÍ	POČET	JEDNOTKA
1.1	Vzduchotechnické jednotky			
1.1.1	REMAK	provedení, kapsový filtr M5 na přívodu, kapsový filtr G3 na odvodu, deskový rekuperátor s účinností 56%, vodní ohříváč 70/44°C - 2,7 kW, vodní chladič 7/14°C - 8,5 kW, ventilátor s průtokem vzduchu 2010 m ³ /h, tlumící vložky, uzavírací manžety	1	ks
1.2	Tlumiče hluku			
1.2.1	Lindab	Tlumič hluku SLRS 560 x 315 x 500 mm	2	ks
1.3	Distribuční prvky pro přívod vzduchu			
1.3.1	Lindab	Vířivá výúst' Versio RS 14-H-S-2-160	4	ks
1.3.2	Lindab	Vířivá výúst' Versio RS 15-H-S-2-200	3	ks
1.3.3	Lindab	Talířový ventil KI-125	1	ks
1.4	Distribuční prvky pro odvod vzduchu			
1.4.1	Lindab	Vířivá výúst' Versio RS 14-H-E-2-160	3	ks
1.4.2	Lindab	Vířivá výúst' Versio RS 15-H-E-2-200	2	ks
1.4.3	Lindab	Talířový ventil KI-125	5	ks
1.5	Regulační klapky			
1.5.1	Mandík	Regulační klapka RKM, 355 x 200 mm	1	ks
1.5.2	Mandík	Regulační klapka RKM, 450 x 315 mm	1	ks
1.6	Ohebné a zvukově izolační hadice			
1.6.1	GIOMETAL	Zvukově izolační hadice SONOFLEX ø160 mm	4,13	bm
1.6.1	GIOMETAL	Zvukově izolační hadice SONOFLEX ø125 mm	4,54	bm
1.6.2	GIOMETAL	Zvukově izolační hadice SONOFLEX ø200 mm	4,24	bm
1.7	Čtyřhranné potrubí			

1.7.1	Lindab	100 x 315 mm, obvod 830 mm / 10 % prac. dílů	4,20	bm
1.7.2		125 x 315 mm, obvod 880 mm / 18 % prac. dílů	6,28	bm
1.7.3		180 x 315 mm, obvod 990 mm / 6 % prac. dílů	2,23	bm
1.7.4		200 x 315 mm, obvod 1030 mm / 2 % prac. dílů	0,43	bm
1.7.5		225 x 315 mm, obvod 1080 mm / 6 % prac. dílů	2,80	bm
1.7.6		315 x 315 mm, obvod 1260 mm / 2 % prac. dílů	0,50	bm
1.7.7		400 x 315 mm, obvod 1430 mm / 16 % prac. dílů	5,87	bm
1.7.8		450 x 315 mm, obvod 1530 mm / 5 % prac. dílů	1,33	bm
1.7.9		500 x 315 mm, obvod 1630 mm / 15 % prac. dílů	5,71	bm
1.7.10		560 x 315 mm, obvod 1 750 mm / 70 % prac. dílů	29,20	bm
1.7.11		160 x 200 mm, obvod 520 mm / 40 % prac. dílů	16,40	bm
1.7.12		355 x 200 mm, obvod 1110 mm / 20 % prac. dílů	7,10	bm
1.8	Tepelná a zvuková izolace			
1.8.1	ROCKWOOL	Tepelná a zvuková izolace TECHROCK 60 FBI	19,65	m ²

Tabulka 18.2 Tabulka technické specifikace prvků v zařízení č.2

ZAŘÍZENÍ č. 2 (Pobytová místnost)				
POZICE	VÝROBCE	POPIS ZAŘÍZENÍ	POČET	JEDNOTKA
2.1	Vzduchotechnické jednotky			
2.1.1	REMAK	provedení, kapsový filtr M5 na přívodu, kapsový filtr G3 na odvodu, deskový rekuperátor s účinností 57 %, vodní ohřivač 70/41°C - 8,5 kW, vodní chladič 7/14°C - 19,6 kW, ventilátor s průtokem vzduchu 4960 m ³ /h, tlumící vložky, uzavírací manžety	1	ks
2.2	Tlumiče hluku			
2.2.1	Lindab	Tlumič hluku SLRS 900 x 500 x 500 mm	2	ks
2.3	Distribuční prvky pro přívod vzduchu			
2.3.1	Lindab	Vířivá výust' Versio RS 14-H-S-2-160	9	ks
2.4	Distribuční prvky pro odvod vzduchu			
2.4.1	Lindab	Talířový ventil KI-100	9	ks
2.4.2	Lindab	Talířový ventil KI-125	14	ks
2.5	Regulační klapka			
2.5.1	Mandík	Regulační klapka RKM, 355 x 200 mm	2	ks
2.6	Požární klapka			
2.6.1	Mandík	Požární klapka , 900 x 500 x 750 mm	2	ks
2.7	Ohebné izolační potrubí			
2.7.1	GIOMETAL	Zvukově izolační hadice SONOFLEX ø160 mm	9,05	bm

2.7.2	GIOMETAL	Zvukově izolační hadice SONOFLEX ø125 mm	7,80	bm
2.7.3	GIOMETAL	Zvukově izolační hadice SONOFLEX ø100 mm	7,90	bm
2.8	Čtyřhranné a kruhové potrubí			
2.8.1	Lindab	100 x 100 mm, obvod 400 mm / 15 % prac. dílů	6,40	bm
2.8.2		125 x 250 mm, obvod 750 mm / 30 % prac. dílů	12,80	bm
2.8.3		180 x 250 mm, obvod 860 mm / 7 % prac. dílů	3,00	bm
2.8.4		200 x 250 mm, obvod 900 mm / 4 % prac. dílů	0,90	bm
2.8.5		225 x 250 mm, obvod 950 mm / 7 % prac. dílů	3,10	bm
2.8.6		250 x 250 mm, obvod 1 000 mm / 4 % prac. dílů	0,90	bm
2.8.7		280 x 250 mm, obvod 1 060 mm / 7 % prac. dílů	3,10	bm
2.8.8		315 x 250 mm, obvod 1 130 mm / 4 % prac. dílů	0,90	bm
2.8.9		355 x 250 mm, obvod 1 210 mm / 32 % prac. dílů	13,80	bm
2.8.10		400 x 250 mm, obvod 1 300 mm / 8 % prac. dílů	3,50	bm
2.8.11		450 x 250 mm, obvod 1 400 mm / 10 % prac. dílů	4,00	bm
2.8.12		500 x 400 mm, obvod 1 800 mm / 12 % prac. dílů	5,40	bm
2.8.13		100 x 100 mm, obvod 400 mm / 15 % prac. dílů	7,00	bm
2.8.14		100 x 125 mm, obvod 450 mm / 20 % prac. dílů	9,80	bm
2.8.15		100 x 250 mm, obvod 700 mm / 25 % prac. dílů	11,20	bm
2.9	Tepelná a zvuková izolace			
2.9.1	ROCKWOOL	Tepelná a zvuková izolace TECHROCK 60 FBI	24,2	m ²

Tabulka 18.3 Tabulka technické specifikace prvků ve společné části

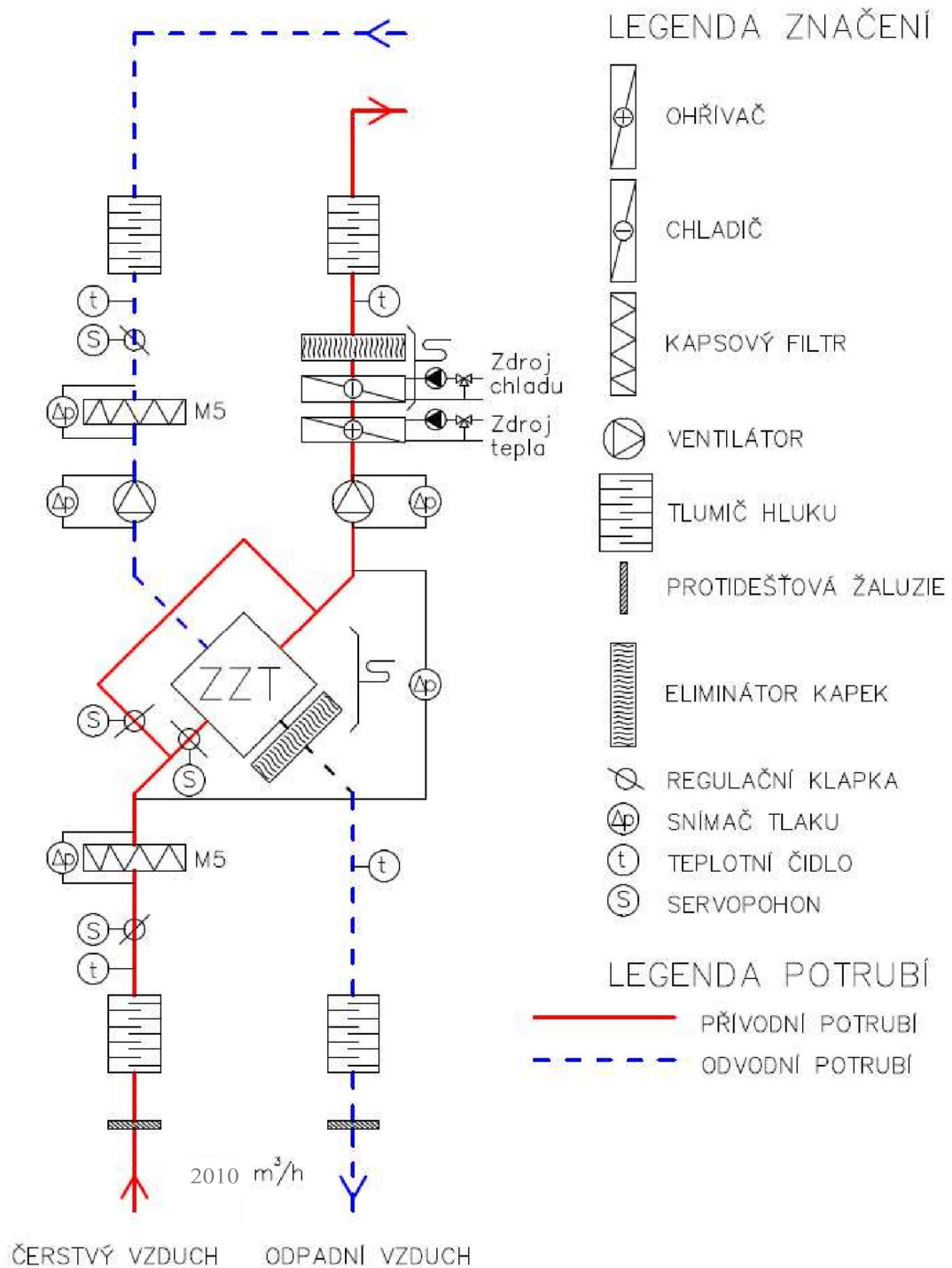
Společné				
POZICE	VÝROBCE	POPIS ZAŘÍZENÍ	POČET	JEDNOTKA
3.1	Tlumiče hluku			
3.1.1	Lindab	Tlumič hluku SLRS 900 x 630 x 1000 mm	2	ks
3.2	Větrací mřížky			
3.2.1	Mandík	PDZM 70 900 x 630	2	ks
3.3	Čtyřhranné potrubí			
3.3.1	Lindab	560 x 315 mm, obvod 1750 mm / 20 % tvar. dílů	9,40	bm
3.3.2		900 x 500 mm, obvod 2400 mm / 30 % tvar. dílů	12,95	bm
3.3.5		900 x 630 mm, obvod 2160 mm / 50 % tvar. dílů	20,15	bm
3.4	Tepelná a zvuková izolace			
3.4.1	ROCKWOOL	Tepelná a zvuková izolace TECHROCK 60 FBI	31,5	m ²

19 TABULKA ZAŘÍZENÍ

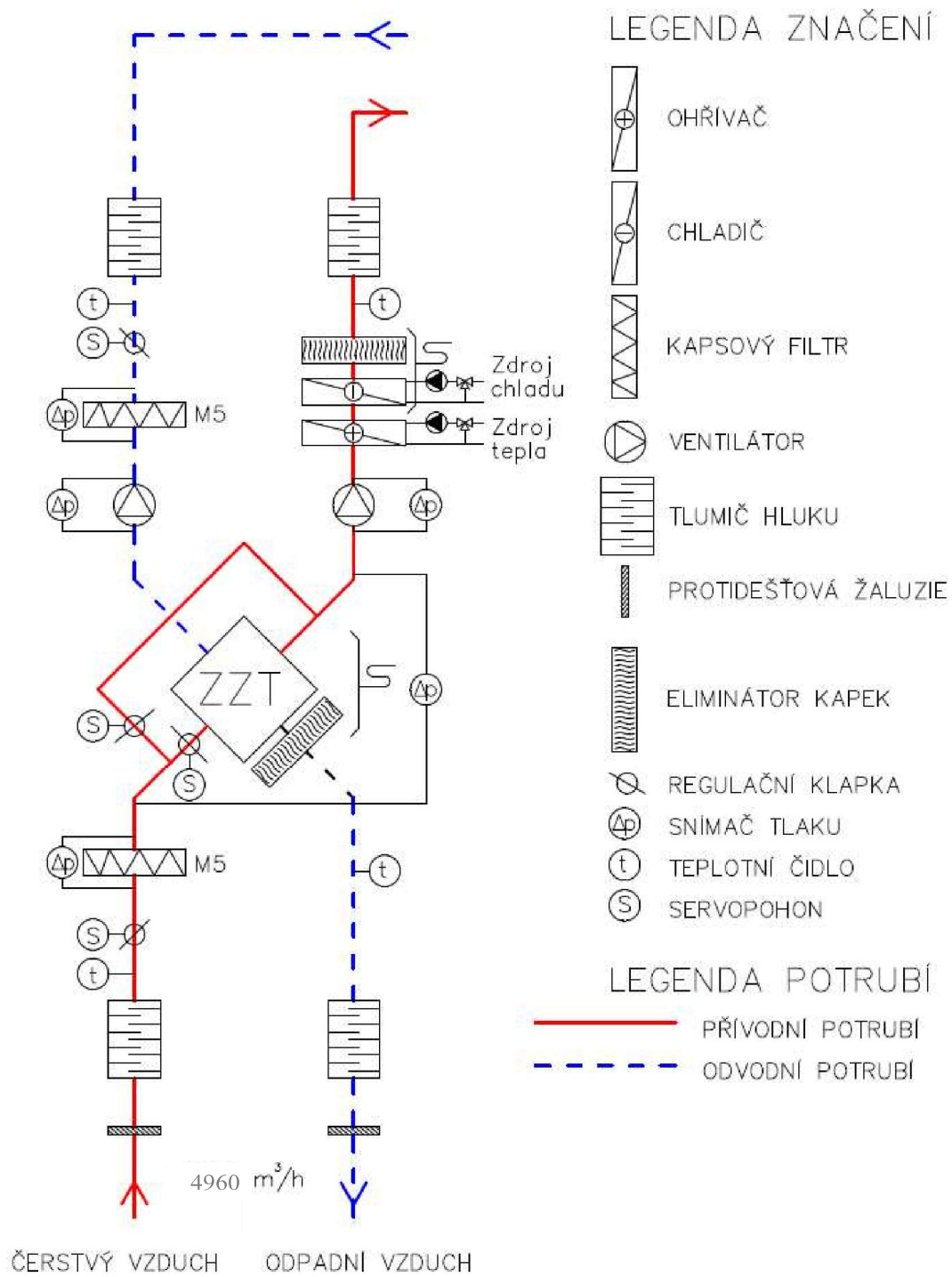
Tabulka 18.3 Tabulka technické specifikace prvků ve společné části

Název	Ventilátor				Elektrina				Ohřev			Chlazení				Ovládání
	Přívod / odvod	Množství vzduchu / 1ks	Externí tlak	Počet	Elektrický příkon jednotky	Elektrický příkon celkem	Elektrický příkon jednotkový	Napětí / frekvence	Topný výkon	Průtok média	Tlaková ztráta výměníku	Chladičí výkon	Průtok média	Tlaková ztráta výměníku	Kondenzát	
ZAŘÍZENÍ Č. 1																
Centrální VZT jednotka																
Přívodní ventilátor	P	2010	240	1	0,56	0,56	1,07	3x400 / 50							EC motor řízený - MaR	
Vodní ohřívač									4,00	0,13	0,40				Směšovací uzel - MaR	
Vodní chladič												8,50	1,08	3,60	Rozdělovací uzel - MaR	
Odvodní ventilátor	O	2010	243	1	0,43	0,43	0,82	3x400 / 50							EC motor řízený - MaR	
ZAŘÍZENÍ Č. 2																
Centrální VZT jednotka																
Přívodní ventilátor	P	4960	265	1	1,21	1,21	2,10	3x400 / 50							EC motor řízený - MaR	
Vodní ohřívač									8,50	0,25	0,10				Směšovací uzel - MaR	
Vodní chladič												19,60	2,54	3,50	Rozdělovací uzel - MaR	
Odvodní ventilátor	O	4960	280	1	0,97	0,97	1,75	3x400 / 50							EC motor řízený - MaR	
KLIMATIZACE FANCOIL																
Venkovní jednotka				1	3,40	3,40	3,97	220 / 50	18,00			15,50			Regulace MaR	
Vnitřní jednotka		430		4	0,06	0,16	0,06	230 / 50	3,50			2,50			Regulace MaR	

20 FUNKČNÍ SCHÉMA



Obrázek 20.1 Schéma VZT jednotky č.1



Obrázek 20.2 Schéma VZT jednotky č.2

21 ZÁVĚR

V teoretické části je přiblíženo téma distribučních prvků a jejich možnosti využití s ohledem na jejich konstrukci.

Výsledkem bakalářské práce je návrh vzduchotechnických zařízení v domově s pečovatelskou službou v Třebíči. V objektu jsou řešeny dva funkční celky, které jsou předmětem bakalářské práce. V zařízení č.1 je zajištěn pohodlný provoz během celého dne pro residenty. V zařízení č.2 je zajištěn pohodlný pobyt v pokojích a jejich hygienických místnostech. V obou celcích je zajištěno ohřívání i chlazení vzduchu. Návrh byl proveden v souladu s platnými hygienickými a bezpečnostními předpisy.

22 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázky

OBRÁZEK 3.1 SMĚŠOVACÍ PROUDĚNÍ S VÝRAZNOU TURBULENCÍ S PROUDĚNÍM VZDUCHU (2)	15
OBRÁZEK 3.2. OBDÉLNÍKOVÉ VYÚSTKY (3).....	16
OBRÁZEK 3.3. PROUDĚNÍ Z OBDÉLNÍKOVÉ VYÚSTKY (4)	16
OBRÁZEK 3.4. ŠTĚRBINOVÉ VYÚSTKY (4,5).....	17
OBRÁZEK 3.5. PROUDĚNÍ ZE ŠTĚRBINOVÉ VYÚSTKY (4)	17
OBRÁZEK 3.6. TALÍŘOVÝ VENTIL (6)	18
OBRÁZEK 3.7. SMĚŠOVACÍ PROUDĚNÍ S KOMPAKTNÍM PROUDEM (2).....	18
OBRÁZEK 3.8. DÝZY (4, 7).....	19
OBRÁZEK 3.9 VELKOOBJEMOVÁ VYÚSTKA (2, 7).....	19
OBRÁZEK 3.11. VÍŘIVÉ VÝUSTĚ (8, 9).....	20
OBRÁZEK 3.13. PROUDĚNÍ Z VÍŘIVÉ VÝUSTĚ (4).....	21
OBRÁZEK 3.12. PODKLADY OD VÝROBCE ANEMOSTATŮ (10)	21
OBRÁZEK 3.14. TYPY ANEMOSTATŮ (12).....	22
OBRÁZEK 3.15. KRUHOVÝ ANEMOSTAT (11)	22
OBRÁZEK 3.16. PROUDĚNÍ VZDUCHU Z ANEMOSTATU (4).....	23
OBRÁZEK 3.17. DRALOVÁ VYÚSTĚ (13).....	24
OBRÁZEK 3.18. ZAPLAVOVACÍ PROUDĚNÍ (2)	24
OBRÁZEK 3.19. PŘÍKLAD UPEVNĚNÉ VELKOPLOŠNÉ VÝUSTĚ (14)	25
OBRÁZEK 3.21. PROUDĚNÍ Z VELKOPLOŠNÉ VÝUSTĚ (4).....	25
OBRÁZEK 3.20. VELKOPLOŠNÁ VÝUSTĚ (14).....	25
OBRÁZEK 3.22. VYTĚŠŇOVACÍ PROUDĚNÍ (2)	26
OBRÁZEK 3.23. PŘÍKLAD LAMINÁRNÍHO STROPU (15)	26
OBRÁZEK 3.24. LAMINÁRNÍ POLE S RECIRKULACÍ VZDUCHU (16)	26
OBRÁZEK 3.25. PROUDĚNÍ SMĚREM NAHORU (2).....	27
OBRÁZEK 3.26. TYPY PODLAHOVÝCH VYÚSTEK (17, 18, 19)	27
OBRÁZEK 3.27 VYÚSTKY INTEGROVANÉ V NÁBYTKU (20)	28
OBRÁZEK 3.28 OSOBNÍ VĚTRÁNÍ (20).....	28
OBRÁZEK 3.29 DOSAH PROUDŮ Z TKANINOVÝCH VYÚSTEK A VÝSTUP VZDUCHU Z VYÚSTEK (21)	29
OBRÁZEK 5.1 PRAXE Č. 1 (22)	30
OBRÁZEK 5.2 PRAXE Č. 2 (23)	30
OBRÁZEK 5.3 PRAXE Č. 3 (24)	31
OBRÁZEK 5.4 PRAXE Č. 4 (25)	31
OBRÁZEK 5.6 PRAXE Č. 5 (26)	32
OBRÁZEK 5.7 PRAXE Č. 6 (27)	32
OBRÁZEK 5.8 PRAXE Č. 7 (28)	33
OBRÁZEK 5.10 PRAXE Č. 8 (31)	33
OBRÁZEK 7.1 ROZDĚLENÍ FUNKČNÍCH CELKŮ OBJEKTU	37
OBRÁZEK 8.1 TEPELNÁ ZÁTĚŽ VE SPOLEČENSKÉ MÍSTNOSTI	44
OBRÁZEK 8.2 TEPELNÁ ZÁTĚŽ POKOJE Z JIHU	45
OBRÁZEK 8.3 TEPELNÁ ZÁTĚŽ POKOJE ZE SEVERU	46
OBRÁZEK 10.1 POHYB VZDUCHU V JÍDELNĚ/SPOLEČENSKÉ M. (4).....	52
OBRÁZEK 10.2 RS14-H-S-2-160(4).....	53
OBRÁZEK 10.3 (4).....	53
OBRÁZEK 10.4 RS15-H-S-2-200(4).....	53
OBRÁZEK 10.5 POSOUZENÍ VERSIO RS15-H-S-2-200(4).....	54
OBRÁZEK 10.6 POSOUZENÍ KL-125 (4).....	54
OBRÁZEK 10.7 ZLEVA KL-125, VERSIO RS 14, VERSIO RS 15 (4)	54

OBRÁZEK 10.8 POHYB VZDUCHU V POKOJI (4)	56
OBRÁZEK 10.9 RS14-H-S-2-160 (4).....	56
OBRÁZEK 10.10 POSOUZENÍ RS 14-HS-2-160 (4)	56
OBRÁZEK 10.11 KL-125 (4).....	57
OBRÁZEK 10.12 POSOUZENÍ KL-125 (4).....	57
OBRÁZEK 10.14 KL-100 (4).....	58
OBRÁZEK 10.13 PROTIDEŠŤOVÁ ŽALUZIE PDZM 70 (30).....	59
OBRÁZEK 10.14 GRAF TLAKOVÝCH ZTRÁT PROTIDEŠŤOVÉ ŽALUZIE (30)	59
OBRÁZEK 11.1 SCHÉMA DIMENZOVÁNÍ ZAŘÍZENÍ Č.1.....	60
OBRÁZEK 11.2 SCHÉMA DIMENZOVÁNÍ ZAŘÍZENÍ Č.2.....	63
OBRÁZEK 12.1 ŠTÍTEK VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY Č.1 (30).....	66
OBRÁZEK 12.2 VIZUALIZACE A ČLENĚNÍ VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY (30).....	67
OBRÁZEK 12.4 ŠTÍTEK VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY Č.2 (30).....	69
OBRÁZEK 12.5 VIZUALIZACE A ČLENĚNÍ VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY (30).....	70
OBRÁZEK 13.1 H-X DIAGRAM ZAŘÍZENÍ Č.1	72
OBRÁZEK 13.2 H-X DIAGRAM ZAŘÍZENÍ Č.2	73
OBRÁZEK 14.1 TLUMIČ HLUKU SLRS (4).....	74
OBRÁZEK 15.1 POSOUZENÍ IZOLACE VE STROJOVNĚ.....	81
OBRÁZEK 15.2 POSOUZENÍ IZOLACE VE STROJOVNĚ.....	82
OBRÁZEK 16.1 JEDNOTKA FAN-COIL SP-SO44 (31)	82
OBRÁZEK 16.2 ZDROJ CHLADU LG MULTI V S ARUNO60GSS0 (32).....	83
OBRÁZEK 20.1 SCHÉMA VZT JEDNOTKY Č.1.....	97
OBRÁZEK 20.2 SCHÉMA VZT JEDNOTKY Č.2.....	98

Tabulky

TABULKA 7.1 PARAMETRY VENKOVNÍHO VZDUCHU	36
TABULKA 7.2 PARAMETRY VNITŘNÍHO VZDUCHU	38
TABULKA 7.3 PROSTUPY TEPLA OBVODOVÁ STĚNA	38
TABULKA 7.4 PROSTUPY TEPLA VNITŘNÍ STĚNA Č.1.....	39
TABULKA 7.5 PROSTUPY TEPLA VNITŘNÍ STĚNA Č.2.....	39
TABULKA 7.6 PROSTUPY TEPLA STROP Č.1	40
TABULKA 7.7 PROSTUPY TEPLA STROP Č.2.....	40
TABULKA 7.8 PROSTUPY TEPLA PODLAHA Č.1	41
TABULKA 7.9 PROSTUPY TEPLA PODLAHA Č.2	42
TABULKA 8.1 TABULKA TEPELNÝCH ZTRÁT JÍDELNY/SPOLEČENSKÉ M.	47
TABULKA 8.2 TABULKA TEPELNÝCH ZTRÁT POKOJE NA SEVERNÍ STRANĚ	48
TABULKA 8.3 TABULKA TEPELNÝCH ZTRÁT VÝDEJNY	49
TABULKA 9.1 TABULKA PRŮTOKŮ VZDUCHU V ZAŘÍZENÍ Č.1	50
TABULKA 9.2 TABULKA PRŮTOKŮ VZDUCHU V ZAŘÍZENÍ Č.2	51
TABULKA 10.1 TABULKA DISTRIBUČNÍCH PRVKŮ V ZAŘÍZENÍ Č.1	55
TABULKA 10.2 TABULKA DISTRIBUČNÍCH PRVKŮ V ZAŘÍZENÍ Č.2	58
TABULKA 11.1 TABULKA DIMENZOVÁNÍ PŘÍVODNÍHO POTRUBÍ V ZAŘÍZENÍ Č.1	61
TABULKA 11.2 TABULKA DIMENZOVÁNÍ ODVODNÍHO POTRUBÍ V ZAŘÍZENÍ Č.1.....	62
TABULKA 11.3 TABULKA DIMENZOVÁNÍ PŘÍVODNÍHO POTRUBÍ V ZAŘÍZENÍ Č.2	64
TABULKA 11.4 TABULKA DIMENZOVÁNÍ ODVODNÍHO POTRUBÍ V ZAŘÍZENÍ Č.2.....	65
TABULKA 14.1 TABULKA NÁVRHU TLUMIČE Č.1	75
TABULKA 14.2 TABULKA NÁVRHU TLUMIČE Č.2.....	76
TABULKA 14.3 TABULKA NÁVRHU TLUMIČE Č.3.....	77
TABULKA 14.4 TABULKA NÁVRHU TLUMIČE Č.4.....	78
TABULKA 14.5 TABULKA NÁVRHU TLUMIČE Č.5.....	79
TABULKA 14.6 TABULKA NÁVRHU TLUMIČE Č.6.....	80
TABULKA 17.1 TABULKA VENKOVNÍCH KLIMATICKÝCH PODMÍNEK	86
TABULKA 17.2 TABULKA VENKOVNÍCH KLIMATICKÝCH PODMÍNEK	86
TABULKA 18.1 TABULKA TECHNICKÉ SPECIFIKACE PRVKŮ V ZAŘÍZENÍ Č.1	93
TABULKA 18.2 TABULKA TECHNICKÉ SPECIFIKACE PRVKŮ V ZAŘÍZENÍ Č.2	94
TABULKA 18.3 TABULKA TECHNICKÉ SPECIFIKACE PRVKŮ VE SPOLEČNÉ ČÁSTI.....	95
TABULKA 18.3 TABULKA TECHNICKÉ SPECIFIKACE PRVKŮ VE SPOLEČNÉ ČÁSTI.....	96

23 POUŽITÉ ZDROJE

Zákony, vyhlášky, normy směrnice

1. ZÁKON Č. 111/1998 SB. *O vysokých školách o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách)*
2. NORMA ČSN ISO 7144 *Dokumentace – Formální úprava disertací a podobných dokumentů*. 1997.
3. NORMA ČSN 01 6910 *Úprava písemností zpracovaných textovými editory nebo psaných strojem* 2001.
4. NORMA ČSN ISO 690 (01 0197) *Informace a dokumentace – Pravidla pro bibliografické odkazy a citace informačních zdrojů*. 2011.

Knihy, literární a elektronické zdroje

1. KLAUS, Daniels. *Technika budov - Příručka pro architekty a projektanty*. Jaga, 2009. ISBN 978-80-88905-60-8.
2. RUBINA, Aleš. *Proudění vzduchu v místnostech, distribuční prvky* [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: https://lms.fce.vutbr.cz/pluginfile.php/8475/mod_resource/content/6/VZT%2004_21.pdf
3. Výústka. <https://www.systemair.com/cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://www.systemair.com/cz/>
4. Projekt. <https://www.lindqst.com> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://www.lindqst.com/>
5. Štěrbinová výústka. <https://shop.systemair.com> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://shop.systemair.com/cs-CZ/bor--l/p585029>
6. EFFC 080-SW: kovový odvodní talířový ventil. <https://www.ventilatory.net/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://www.ventilatory.net/effc-080-sw.html>
7. Velkoobjemová výústka. <https://www.systemair.com/cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://www.systemair.com/cz/>
8. Vířivá vyústě. <https://www.ventilatory.net/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://www.ventilatory.net/catalogsearch/result/?q=v%C3%AD%C5%99iv%C3%A1+v%C3%BDus%C5%A5>
9. Vířivá vyústě. <https://www.ventilace.eu/cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://www.ventilace.eu/cz/search/?find=v%C3%AD%C5%99iv%C3%A1+vy%C3%BAs%C5%A5&x=0&y=0>
10. MATĚJČEK, Ing. Karel. Praktické zkušenosti s využitím indukčních výústí k distribuci vzduchu a z provozu vzduchotechnických systémů. <https://vetrani.tzb-info.cz/> [online]. 21.3.2016 [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://vetrani.tzb-info.cz/regulace-vetrani-klimatizace/13946-prakticke-zkusenosti-s-vyuzitim-indukcnich-vyusti-k-distribuci-vzduchu-a-z-provozu-vzduchotechnickych-systemu?fbclid=IwAR0k7BtAD0jSbKJ05tVysDLS-dzCf3cRRuXO9B63PYWbDZGjDQCJHQbuoZQ>

11. KA 250: kruhový samostatná čelní deska anemostat [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: https://www.ventilatory.net/ka-250.html?fbclid=IwAR3H_U6ohS4hIdFoejnZJcQivVW-lalJmQ8lvK1OLQpEd1as4uEszY2WN1NQ
12. ALCM 250 CD: samostatná čelní deska anemostat. <https://www.ventilatory.net/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://www.ventilatory.net/alcM-250-cd.html?fbclid=IwAR2pXE-zBo21IhGQNwj5vccH23MYo6iyy1yLDJVtp9e7sYIFjmmGSbuyjCmc>
13. Type VDL. <https://www.trox.cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: https://www.trox.cz/v%C3%AD%C5%99iv%C3%A9-anemostaty/type-vdl-ead9791b1c8e7c1c?fbclid=IwAR2RRvK1Cd_CK4IjWnXltS44jsXZL0GGzABSOkMvlyuGgc1F-5gPNhAQII8
14. VPVM-K 1200-1500: vyúst'. <https://www.ventilatory.net/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://www.ventilatory.net/vpvm-k-1200-1500.html?fbclid=IwAR08jZxclyf9HaMy7Ww6Mxk3nNh3zKox8n14YE6xu1vdP2nT1wBdj4E7k>
15. Proudění vzduchu v čistých prostorech. <https://www.elfa-filtr.cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://www.elfa-filtr.cz/ciste-prostory-2/ciste-prostory/?fbclid=IwAR2Qm60x9Ec9v-dZzGjpvkDyVqZh6yG5AkegjTbxSZ-Id-HqYk64C1DNNm4s>
16. Vzduchotechnika: Laminární pole s recirkulací vzduchu. <https://www.akcmed.cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://www.akcmed.cz/vzduchotechnika.php>
17. DSA-200 podlahová kruhová vyúst'. <https://www.elfa-filtr.cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: https://www.elektrodesign.cz/web/cs/product/dsa-200-podlahova-kruhova-vyust?fbclid=IwAR2RRvK1Cd_CK4IjWnXltS44jsXZL0GGzABSOkMvlyuGgc1F-5gPNhAQII8
18. Podlahové vyústky DSA. <https://www.elektrodesign.cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: https://www.ventishop.cz/podlahove-vyustky-dsa/?fbclid=IwAR3H_U6ohS4hIdFoejnZJcQivVWlalJmQ8lvK1OLQpEd1as4uEszY2WN1NQ
19. BAZÉNOVÉ PODLAHOVÉ ŠTĚRBINY - NSP. <https://www.ventishop.cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: https://www.vzt-vyskocil.cz/podlahove-sterbinove-vyustky-nsp?fbclid=IwAR1HOKFaFfxSlqoS5TIRugqNipPuH0ghJZFUmWDQtMYtoXuT3_r6xG-nP4Y
20. ZMRHAL, Ing. Vladimír a Ing. Miloš LAIN. Prvky větracích a klimatizačních zařízení (II) - 2. část: Distribuce vzduchu. <https://vetrani.tzb-info.cz/> [online]. 21.5.2007 [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://vetrani.tzb-info.cz/vzduchotechnicka-zarizeni/4139-prvky-vetracich-a-klimatizacnich-zarizeni-ii-2-cast>
21. Textilní rozvody vzduchu. <https://www.asb-portal.cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/technicka-zarizeni-budov/vetrani-a-klimatizace/textilni-rozvody-vzduchu?fbclid=IwAR2Hk83e2KnJ8e17O03Z0KyBAExOG7EhQYofWloIb-CaS4ujmKaajN5mRrmw>
22. SPIRO potrubí lakované v barvě RAL 100/3000 mm. <https://www.asb-portal.cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: https://www.vzduchotechnika1.cz/SPIRO-potrubi-lakovane-v-barve-RAL-100-3000-mm-d282_1050797205.htm?fbclid=IwAR0k7BtAD0jSbKJ05tVysDLS-dzCf3cRRuXO9B63PYWbDZGjDQCJHQbuoZQ

23. Klasická koncepce dobrého života. <https://www.toshiba-aircondition.com/cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://www.toshiba-aircondition.com/cz/podrobnosti-kreferencim/klasicka-koncepce-dobreho-zivota.html?fbclid=IwAR1cr9PAgHkpwoJU9n7es8X5PLfj-RaQsHgShvPveq6xHXgVDbbqKVjJTjaQ>
24. Rekonstrukce dvorany a interiéru Divadla Na zábradlí. <https://www.toshiba-aircondition.com/cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: https://www.imaterialy.cz/rubriky/technologie/rekonstrukce-dvorany-a-interieru-divadla-na-zabradli_46469.html?fbclid=IwAR1rglEITKF2VKl8THrYDzarsYnPRSCPMIDaSFCjQ3PwlnfTHiD1n7v6w1g
25. BURE-500-M2: velkoobjemová vyúst'. <https://www.imaterialy.cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://www.ventilatory.net/bure-500-m2.html?fbclid=IwAR34LN9X-UGnQgUiqfRSaZbrJndeIaMc3Men0TkUmcJe1XzUMXOhKwWQkHA>
26. Vířivý anemostat čtvercový AMS. <https://www.ventilatory.cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://www.ventilatory.cz/viriviy-anemostat-ctvercovy-ams-593x593-mm-24-lamel-x1376?fbclid=IwAR2Hk83e2KnJ8e17O03Z0KyBAExOG7EhQYofWloIbCaS4ujm-KaajN5mRrmw>
27. Projekce vzduchotechniky a klimatizace. <https://www.edb.cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://nabidky.edb.cz/Nabidka-111940-spickove-projektovani-v-oboru-vzducho-techniky-a-klimatizace>
28. Nemocnice Vítkovice. <https://www.edb.cz/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: http://www.epigon.cz/11-nemocnice_vitkovice.php?fbclid=IwAR2DIAfkB6wLkfhkLO-EcsH9LeKb1ZJTASyv9DacHuq4bgN7GukVyTvthYGI
29. Why Fabric Ducting?. <https://www.euroair.eu/en/> [online]. [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: https://www.euroair.eu/en/why-fabric-ducting/?fbclid=IwAR24veqg1FGY5L0PrbqHWehUQC4Mr-u6OM_vjXuHRxQD0A5A17IExzYnW_8
30. REMAK, a.s. Program AeroCAD [online], [cit. 2022-05-27]. URL: <https://www.remak.eu/en/aerocad>
31. Fancoil SP-So44 <https://www.klimavex.cz/katalog/product/7626-Fancoil-SP-S044/> [cit. 2022-05-27]. URL: <https://www.klimavex.cz/klimatizace/fancoily-konvektory/>
32. LG Multi V S ARUN060GSS0 venkovní jednotka <https://www.pde.cz/katalog/vrv-systemy/komercni/vnejsi/lg-multi-v-s-arun060gss0-venkovni-jednotka/?fbclid=IwAR1OGkR-cTNm-jn1QXaG42kvo7O0EF1IdAp7KSAuneGrhatN9HZW8hRIBRJo> [cit. 2022-05-27]. URL: <https://www.pde.cz/produkty/klimatizace>

24 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ

Zkratky

S_o – stěna ochlazovaná

S_n – stěna neochlazovaná

P_{dl} – podlaha

S_{tr} – strop

O_o – okno ochlazované

O_n – okno neochlazované

D_o – dveře ochlazované

D_n – dveře neochlazované

VZT – vzduchotechnika

Fyzikální veličiny

A_i	$[m^2]$	plocha okna
A_K	$[m^2]$	plocha konstrukce
d	$[m]$	tloušťka vrstvy
H_T	$[W \cdot K^{-1}]$	měrná tepelná ztráta prostupem
I_i	$[W \cdot m^{-2}]$	intenzita sluneční radiace
M	$[W \cdot os^{-1}]$	produkce vodní páry
M_i	$[W]$	vodní zisk
n	$[-]$	počet osob
n	$[-]$	číslo výměny vzduchu
Q_i	$[W]$	tepelný zisk
Q_L	$[W \cdot os^{-1}]$	produkce tepla od jedné osoby
Q_O	$[W \cdot svítidlo^{-1}]$	produkce tepla od jednoho svítidla
Q_P	$[W \cdot jídlo^{-1}]$	produkce tepla od jednoho pokrmu
R_j	$[m^2 \cdot K \cdot W^{-1}]$	tepelný odpor při prostupu tepla materiálem
R_{si}	$[m^2 \cdot K \cdot W^{-1}]$	tepelný odpor při prostupu tepla na vnitřní straně konstrukce
R_{se}	$[m^2 \cdot K \cdot W^{-1}]$	tepelný odpor při prostupu tepla na vnější straně konstrukce
R_T	$[m^2 \cdot K \cdot W^{-1}]$	tepelný odpor konstrukce

s	[-]	stínící součinitel
S_i	[m ²]	plocha konstrukce
Δ_{UB}	[W·m ⁻² ·K ⁻¹]	přirážka na vliv tepelných mostů
U	[W·m ⁻² ·K ⁻¹]	součinitel prostupu tepla
V_i	[m ³]	objem místnosti
c	[ppm]	koncentrace 105
θ	[°C]	rozsah teplot
$\theta_{int,i}$	[°C]	vnitřní teplota
θ_e	[°C]	vnější teplota
θ_u	[°C]	teplota zeminy
λ	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	součinitel tepelné vodivosti materiálu
$\varphi_{T,i}$	[W]	celková tepelná ztráta prostupem
$\varphi_{v,i}$	[W]	ztráta přirozeným větráním
$\varphi_{HL,i}$	[W]	celková tepelná ztráta

SEZNAM PŘÍLOH

A. Přílohy přiložené k textové části

A.1 Celkové výpočty tepelných zisků

A.2 Celkové výpočty tepelných ztrát

A.3 Kompletní výstupy z AeroCADu

B. Výkresy vzduchotechniky

B.1 VÝKRES Č.1 – PŮDORYS 1.NP

B.2 VÝKRES Č.2 - ŘEZY

A.1 Celkové výpočty tepelných zisků

Jídelna/společenská místnost

ZISK OKNY

Okna na jižní straně. Počítáno ve 12:00 hodin.

$$s = 0,3 \text{ (vnější žaluzie)} \quad A_i \text{ [m}^2\text{]} - \text{plocha oken} \quad Q_i = A_i * I_i * s \text{ [W]} - \text{zisk okny}$$
$$I_j = 435 \text{ W} \quad A_j = 4,05+4,05+7,54 = 15,7 \text{ m}^2 \quad Q_j = 15,7 * 435 * 0,3 = 2049 \text{ W}$$

$$Q_{\text{OKNY}} = \sum Q_i = 2049 \text{ W}$$

ZISK OD OSOBY

$$n = 28 \quad Q_L = 80 \text{ W/os}$$

$$Q_{\text{LIDÉ}} = n * Q_L = 28 * 80 = 2240 \text{ W}$$

ZISK OD POKRMŮ

$$n = 28 \quad Q_P = 5 \text{ W/jídlo}$$

$$Q_{\text{POKRMY}} = n * Q_P = 56 * 5 = 280 \text{ W}$$

ZISK OD SVÍTIDEL

$$S_{\text{Str}} = 25 \text{ m}^2 \quad Q_O = 15 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = S_{\text{Str}} * Q_O = 25 * 15 = 375 \text{ W}$$

$$Q_R = Q_{\text{OKNY}} + Q_{\text{LIDÉ}} + Q_{\text{POKRMY}} + Q_{\text{OSVĚTLENÍ}}$$

$$Q_R = 4944 \text{ W}$$

1) Chodba

ZISK OD SVÍTIDEL

$$S_{\text{Str}} = 116,77 \text{ m}^2 \quad Q_O = 15 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = S_{\text{Str}} * Q_O = 116,77 * 15 = 1740 \text{ W}$$

2) Chodba u kuchyně

ZISK OD SVÍTIDEL

$$S_{\text{Str}} = 7,16 \text{ m}^2 \quad Q_O = 15 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = S_{\text{Str}} * Q_O = 7,16 * 15 = 108 \text{ W}$$

3) Kuchyně

ZISK OKNY

Okna na jižní straně. Počítáno ve 12:00 hodin.

$$s = 0,3 \text{ (vnější žaluzie)} \quad A_i [\text{m}^2] - \text{plocha oken}$$

$$I_j = 435 \text{ W}$$

$$A_j = 1,8 \text{ m}^2$$

$$Q_i = A_i * I_i * s \text{ [W]} - \text{zisk okny}$$

$$Q_j = 1,8 * 435 * 0,3 = 235 \text{ W}$$

$$Q_{\text{OKNY}} = \sum Q_i = 235 \text{ W}$$

ZISK OD OSOB

$$n = 4$$

$$Q_L = 80 \text{ W/os}$$

$$Q_{\text{LIDÉ}} = n * Q_L = 4 * 80 = 320 \text{ W}$$

ZISK OD SVÍTIDEL

$$S_{\text{Str}} = 12 \text{ m}^2$$

$$Q_O = 15 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = S_{\text{Str}} * Q_O = 12 * 15 = 180 \text{ W}$$

$$Q_R = Q_{\text{OKNY}} + Q_{\text{LIDÉ}} + Q_{\text{OSVĚTLENÍ}}$$

$$Q_R = 735 \text{ W}$$

4) Umývárna

ZISK OD SVÍTIDEL

$$S_{\text{Str}} = 4,82 \text{ m}^2$$

$$Q_O = 15 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = S_{\text{Str}} * Q_O = 4,82 * 15 = 73 \text{ W}$$

ZISK OD OSOB

$$n = 2$$

$$Q_L = 80 \text{ W/os}$$

$$Q_{\text{LIDÉ}} = n * Q_L = 2 * 80 = 160 \text{ W}$$

$$Q_R = Q_{\text{LIDÉ}} + Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = 160 + 73 = 233 \text{ W}$$

5) WC

ZISK OD SVÍTIDEL

$$S_{\text{Str}} = 0,99 \text{ m}^2$$

$$Q_O = 15 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = S_{\text{Str}} * Q_O = 0,99 * 15 = 15 \text{ W}$$

ZISK OD OSOB

$$n = 1 \quad Q_L = 80 \text{ W/os}$$

$$Q_{\text{LIDÉ}} = n * Q_L = 1 * 80 = 80 \text{ W}$$

$$Q_R = Q_{\text{LIDÉ}} + Q_{\text{OSVĚTI}} 95 \text{ W}$$

7) Sklad

ZISK OD SVÍTIDEL

$$S_{\text{Str}} = 5,50 \text{ m}^2 \quad Q_O = 15 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = S_{\text{Str}} * Q_O = 5,50 * 20 = 83 \text{ W}$$

8) Sklad

ZISK OD SVÍTIDEL

$$S_{\text{Str}} = 5,50 \text{ m}^2 \quad Q_O = 15 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = S_{\text{Str}} * Q_O = 5,50 * 15 = 83 \text{ W}$$

9) Umývárna

ZISK OD SVÍTIDEL

$$S_{\text{Str}} = 3,60 \text{ m}^2 \quad Q_O = 15 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = S_{\text{Str}} * Q_O = 3,6 * 20 = 54 \text{ W}$$

ZISK OD OSOB

$$n = 2 \quad Q_L = 80 \text{ W/os}$$

$$Q_{\text{LIDÉ}} = n * Q_L = 2 * 80 = 160 \text{ W}$$

$$Q_R = Q_{\text{LIDÉ}} + Q_{\text{OSVĚTI}} 214 \text{ W}$$

10) Umývárna

ZISK OD SVÍTIDEL

$$S_{\text{Str}} = 3,60 \text{ m}^2 \quad Q_O = 15 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = S_{\text{Str}} * Q_O = 3,6 * 15 = 54 \text{ W}$$

ZISK OD OSOB

$$n = 2 \quad Q_L = 80 \text{ W/os}$$

$$Q_{\text{LIDÉ}} = n * Q_L = 2 * 80 = 160 \text{ W}$$

$$Q_R = Q_{\text{LIDÉ}} + Q_{\text{OSVĚTI}} 214 \text{ W}$$

11) WC

ZISK OD SVÍTIDEL

$$S_{\text{Str}} = 1,62 \text{ m}^2 \quad Q_O = 20 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = S_{\text{Str}} * Q_O = 1,62 * 15 = 25 \text{ W}$$

ZISK OD OSOB

$$n = 1 \quad Q_L = 80 \text{ W/os}$$

$$Q_{\text{LIDÉ}} = n * Q_L = 1 * 80 = 80 \text{ W}$$

$$Q_R = Q_{\text{LIDÉ}} + Q_{\text{OSVĚTI}} 105 \text{ W}$$

12) WC

ZISK OD SVÍTIDEL

$$S_{\text{Str}} = 1,62 \text{ m}^2 \quad Q_O = 15 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = S_{\text{Str}} * Q_O = 1,62 * 15 = 25 \text{ W}$$

ZISK OD OSOB

$$n = 1 \quad Q_L = 80 \text{ W/os}$$

$$Q_{\text{LIDÉ}} = n * Q_L = 1 * 80 = 80 \text{ W}$$

$$Q_R = Q_{\text{LIDÉ}} + Q_{\text{OSVĚTI}} 105 \text{ W}$$

13) Zázemí pro zaměstnance

ZISK OKNY

Okna na jižní straně. Počítáno ve 12:00 hodin.

$$s = 0,8 \text{ (vnější žaluzie), } A_i [\text{m}^2] - \text{plocha oken}$$

$$Q_i = A_i * I_i * s [\text{W}] - \text{zisk okny}$$

$$I_j = 435 \text{ W}$$

$$A_j = 2,25 \text{ m}^2$$

$$Q_j = 2,25 * 435 * 0,8 = 783 \text{ W}$$

$$Q_{\text{OKNY}} = \sum Q_i = 783 \text{ W}$$

ZISK OD OSOB

$$n = 3$$

$$Q_L = 80 \text{ W/os}$$

$$Q_{\text{LIDÉ}} = n * Q_L = 3 * 80 = 240 \text{ W}$$

ZISK OD SVÍTIDEL

$$S_{\text{Str}} = 7 \text{ m}^2$$

$$Q_O = 15 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = S_{\text{Str}} * Q_O = 7 * 15 = 105 \text{ W}$$

$$Q_R = Q_{\text{OKNY}} + Q_{\text{LIDÉ}} + Q_{\text{POKRMY}} + Q_{\text{OSVĚTLENÍ}}$$

$$Q_R = 1128 \text{ W}$$

Pokoj sever

ZISK OKNY

Okna na severní straně. Počítáno ve 12:00 hodin.

$$\begin{array}{lll} s = 0,8 \text{ (zavěs)} & A_i \text{ [m}^2\text{]} - \text{plocha oken} & Q_i = A_i * I_i * s \text{ [W]} - \text{zisk okny} \\ I_j = 141 \text{ W} & A_j = 5,46 \text{ m}^2 & Q_j = 5,46 * 141 * 0,8 = 615,9 \text{ W} \end{array}$$

$$Q_{\text{OKNY}} = \sum Q_i = 616 \text{ W}$$

ZISK OD OSOB

$$n = 1 \quad Q_L = 80 \text{ W/os}$$

$$Q_{\text{LIDÉ}} = n * Q_L = 1 * 80 = 80 \text{ W}$$

ZISK OD SVÍTIDEL

$$S_{\text{Str}} = 18 \text{ m}^2 \quad Q_o = 15 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} = S_{\text{Str}} * Q_o = 18 * 15 = 270 \text{ W}$$

$$\begin{array}{l} Q_R = Q_{\text{OKNY}} + Q_{\text{LIDÉ}} + Q_{\text{POKRMY}} + Q_{\text{OSVĚTLENÍ}} \\ Q_R = 966 \text{ W} \end{array}$$

Pokoj sever levý

ZISK OKNY

Okna na severní straně. Počítáno ve 12:00 hodin.

$s = 0,8$ (závěs)

A_i [m^2] - plocha oken

$Q_i = A_i * I_i * s$ [W] - zisk okny

$I_j = 141$ W

$A_j = 5,46$ m^2

$Q_j = 5,46 * 141 * 0,8 = 615,9$ W

$$Q_{OKNY} = \sum Q_i = 616 \text{ W}$$

ZISK OD OSOB

$n = 1$

$Q_L = 80$ W/os

$$Q_{LIDÉ} = n * Q_L = 1 * 80 = 80 \text{ W}$$

ZISK OD SVÍTIDEL

$S_{Str} = 18$ m^2

$Q_o = 15$ W/ m^2

$$Q_{OSVĚTLENÍ} = S_{Str} * Q_o = 18 * 15 = 270 \text{ W}$$

$$Q_R = Q_{OKNY} + Q_{LIDÉ} + Q_{POKRMY} + Q_{OSVĚTLENÍ}$$

$$Q_R = 966 \text{ W}$$

Pokoj jih pravý

ZISK OKNY

Okna na jižní straně. Počítáno ve 12:00 hodin.

$s = 0,8$ (zavěš)

A_i [m^2] - plocha oken

$Q_i = A_i * I_i * s$ [W] - zisk okny

$I_j = 435$ W

$A_j = 3,24$ m^2

$Q_j = 3,24 * 435 * 0,8 = 1128$ W

$$Q_{OKNY} = \sum Q_i = 1128 \text{ W}$$

ZISK OD OSOB

$n = 1$

$Q_L = 80$ W/os

$$Q_{LIDÉ} = n * Q_L = 1 * 80 = 80 \text{ W}$$

ZISK OD SVÍTIDEL

$S_{Str} = 15$ m^2

$Q_O = 15$ W/ m^2

$$Q_{OSVĚTLENÍ} = S_{Str} * Q_O = 15 * 15 = 225 \text{ W}$$

$$Q_R = Q_{OKNY} + Q_{LIDÉ} + Q_{POKRMY} + Q_{OSVĚTLENÍ}$$

$$Q_R = 1433 \text{ W}$$

A.2 Celkové výpočty tepelných ztrát

1) Chodba

1.

H_{T,ie} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí					
Ozn. Kce	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	ΔU _B [W/m ² *K]	U _K +ΔU _B [W/m ² *K]
SN2	Příčka ochlazovaná z venku	9,690	1,429	0,007	1,436
DV1	Vchodové dveře	8,400	0,915	0,030	0,945

Ozn. Kce	Popis	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
		-	-	
SN2	Příčka ochlazovaná z venku	1,000	1,000	13,915
DV1	Vchodové dveře	1,000	1,000	7,938
				ΣH_{T,ie} = 21,853

2.

H_{T,ia} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního nevytápěného prost.					
Ozn. Kce	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	f _{ia,k} -	H _{T,ia}
SN1	Vnitřní stěna ochlazovaná	56,110	0,920	0,100	5,162
DV2	Vnitřní dveře ochlazované	12,200	1,300	0,100	1,586
PDL2	Podlaha do nevytápěného prostoru	6,130	0,261	0,100	0,160
				ΣH_{T,ie} = 6,908	

3.

H_{T,ig} je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A _K	U _K	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	H _{T,ig}
PDL1	Podlaha na zemině	116,77	0,222	0,227	0,433	11,48
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					1,45*HT,ig	16,64

4.

Φ_{T,i} - celková ztráta prostupem	
ΣHT = H _{T,ie} + H _{T,ia} = 45,403	
θ _{int,1} = 20	θ _e = (-12)
θ = (θ _{int,1} - θ _e) = 20 + 12 = 32	
Φ _{T,i} = ΣH _T * θ = 37,465 * 32 =	1453 W

2) Chodba u kuchyně

1.

H_{T,ia} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního nevytápěného prost.					
Ozn. Kce	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	f _{ia,k} -	H _{T,ia}
SN1	Vnitřní stěna ochlazovaná	11,860	0,920	0,100	1,091
DV2	Vnitřní dveře ochlazované	4,040	1,300	0,100	0,525
					ΣH_{T,ie} = 1,616

2.

H_{T,ig} je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A _K	U _K	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	H _{T,ig}
PDL1	Podlaha na zemině	7,16	0,222	0,227	0,433	0,70
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					1,45*HT,ig	1,02

3.

Φ_{T,i} - celková ztráta prostupem	
ΣHT = H _{T,ie} + H _{T,ia} = 2,637	
θ _{int,l} = 20	θ _e = (-12)
θ = (θ _{int,l} - θ _e) = 20 + 12 = 32	
Φ _{T,i} = ΣH _T * θ =	84 W

Kuchyně

1.

H_{T,ie} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí					
Ozn. Kce	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	ΔU _B [W/m ² *K]	U _K +ΔU _B [W/m ² *K]
SO	Obvodová stěna	9,450	0,167	0,007	0,174
O1	Okno ochlazované z venku	1,800	0,840	0,040	0,880

Ozn. Kce	Popis	f _{U,k} -	f _{ie,k} -	H _{T,ie}
SO	Obvodová stěna	1,000	1,000	1,644
O1	Okno ochlazované z venku	1,000	1,000	1,584
				ΣH_{T,ie} = 1,644

2.

H_{T,ia} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního nevytápěného prost.					
Ozn. Kce	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	f _{ia,k} -	H _{T,ia}
SN1	Vnitřní stěna ochlazovaná	7,800	0,920	0,156	1,119
					ΣH_{T,ie} = 1,119

3.

H_{T,ig} je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

Ozn. Kce	Popis	A_K	U_K	$U_{equiv,k}$	$f_{ig,k}$	$H_{T,ig}$
PDL1	Podlaha na zemině	15,6	0,222	0,227	0,469	1,66
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					$1,45 \cdot H_{T,ig}$	2,41

4.

$\Phi_{T,i}$ - celková ztráta prostupem	
$\sum HT = H_{T,ie} + H_{T,ia} = 5,172$	
$\theta_{int,1} = 20$	$\theta_e = (-12)$
$\theta = (\theta_{int,1} - \theta_e) = 20 + 12 = 32$	
$\Phi_{T,i} = \sum H_T \cdot \theta =$	166 W

4) Umývárna

1.

$H_{T,ig}$ je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A_K	U_K	$U_{equiv,k}$	$f_{ig,k}$	$H_{T,ig}$
PDL1	Podlaha na zemině	4,82	0,222	0,227	0,528	0,58
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					$1,45 \cdot H_{T,ig}$	0,84

2.

$\Phi_{T,i}$ - celková ztráta prostupem	
$\sum HT = H_{T,ie} + H_{T,ia} = 0,838$	
$\theta_{int,1} = 20$	$\theta_e = (-12)$
$\theta = (\theta_{int,1} - \theta_e) = 20 + 12 = 32$	
$\Phi_{T,i} = \sum H_T \cdot \theta = 37,465 \cdot 32 =$	27 W

5) WC

1.

$H_{T,ig}$ je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A_K	U_K	$U_{equiv,k}$	$f_{ig,k}$	$H_{T,ig}$
PDL1	Podlaha na zemině	0,99	0,222	0,227	0,528	0,12
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					$1,45 \cdot H_{T,ig}$	0,17

2.

$\Phi_{T,i}$ - celková ztráta prostupem	
$\sum HT = H_{T,ie} + H_{T,ia} = 0,172$	
$\theta_{int,1} = 20$	$\theta_e = (-12)$
$\theta = (\theta_{int,1} - \theta_e) = 20 + 12 = 32$	
$\Phi_{T,i} = \sum H_T \cdot \theta = 37,465 \cdot 32 =$	6 W

Jídelna

1.

$H_{T,ie}$ - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí					
Ozn. Kce	Popis	A_K [m ²]	U_K [W/m ² *K]	ΔU_B [W/m ² *K]	$U_K + \Delta U_B$ [W/m ² *K]
SO	Obvodová stěna	25,640	0,167	0,007	0,174
O1	Okno ochlazované z venku	15,640	0,840	0,040	0,880

Ozn. Kce	Popis	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$H_{T,ie}$
		-	-	
SO	Obvodová stěna	1,000	1,000	4,461
O1	Okno ochlazované z venku	1,000	1,000	13,763
$\Sigma H_{T,ie} =$				4,461

2.

$H_{T,ig}$ je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A_K	U_K	$U_{equiv,k}$	$f_{ig,k}$	$H_{T,ig}$
PDL2	Podlaha na zemině PVC	83,19	0,222	0,227	0,469	8,86
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					$1,45 * H_{T,ig}$	12,84

3.

$\Phi_{T,i}$ - celková ztráta prostupem	
$\Sigma HT = H_{T,ie} + H_{T,ia} = 17,304$	
$\theta_{int,1} = 20$	$\theta_e = (-15)$
$\theta = (\theta_{int,1} - \theta_e) = 20 + 15 = 35$	
$\Phi_{T,i} = \Sigma H_T * \theta = 37,465 * 32 =$	606 W

7) Sklad

1.

$H_{T,ig}$ je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A_K	U_K	$U_{equiv,k}$	$f_{ig,k}$	$H_{T,ig}$
PDL1	Podlaha na zemině	5,5	0,222	0,227	0,433	0,54
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					$1,45 * H_{T,ig}$	0,78

2.

$\Phi_{T,i}$ - celková ztráta prostupem	
$\Sigma HT = H_{T,ie} + H_{T,ia} = 0,784$	
$\theta_{int,1} = 20$	$\theta_e = (-12)$
$\theta = (\theta_{int,1} - \theta_e) = 20 + 12 = 32$	
$\Phi_{T,i} = \Sigma H_T * \theta = 37,465 * 32 =$	25 W

8) Sklad

1.

H_{T,ig} je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A _K	U _K	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	H _{T,ig}
PDL1	Podlaha na zemině	5,5	0,222	0,227	0,433	0,54
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					1,45*HT,ig	0,78

2.

φ_{T,i} - celková ztráta prostupem	
ΣHT = H _{T,ie} + H _{T,ia} = 0,784	
θ _{int,1} = 20	θ _e = (-12)
θ = (θ _{int,1} - θ _e) = 20 + 12 = 32	
φ _{T,i} = ΣH _T * θ = 37,465 * 32 =	25 W

9) Umývárna

1.

H_{T,ig} je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A _K	U _K	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	H _{T,ig}
PDL1	Podlaha na zemině	3,6	0,222	0,227	0,528	0,43
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					1,45*HT,ig	0,63

2.

φ_{T,i} - celková ztráta prostupem	
ΣHT = H _{T,ie} + H _{T,ia} = 0,626	
θ _{int,1} = 20	θ _e = (-12)
θ = (θ _{int,1} - θ _e) = 20 + 12 = 32	
φ _{T,i} = ΣH _T * θ = 37,465 * 32 =	20 W

10) Umývárna

1.

H_{T,ig} je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A _K	U _K	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	H _{T,ig}
PDL1	Podlaha na zemině	3,6	0,222	0,227	0,528	0,43
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					1,45*HT,ig	0,63

2.

φ_{T,i} - celková ztráta prostupem	
ΣHT = H _{T,ie} + H _{T,ia} = 0,626	
θ _{int,1} = 20	θ _e = (-12)
θ = (θ _{int,1} - θ _e) = 20 + 12 = 32	

$$\varphi_{T,i} = \sum H_T * \theta = 37,465 * 32 = 20 \text{ W}$$

11) WC

1.

H_{T,ig} je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A _K	U _K	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	H _{T,ig}
PDL1	Podlaha na zemině	1,62	0,222	0,227	0,528	0,19
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					1,45*HT,ig	0,28

2.

φ_{T,i} - celková ztráta prostupem	
ΣHT = H _{T,ie} + H _{T,ia} = 0,282	
θ _{int,1} = 20	θ _e = (-12)
θ = (θ _{int,1} - θ _e) = 20 + 12 = 32	
φ _{T,i} = ΣH _T * θ = 37,465 * 32 =	9 W

12) WC

1.

H_{T,ig} je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A _K	U _K	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	H _{T,ig}
PDL1	Podlaha na zemině	1,62	0,222	0,227	0,528	0,19
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					1,45*HT,ig	0,28

2.

φ_{T,i} - celková ztráta prostupem	
ΣHT = H _{T,ie} + H _{T,ia} = 0,282	
θ _{int,1} = 20	θ _e = (-12)
θ = (θ _{int,1} - θ _e) = 20 + 12 = 32	
φ _{T,i} = ΣH _T * θ = 37,465 * 32 =	9 W

13) Zázemí pro personál

1.

H_{T,ie} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí					
Ozn. Kce	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	ΔU _B [W/m ² *K]	U _K +ΔU _B [W/m ² *K]
SO	Obvodová stěna	8,850	0,167	0,007	0,174
O1	Okno ochlazované z venku	2,250	0,840	0,040	0,880

Ozn. Kce	Popis	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO	Obvodová stěna	1,000	1,000	1,540
O1	Okno ochlazované z venku	1,000	1,000	1,980
				ΣH_{T,ie} = 3,520

2.

H_{T,ia} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního nevytápěného prost.					
Ozn. Kce	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	f _{ia,k} -	H _{T,ia}
SN2	Příčka ochlazovaná	9,750	1,429	0,100	1,393
PDL2	Podlaha do nevytápěného prostoru	8,900	0,229	0,100	0,204
					ΣH_{T,ie} = 1,597

3.

H_{T,ig} je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A _K	U _K	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	H _{T,ig}
PDL1	Podlaha na zemině	11,74	0,222	0,227	0,469	1,25
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					1,45*HT,ig	1,81

4.

φ_{T,i} - celková ztráta prostupem	
ΣHT = H _{T,ie} + H _{T,ia} = 6,929	
θ _{int,1} = 20	θ _e = (-12)
θ = (θ _{int,1} - θ _e) = 20 + 12 = 32	
φ _{T,i} = ΣH _T * θ = 37,465 * 32 =	222 W

Shrnutí: Celkové ztráty zařízení č.1:

2671 W

14) Hygienické zázemí JIH

1.

$H_{T,ia}$ - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního nevytápěného prost.					
Ozn. Kce	Popis	A_K [m ²]	U_K [W/m ² *K]	$f_{ia,k}$ -	$H_{T,ia}$
SO	Vnitřní stěna ochlazovaná	11,030	0,167	0,100	0,184
SN1	Vnitřní stěna ochlazovaná	11,180	0,920	0,100	1,029
$\Sigma H_{T,ie} =$					1,213

3.

$H_{T,ig}$ je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A_K	U_K	$U_{equiv,k}$	$f_{ig,k}$	$H_{T,ig}$
PDL1	Podlaha na zemině	21,14	0,222	0,227	0,433	2,08
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					$1,45 * H_{T,ig}$	3,01

4.

$\varphi_{T,i}$ - celková ztráta prostupem	
$\Sigma HT = H_{T,ie} + H_{T,ia} = 4,226$	
$\theta_{int,1} = 20$	$\theta_c = (-12)$
$\theta = (\theta_{int,1} - \theta_c) = 20 + 12 = 32$	
$\varphi_{T,i} = \Sigma H_T * \theta = 37,465 * 32 =$	135 W

Pokoj sever

1.

H_{T,ie} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí					
Ozn. Kce	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	ΔU _B [W/m ² *K]	U _K +ΔU _B [W/m ² *K]
SO	Obvodová stěna	10,290	0,167	0,007	0,174
O2	Francouzské okno	5,460	0,040	5,500	5,540

Ozn. Kce	Popis	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO	Obvodová stěna	1,000	1,000	1,790
O2	Francouzské okno	1,000	1,000	30,248
ΣH_{T,ie} =				32,039

2.

H_{T,ia} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního nevytápěného prost.					
Ozn. Kce	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	f _{ia,k}	H _{T,ia}
SN1	Vnitřní stěna ochlazovaná	15,300	0,920	0,100	1,408
ΣH_{T,ie} =				1,408	

3.

H_{T,ig} je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A _K	U _K	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	H _{T,ig}
PDL1	Podlaha na zemině	24,75	0,222	0,227	0,433	2,43
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					1,45*HT,ig	3,53

4.

Φ_{T,i} - celková ztráta prostupem	
ΣHT = H _{T,ie} + H _{T,ia} = 36,974	
θ _{int,1} = 20	θ _e = (-12)
θ = (θ _{int,1} - θ _e) = 20 + 12 = 32	
Φ _{T,i} = ΣH _T * θ = 37,465 * 32 =	1183 W

2) Pokoj sever L2

1.

H_{T,ie} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí					
Ozn. Kce	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	ΔU _B [W/m ² *K]	U _K +ΔU _B [W/m ² *K]
SO	Obvodová stěna	5,790	0,167	0,007	0,174
O2	Francouzské okno	5,460	0,040	5,500	5,540

Ozn. Kce	Popis	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO	Obvodová stěna	1,000	1,000	1,007
O2	Francouzské okno	1,000	1,000	30,248
ΣH_{T,ie} =				31,256

2.

H_{T,ig} je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A _K	U _K	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	H _{T,ig}
PDL1	Podlaha na zemině	24,75	0,222	0,227	0,433	2,43
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					1,45*HT,ig	3,53

3.

Φ_{T,i} - celková ztráta prostupem	
ΣHT = H _{T,ie} + H _{T,ia} = 34,783	
θ _{int,1} = 20	θ _e = (-12)
θ = (θ _{int,1} - θ _e) = 20 + 12 = 32	
Φ _{T,i} = ΣH _T * θ = 37,465 * 32 =	1113 W

3) Pokoj sever L3

1.

H_{T,ie} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí					
Ozn. Kce	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	ΔU _B [W/m ² *K]	U _K +ΔU _B [W/m ² *K]
SO	Obvodová stěna	12,915	0,167	0,007	0,174
O2	Francouzské okno	5,460	0,040	5,500	5,540

Ozn. Kce	Popis	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO	Obvodová stěna	1,000	1,000	2,247
O2	Francouzské okno	1,000	1,000	30,248
ΣH_{T,ie} =				32,496

2.

H_{T,ia} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního nevytápěného prost.					
Ozn. Kce	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	f _{ia,k}	H _{T,ia}
SN1	Vnitřní stěna ochlazovaná	12,525	0,920	0,100	1,152
ΣH_{T,ie} =				1,152	

ZAŘÍZENÍ Č.2

3.

H_{T,ig} je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A _K	U _K	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	H _{T,ig}
PDL1	Podlaha na zemině	24,75	0,222	0,227	0,433	2,43
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					1,45*HT,ig	3,53

4.

Φ_{T,i} - celková ztráta prostupem	
ΣHT = H _{T,ie} + H _{T,ia} = 37,175	
θ _{int,1} = 20	θ _e = (-12)
θ = (θ _{int,1} - θ _e) = 20 + 12 = 32	
Φ _{T,i} = ΣH _T * θ = 37,465 * 32 =	1190 W

4) Pokoj sever L1 - chodba

1.

H_{T,ia} - měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního nevytápěného prost.					
Ozn. Kce	Popis	A _K [m ²]	U _K [W/m ² *K]	f _{ia,k} -	H _{T,ia}
SN1	Vnitřní stěna ochlazovaná	12,525	0,920	0,100	1,152
				ΣH _{T,ie} =	1,152

2.

H_{T,ig} je měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. Kce	Popis	A _K	U _K	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	H _{T,ig}
PDL1	Podlaha na zemině	5,05	0,222	0,227	0,433	0,50
Celkový měrný tok prostupem z vytápěného prostoru do zeminy					1,45*HT,ig	0,72

3.

Φ_{T,i} - celková ztráta prostupem	
ΣHT = H _{T,ie} + H _{T,ia} = 1,872	
θ _{int,1} = 20	θ _e = (-12)
θ = (θ _{int,1} - θ _e) = 20 + 12 = 32	
Φ _{T,i} = ΣH _T * θ = 37,465 * 32 =	60 W

Název projektu

Bakalářka - Zařízení č.1

Technická specifikace zařízení

Číslo zařízení	Název zařízení	Určení jednotky	Strana
01	Zařízení č.1 - s chodbou	Standardní prostředí	2
02	Zařízení č.2	Standardní prostředí	17

ID
Vypracoval
Projekt vytvořen:
Tisk:

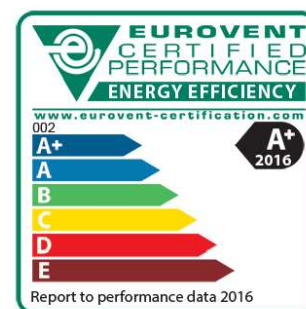
Tomáš Kuthan - Student VUT
07.04.2022,18:24
19.05.2022,16:14

STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 04	
Řídicí jednotka VCS (Climatix)	Ne	
Hmotnost (+-10%)	653 kg	
Umístění VZT jednotky	Vnitřní	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)	
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech	

Model box AMXP3



	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	2010 m ³ /h	2010 m ³ /h
Externí tlaková rezerva	240 Pa	243 Pa
Rychlost v průřezu	2.04 m/s	2.04 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 _{vi}	873 W.m ⁻³ .s	688 W.m ⁻³ .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)
Faktor tepelných mostů	TB3(M)
Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)

SFP_{vAHU} 1561 W.m⁻³.s

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-15.0 → 4.7 °C	56 %, 5.0 kW	
Směšování	4.7 → 13.9 °C	60.0 %	
Ohřev	13.9 → 20.0 °C	4.0 kW	70/44 °C, Voda, 0.4 kPa, 0.13 m ³ /h, 1 "
Chlazení	28.8 → 19.0 °C	8.5 kW	7.0/14 °C, Voda, 3.6 kPa, 1.08 m ³ /h, 1 "

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

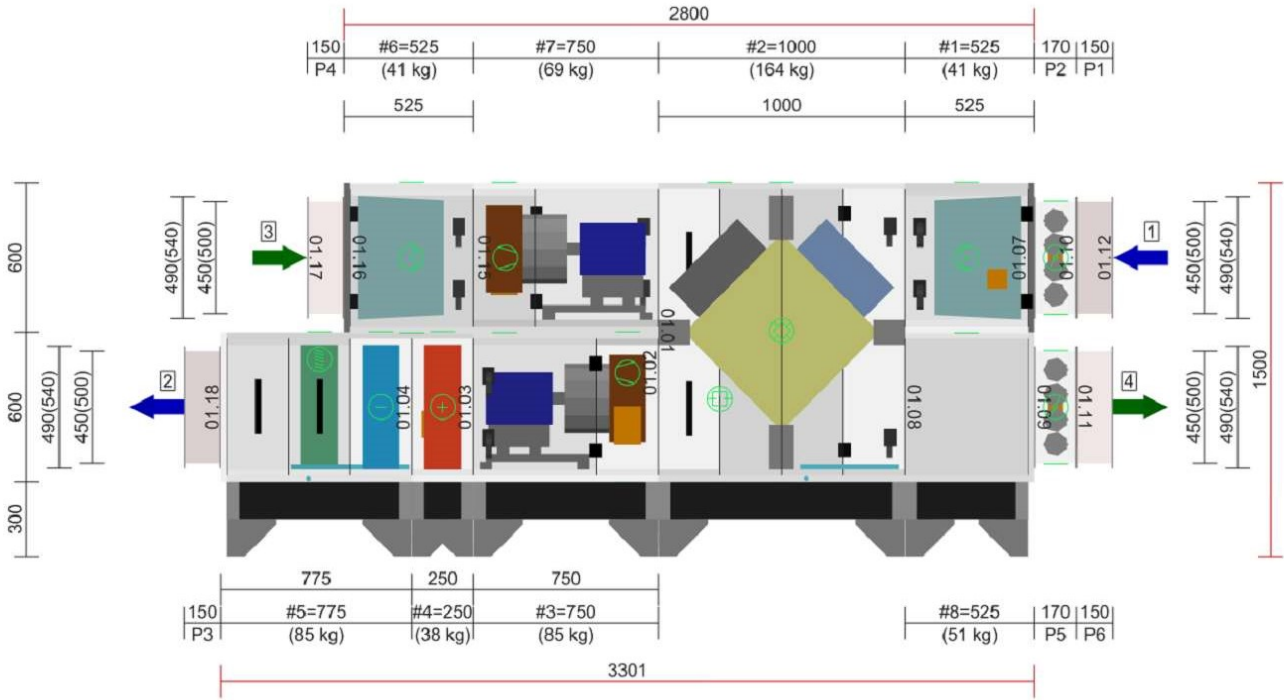
Hlukové parametry zařízení

	LwA _{oakt} [dB(A)]								ΣLwA [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Oktávnové pásmo									
Přívod - sání	41	48	57	62	60	55	53	49	66
Přívod - výtlak	42	50	62	69	73	72	67	59	77
Přívod - okolí	40	40	45	45	48	46	44	40	53
Odvod - sání	41	49	61	65	64	62	62	57	70
Odvod - výtlak	40	50	64	67	71	70	68	60	76
Odvod - okolí	40	40	48	44	47	45	44	40	53

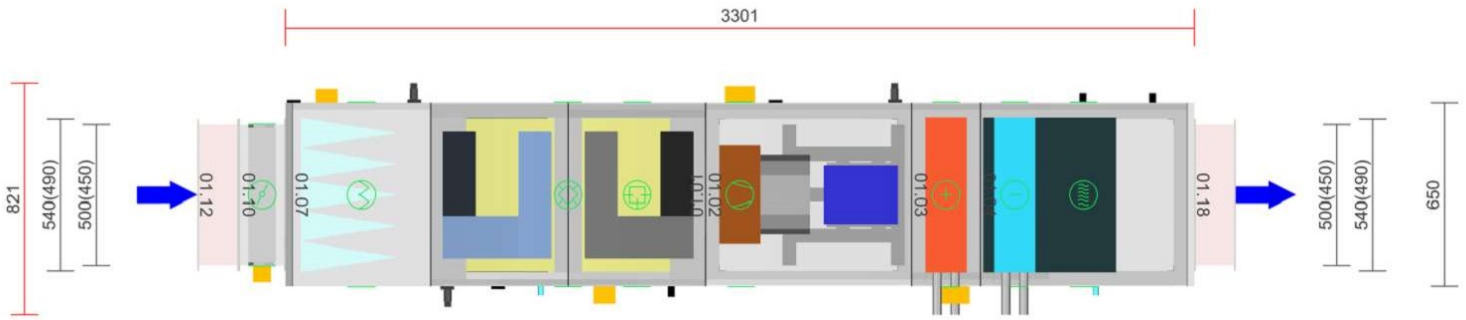
GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

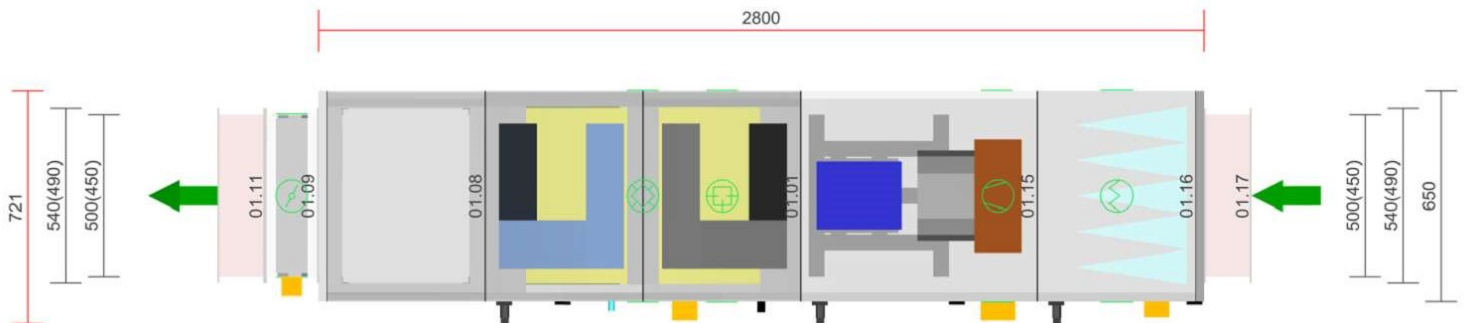
Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



Půdorys přívodní větve



Půdorys odtahové větve



DETAILNÍ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

01.12 Tlumič vložka Přívod DV 500-450

Kód	VDV015045
Nominální průtok vzduchu	804 m ³ /h

01.10 Klapka Přívod LK 500-450

Kód	VLK015045
Nominální průtok vzduchu	804 m ³ /h
Plocha klapek	0.23 m ²
Třída těsnosti	2
Počet servopohonů	1 ks
Krouticí moment serva	4 Nm

Příslušenství vestavěné

- Servopohon LMC 24A-SR, Kód: XPSESL24S, Počet: 1

01.07 Filtr Přívod XPNH 04/5 (K)

Kód	XPNH004-S0K5S
Servisní přístup	Zleva
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech
Nominální průtok vzduchu	804 m ³ /h
Tlaková ztráta	114 Pa
Třída filtrace dle EN 779	M5
Třída filtrace dle ISO 16890-1	ISO ePM 10 >60%
Energetická třída	E
Typ filtru	Kapsový
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	29 / 200 Pa
Koncová tlaková ztráta podle výrobce	450 Pa
Koncová tlaková ztráta podle Eurovent	87 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 04/P, Kód: XPKO004RS-P, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP), Kód: MPKO004RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50903011**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 535x495x360 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 7 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **1 ks**

01.01 Deskový rekuperátor Přívod/Odvod XPMQ 04/BP (SV - 60/W - 54,5 - Optim)

Kód	XPMQ104RS0-L11P201SVCW0I		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	2010 / 2010 m ³ /h	Teplota / Vlhkost - Přívod		
Tlaková ztráta	18 / 18 Pa	Vstup	-15.0 °C / 60 %	33.0 °C / 40 %
Tlaková ztráta při standardní hustotě	18 / 18 Pa	Výstup	4.7 °C / 12 %	33.0 °C / 40 %
Rychlost v průřezu	1.1 / 1.1 m/s	Teplota / Vlhkost - Odvod		
Materiálové provedení kostky	V - Standard	Vstup	20.0 °C / 30 %	26.0 °C / 60 %
Typ	-	Výstup	1.1 °C / 100 %	26.0 °C / 60 %
Rozteč lamel	6.3 mm	Účinnost	56 %	
Třída účinnosti / Účinnost (EN 13053)	H5 / 52 %	Suchá teplotní účinnost	53 %	
		Výkon	5.0 kW	

Příslušenství vestavěné

- Obtoková klapka LK (PMO), Kód: , Počet: 1

01.01 Směšování	Přívod	XPMIX 04	Zima	Léto
Kód	XPMQ104RS0-L11P201SVCW0I			
Nominální průtok vzduchu	2010 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	7 / - Pa	Vstup	4.7 °C / 12 %	33.0 °C / 40 %
		Výstup	13.9 °C / 29 %	28.8 °C / 51 %
		Poměr cirkul. vzduchu (ICH)	50.0 %	0.0 %
		Poměr cirkul. vzduchu	60.0 %	60.0 %

Příslušenství vestavěné

- Směšovací klapka LK, Kód: , Počet: 1
- Servopohon směšování LMC 24A-SR, Kód: XPSESL24S, Počet: 1

01.02 Ventilátor	Přívod	XPVP 250-0,75/J2 (IE3)
Kód	XPVP004RS025OPAS2B07Z1	
Nominální průtok vzduchu	2010 m ³ /h	
Statický tlak	512 Pa	
Celkový tlak	562 Pa	
Externí tlaková ztráta	240 Pa	
Výkon na hřídeli	428 W	
Otáčky ventilátoru (n)/(nmax)	3182/3800 1/min	
Požadované otáčky v prac. bodě	84 %	
Účinnost – $\eta_{F,L}$	73 %	
Účinnost – $\eta_{F,sys}$	56 %	
Účinnost – $\eta_{sF,sys}$	51 %	
Elektrický příkon	0.56 kW	
Specifický výkon ventilátoru SFP _v	873 W.m ⁻³ .s	
Rychlost v průřezu	0.81 m/s	
Pracovní frekvence	56 Hz	
Pracovní frekvence max.	67 Hz	
Typ ventilátoru	S volným oběžným kolem	
Typ	ER25C-2DN.B7.CR	
Artiklové číslo	130609/2Z41	
Zapojení ventilátoru	Samostatně	
Převod	Přímý	
K-faktor	60	
Diference tlaku na dýze	1122 Pa	
Max. rozsah čidla průtoku vzduchu	2683 m ³ /h	
Motor		
Třída účinnosti motoru	IE3	
Výkon motoru nom.	750 W	
Jmenovitý proud	1.60 A	
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Počet pólů	2	
Jištění	Termistory	

Poznámka: Ventilátor je navržen se zohledněním systémového efektu (mj. jde o vliv vzdálenosti stěn pláště od ventilátoru na příkon a akustický výkon)

Příslušenství vestavěné

- Regulace na konstantní průtok CPG-P (příprava pro čidlo CPG), Kód: CPG03, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Regulátor výkonu XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V), Kód: XPFMIM071A20, Počet: 1

01.03 Vodní ohřivač	Přívod	XPNC 04/FR		
Kód	XPNC004-S0F		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	2010 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	18 Pa	Vstup	13.9 °C / 29 %	28.8 °C / 51 %
Rychlost v průřezu	3.2 m/s	Výstup	20.0 °C / 20 %	28.8 °C / 51 %
Teplonosné medium	Voda			
Počet řad	2	Teplotní spád	70 / 44 °C	
Počet okruhů	1			
Rozteč lamel	10.0 mm	Výkon	4.0 kW	
Materiál				
Materiál trubek	Cu	Teplonosné medium		
Materiál lamel	Al	Průtok	0.13 m ³ /h	
Připojení		Tlaková ztráta	0.4 kPa	
Průměr připojení	1 "			
Vnitřní objem	1.70 l			
Typ	A.32.CU.20.AL.12.02.0415.A0.W.X.X.002.024.R 1" L			

Příslušenství vestavěné

- Protimrazové čidlo NS 130 R, Kód: XPNS130R, Počet: 1
- Doplňková protimrazová ochrana CAP 3M, Kód: XPNSCAP3, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Směšovací uzel SUMX 1/EU (1), Kód: VSU0410B-, Počet: 1

01.04 Vodní chladič	Přívod	XPND 04/4R		
Kód	XPND004-S04		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	2010 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	107 Pa	Vstup	20.0 °C / 20 %	28.8 °C / 51 %
Suchá tlaková ztráta	- Pa	Výstup	20.0 °C / 20 %	19.0 °C / 81 %
Rychlost v průřezu	3.2 m/s			
Teplonosné medium	Voda	Teplotní spád	7.0 / 14 °C	
Počet řad	4			
Počet okruhů	1	Výkon	8.5 kW	
Rozteč lamel	2.1 mm	Množství kondenzátu	3.4 kg/h	
Materiál		Teplonosné medium		
Materiál trubek	Cu	Průtok teplonos. média	1.08 m ³ /h	
Materiál lamel	Al	Tlaková ztráta	3.6 kPa	
Připojení				
Průměr připojení	1 "			
Vnitřní objem	2.76 l			
Typ	6.35.CU.10.AL.17.04.0415.21.W.X.X.009.068.R 1" L			

Poznámka: Ventilátor je navržen na základě mokré tlakové ztráty výměníku.

Příslušenství nenamontované

- Směšovací uzel chladiče SUMX 1,6/EU (2), Kód: VSU0416B-, Počet: 1
- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 300, Kód: XPOOS30, Počet: 1

01.04 Eliminátor kapek	Přívod	XPNU 04
Kód	XPNU004-S0	
Nominální průtok vzduchu	2010 m ³ /h	
Tlaková ztráta	8 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 04/P, Kód: XPKO004RS-P, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP), Kód: MPKO004RS-P, Počet: 1

ID
 Projekt [01] Bakalářka - Zařízení č.1
 Číslo / Název zařízení 01 / Zařízení č.1 - s chodbou
 Určení jednotky Standardní prostředí



01.18 Tlumič vložka Přívod DV 500-450

Kód VDV015045
 Nominální průtok vzduchu 2010 m³/h

01.17 Tlumič vložka Odvod DV 500-450

Kód VDV015045
 Nominální průtok vzduchu 2010 m³/h

01.16 Filtr Odvod XPNH 04/3

Kód XPNH004-S003S
 Servisní přístup Zleva
 Materiál vnitřního pláště Pozinkovaný plech
 Nominální průtok vzduchu 2010 m³/h
 Tlaková ztráta 89 Pa
 Třída filtrace dle EN 779 G3
 Třída filtrace dle ISO 16890-1 ISO Coarse 50 %
 Typ filtru Kapsový
 Počáteční/ Koncová tlaková ztráta 28 / 150 Pa
 Koncová tlaková ztráta podle výrobce 250 Pa
 Koncová tlaková ztráta podle Eurovent 78 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 04/P, Kód: XPKO004RS-P, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP), Kód: MPKO004RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové diference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50041849**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 535x495x350 mm
- Třída filtrace G3
- Počet kapes v jedné vložce 5 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **1 ks**

01.15 Ventilátor Odvod XPVP 250-0,75/J2 (IE3)

Kód XPVP004RS025OPAS2B07Z1
 Nominální průtok vzduchu 2010 m³/h
 Statický tlak 357 Pa
 Celkový tlak 407 Pa
 Externí tlaková ztráta 243 Pa
 Výkon na hřídeli 324 W
 Otáčky ventilátoru (n)/(nmax) 2979/3800 1/min
 Požadované otáčky v prac. bodě 78 %
 Účinnost – $\eta_{F,L}$ 70 %
 Účinnost – $\eta_{F,sys}$ 53 %
 Účinnost – $\eta_{SF,sys}$ 46 %
 Elektrický příkon 0.43 kW
 Specifický výkon ventilátoru SFP_v 688 W.m⁻³.s
 Rychlost v průřezu 2.03 m/s
 Pracovní frekvence 52 Hz
 Pracovní frekvence max. 67 Hz
 Typ ventilátoru S volným oběžným kolem
 Typ ER25C-2DN.B7.CR
 Artiklové číslo 130609/2Z41
 Zapojení ventilátoru Samostatné
 Převed Přímý
 K-faktor 60
 Diference tlaku na dýze 1122 Pa
 Max. rozsah čidla průtoku vzduchu 2683 m³/h

ID
Projekt [01] Bakalářka - Zařízení č.1
Číslo / Název zařízení 01 / Zařízení č.1 - s chodbou
Určení jednotky Standardní prostředí



Motor

Třída účinnosti motoru	IE3
Výkon motoru nom.	750 W
Jmenovitý proud	1.60 A
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz
Počet pólů	2
Jištění	Termistory

Poznámka: Ventilátor je navržen se zohledněním systémového efektu (mj. jde o vliv vzdálenosti stěn pláště od ventilátoru na příkon a akustický výkon)

Příslušenství vestavěné

- Regulace na konstantní průtok CPG-P (příprava pro čidlo CPG), Kód: CPG03, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Regulátor výkonu XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V), Kód: XPFMIM071A20, Počet: 1

01.08 Sekce prázdná Odvod XJP 04/S

Kód	XJP004RS0-S
Nominální průtok vzduchu	804 m ³ /h

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 04/P, Kód: XPKO004RS-P, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP), Kód: MPKO004RS-P, Počet: 1

01.09 Klapka Odvod LK 500-450

Kód	VLK015045
Nominální průtok vzduchu	804 m ³ /h
Plocha klapek	0.23 m ²
Třída těsnosti	2
Počet servopohonů	1 ks
Kroutící moment serva	4 Nm

Příslušenství vestavěné

- Servopohon LMC 24A-SR, Kód: XPSESL24S, Počet: 1

01.11 Tlumič vložka Odvod DV 500-450

Kód	VDV015045
Nominální průtok vzduchu	804 m ³ /h

SEZNAM POLOŽEK VZT

Výrobní (přepravní) bloky sekcí

Číslo bloku	Rozměry (Š × V × D) **	Hmotnost	Podstavný rám Výška *	Materiál pláště	Typ rámu
#1	721 x 600 x 525 mm	40.8 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#2	721 x 1200 x 1000 mm	164.0 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#3	721 x 600 x 750 mm	85.4 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#4	750 x 600 x 250 mm	38.3 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#5	785 x 600 x 775 mm	84.7 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#6	721 x 600 x 525 mm	40.8 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#7	721 x 600 x 750 mm	69.0 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#8	650 x 600 x 525 mm	51.1 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
P1	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P2	580 x 490 x 170 mm	8.4 kg	-	-	-
P3	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P4	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P5	580 x 490 x 170 mm	8.4 kg	-	-	-
P6	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
Celkem		603.3 kg			

* V uvedené výšce rámu je započtena i výška podstavných nožek (pokud jsou osazeny).

** Uvedené rozměry nezahrnují balení.

Příslušenství vzduchotechnické jednotky

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Materiál pláště	Číslo bloku
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#5
Souprava pro odvod kondenzátu	1	2.0 kg	Ne	-	#2
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#3
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#4
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#5
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#1
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#8
Spojovací sada montážní	2	3.9 kg	Ano	-	#7
Spojovací sada montážní	7	7.0 kg	Ne	-	-
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#3
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#4
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#6
Spojovací sada montážní	4	4.0 kg	Ne	-	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

SEZNAM POLOŽEK MAR

Řídící jednotka a příslušenství měření a regulace

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Číslo bloku
Směšovací uzel chladiče	1	7.5 kg	Ne	#5
Směšovací uzel	1	7.0 kg	Ne	#4
Regulátor výkonu	1	0.6 kg	Ne	#3
Regulátor výkonu	1	0.6 kg	Ne	#7

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

ID
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

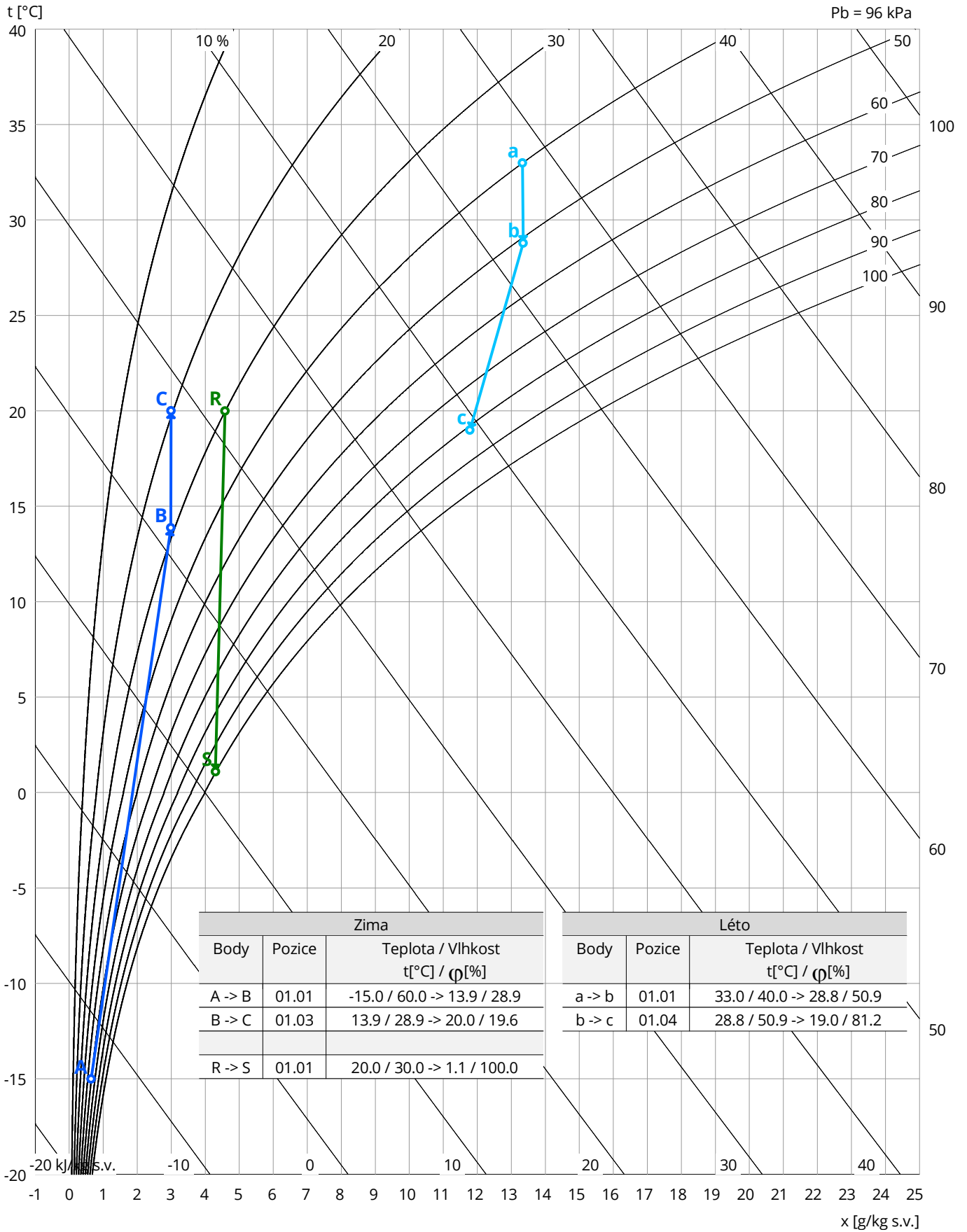
[01] Bakalářka - Zařízení č.1
01 / Zařízení č.1 - s chodbou
Standardní prostředí



Celková hmotnost zařízení

653 kg

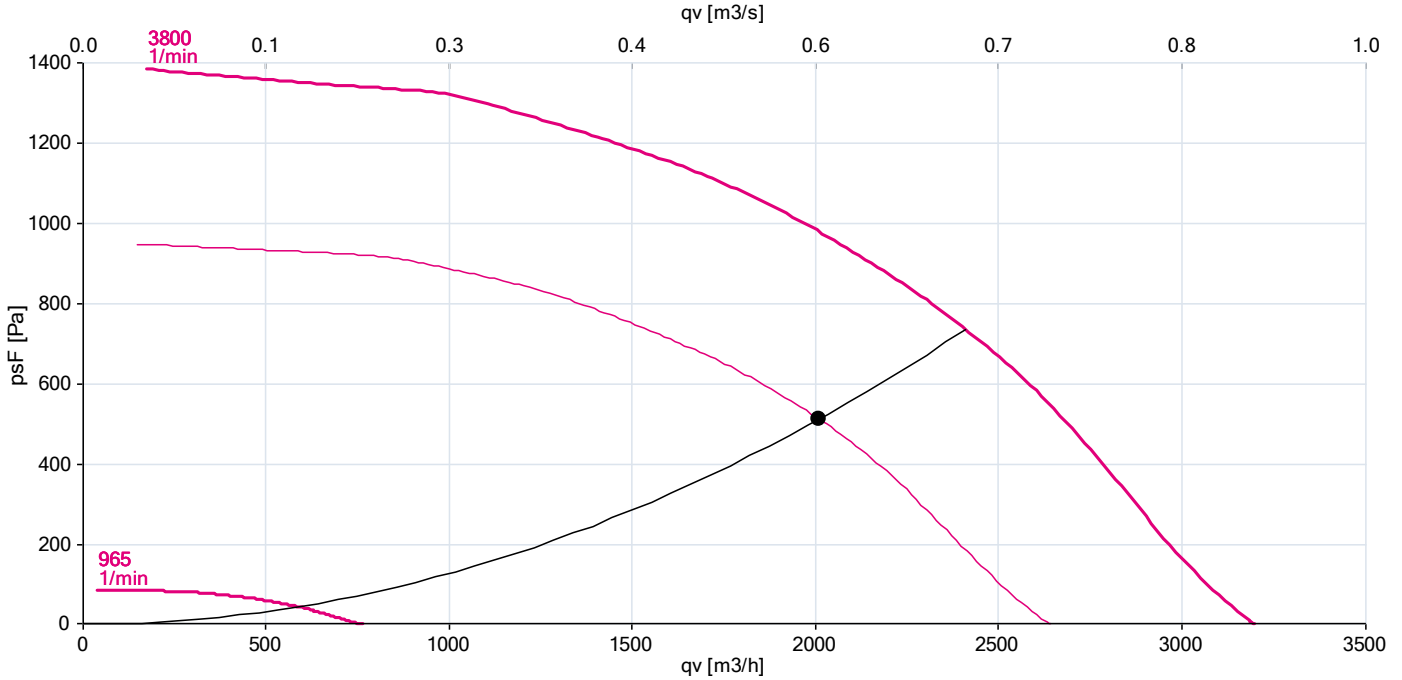
Psychrometrický diagram



Charakteristika ventilátorů

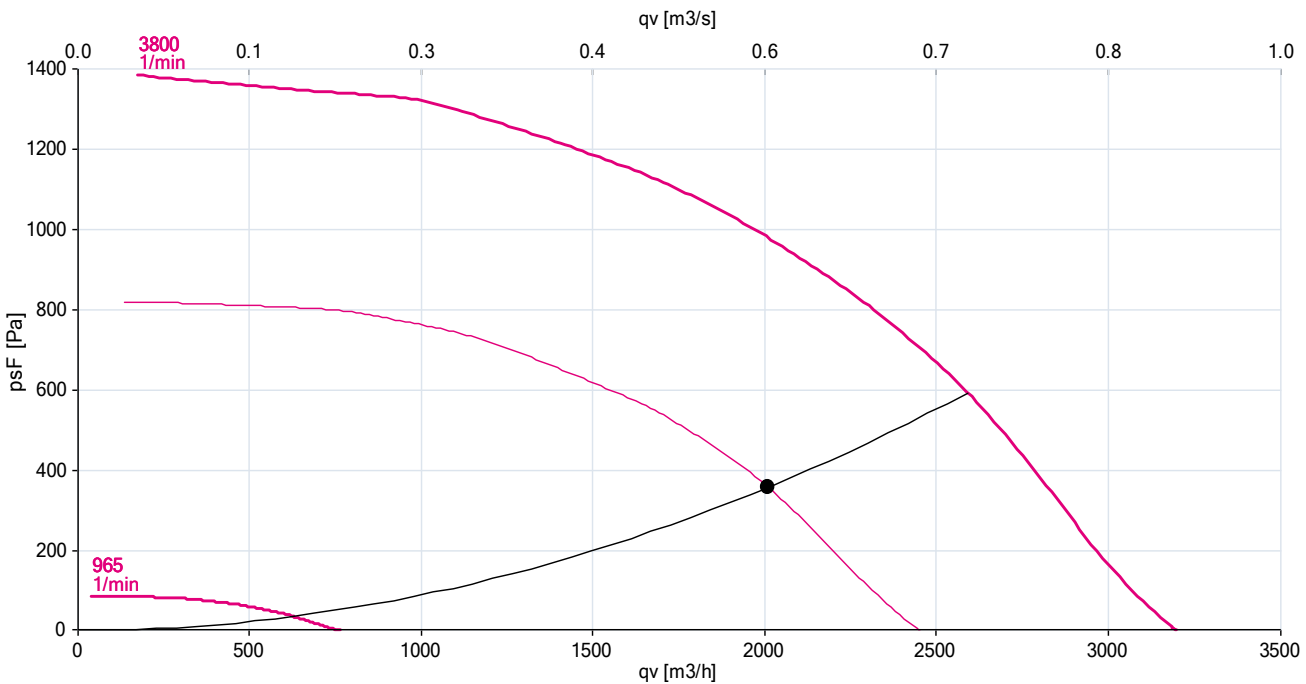
Přívodní větev

Typ	V_n [m ³ /h]	$\sum \Delta p_s$ [Pa]	$\sum \Delta p_t$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	2010	512	562	3182	3NPE 400 V, 50 Hz	0.75	51



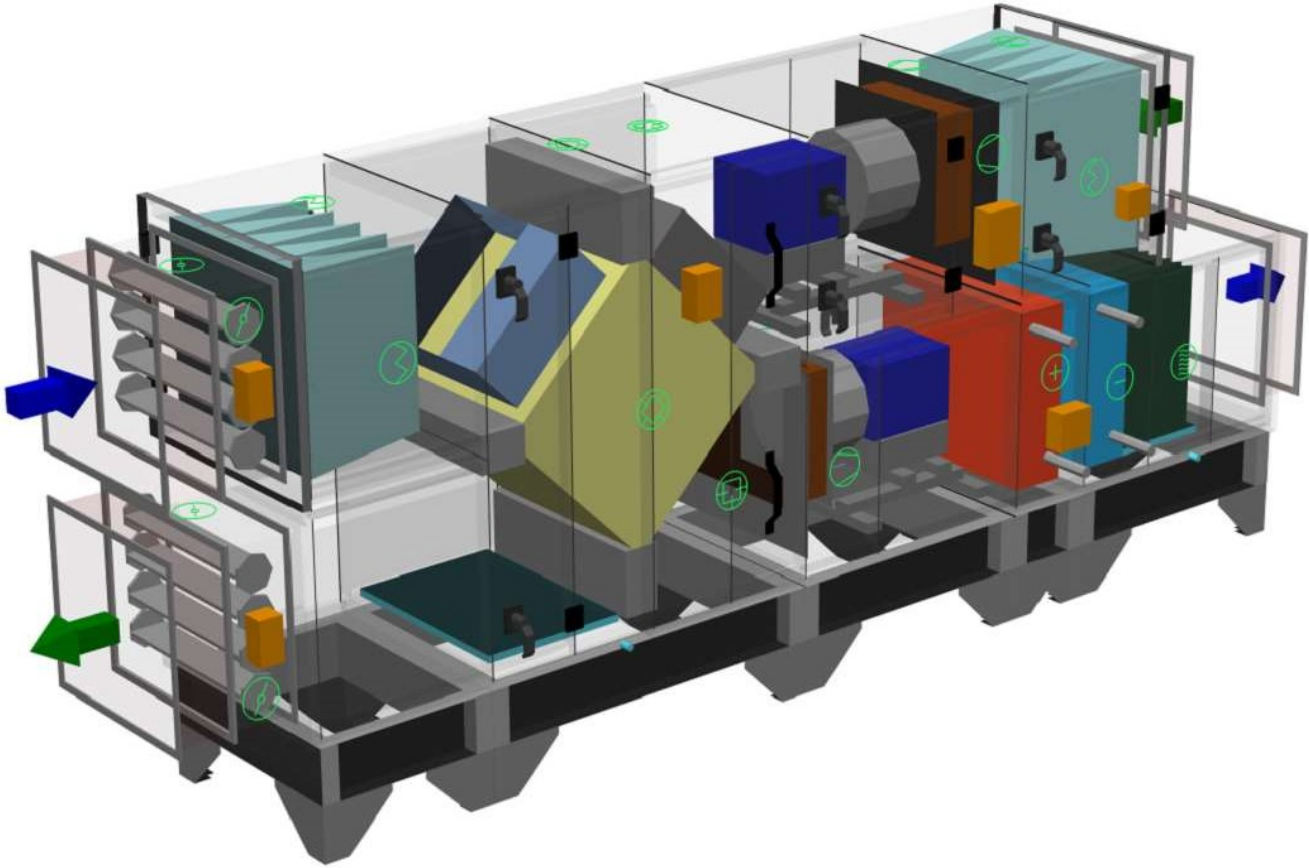
Odvodní větev

Typ	V_n [m ³ /h]	$\sum \Delta p_s$ [Pa]	$\sum \Delta p_t$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	2010	357	407	2979	3NPE 400 V, 50 Hz	0.75	46

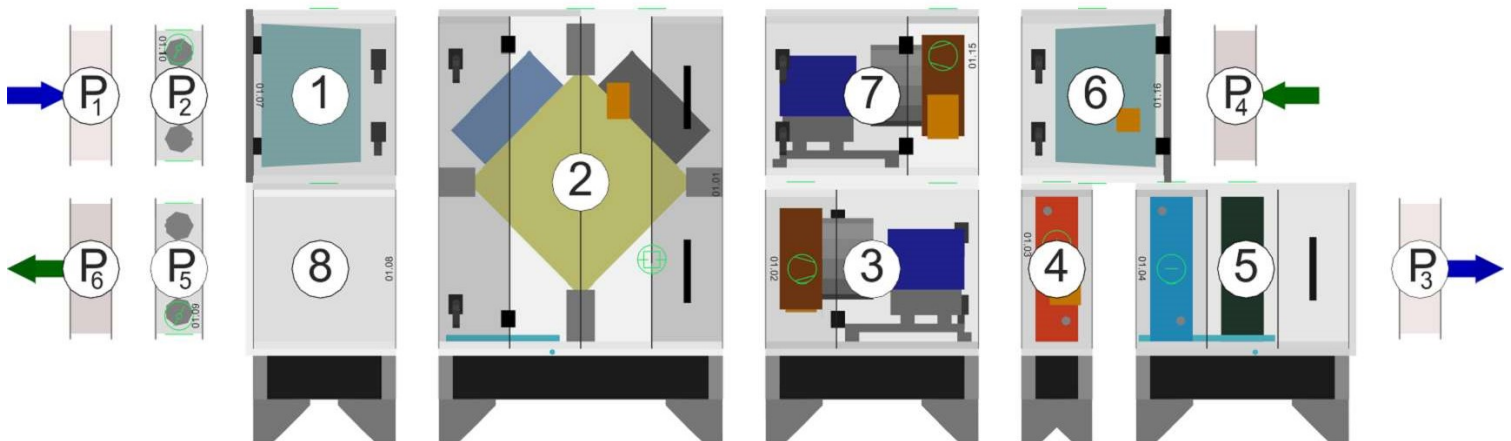


ROZŠÍŘENÝ VÝKRESOVÝ VÝSTUP

Axonometrický pohled na zařízení

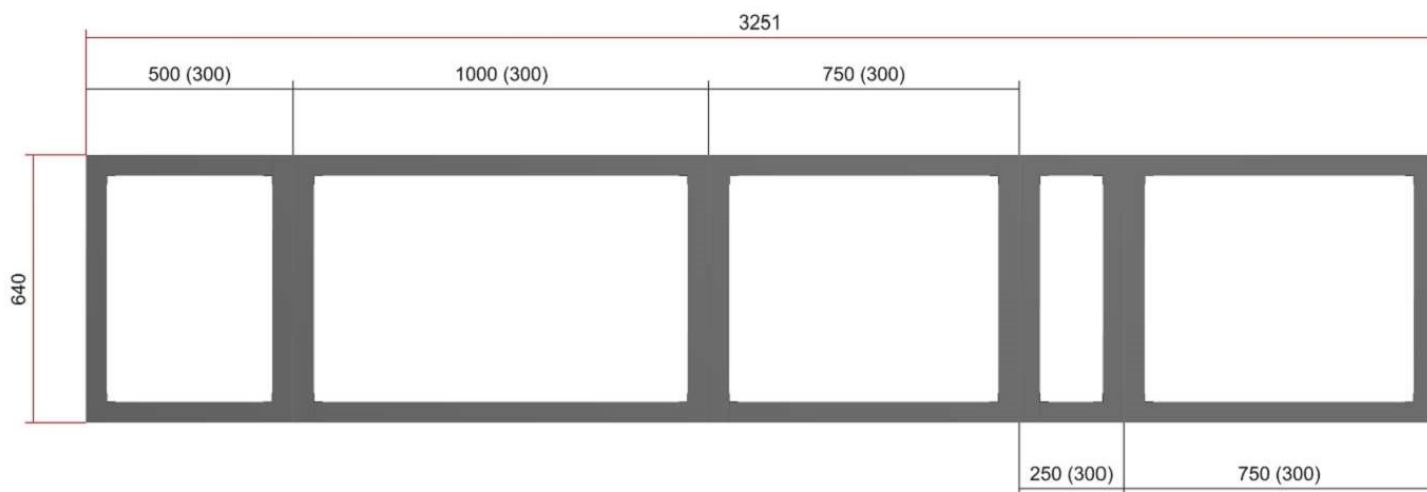


Transportní bloky



Základové rámy

Obrysové rozměry X = 640 mm, Y = 3251 mm, Šířka paty rámového profilu = 40 mm



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*			
					A	B	C	D
01.12	Tlumicí vložka	DV 500-450	1	3.1 kg				
01.10	Klapka uzavírací	LK 500-450	1	8.4 kg				
	Servopohon	LMC 24A-SR	1					x
01.07	Sekce filtru	XPHO 04/S	1	40.8 kg				
	Panel čelní - vstup	XPK 04/P	1					x
	Montážní sada panelu	XPK 04/P (MSP)	1					
	Filtrační vložka	XPNH 04/5 (K)	1					x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1					x
01.01	Sekce deskového rekuperátoru s by-passem	XPMQ 04/BP (SV - 60/W - 54,5 - Optim)	1	147.6 kg				
	Směšování	XPMIX 04	1					x
	Směšovací klapka	LK	1					x
	Servopohon směšování	LMC 24A-SR	1					x
	Obtoková klapka	LK (PMO)	1					x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOK 300	1					
01.02	Sekce ventilátoru	XPAP 04/S	1	69.6 kg				
	Ventilátor	XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	1					x
	Regulátor výkonu	XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	1					
	Regulace na konstantní průtok	CPG-P (příprava pro čidlo CPG)	1					x
01.03	Sekce ohříváče	XPTV 04	1	32.9 kg				
	Vodní ohříváč	XPNC 04/FR	1					x
	Směšovací uzel	SUMX 1/EU (1)	1					
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1					x
	Doplňková protimrazová ochrana	CAP 3M	1					x
01.04	Sekce chladič, eliminátor, servis	XPQY 04/V	1	76.8 kg				
	Panel čelní - výstup	XPK 04/P	1					x
	Montážní sada panelu	XPK 04/P (MSP)	1					
	Vodní chladič	XPND 04/4R	1					x
	Směšovací uzel chladiče	SUMX 1,6/EU (2)	1					
	Eliminátor kapek	XPNU 04	1					x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1					
01.18	Tlumicí vložka	DV 500-450	1	3.1 kg				
01.17	Tlumicí vložka	DV 500-450	1	3.1 kg				
01.16	Sekce filtru	XPHO 04/S	1	40.8 kg				
	Panel čelní - vstup	XPK 04/P	1					x
	Montážní sada panelu	XPK 04/P (MSP)	1					
	Filtrační vložka	XPNH 04/3	1					x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1					x
01.15	Sekce ventilátoru	XPAP 04/S	1	69.6 kg				
	Ventilátor	XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	1					x
	Regulátor výkonu	XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	1					
	Regulace na konstantní průtok	CPG-P (příprava pro čidlo CPG)	1					x
01.08	Sekce prázdná	XPJP 04/S	1	36.7 kg				
	Panel čelní - výstup	XPK 04/P	1					x
	Montážní sada panelu	XPK 04/P (MSP)	1					
01.09	Klapka uzavírací	LK 500-450	1	8.4 kg				
	Servopohon	LMC 24A-SR	1					x
01.11	Tlumicí vložka	DV 500-450	1	3.1 kg				
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 04/S0-A	7	13.8 kg				
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS2 04/S0	7	7.0 kg				
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 04/S0-B	3	5.9 kg				
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS3 04/S0	4	4.0 kg				
01.XX	Základový rám	XPR 04/1000-3	1	18.4 kg				
01.XX	Základový rám	XPR 04/750-3	1	16.4 kg				
01.XX	Základový rám	XPR 04/250-3	1	12.4 kg				
01.XX	Základový rám	XPR 04/750-3	1	16.4 kg				
01.XX	Základový rám	XPR 04/500-3	1	14.4 kg				

Vysvětlivka*:

ID
Projekt [01] Bakalářka - Zařízení č.1
Číslo / Název zařízení 01 / Zařízení č.1 - s chodbou
Určení jednotky Standardní prostředí



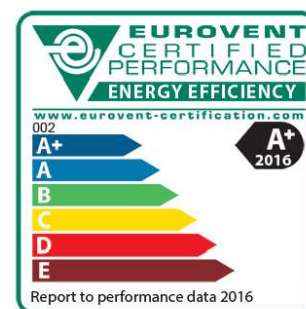
- A - zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky
- B - zahrnuto v součtu cen regulace
- C - zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)
- D - zahrnuto v součtu cen za služby

STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 10	
Řídicí jednotka VCS (Climatix)	Ne	
Hmotnost (+-10%)	1 141 kg	
Umístění VZT jednotky	Vnitřní	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)	
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech	

Model box AMXP3



	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	4960 m ³ /h	4960 m ³ /h
Externí tlaková rezerva	265 Pa	280 Pa
Rychlost v průřezu	1.98 m/s	1.98 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%	G3 / ISO Coarse 50 %
2. stupeň filtrace	-	-
SFP _{vi}	754 W.m ⁻³ .s	633 W.m ⁻³ .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)
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	-15.0 → 6.8 °C	62 %, 13.7 kW	
Směšování	6.8 → 14.7 °C	60.0 %	
Ohřev	14.7 → 20.0 °C	8.5 kW	70/41 °C, Voda, 0.1 kPa, 0.25 m ³ /h, 1 "
Chlazení	28.8 → 19.0 °C	19.6 kW	7.0/14 °C, Voda, 3.5 kPa, 2.54 m ³ /h, 1 "

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

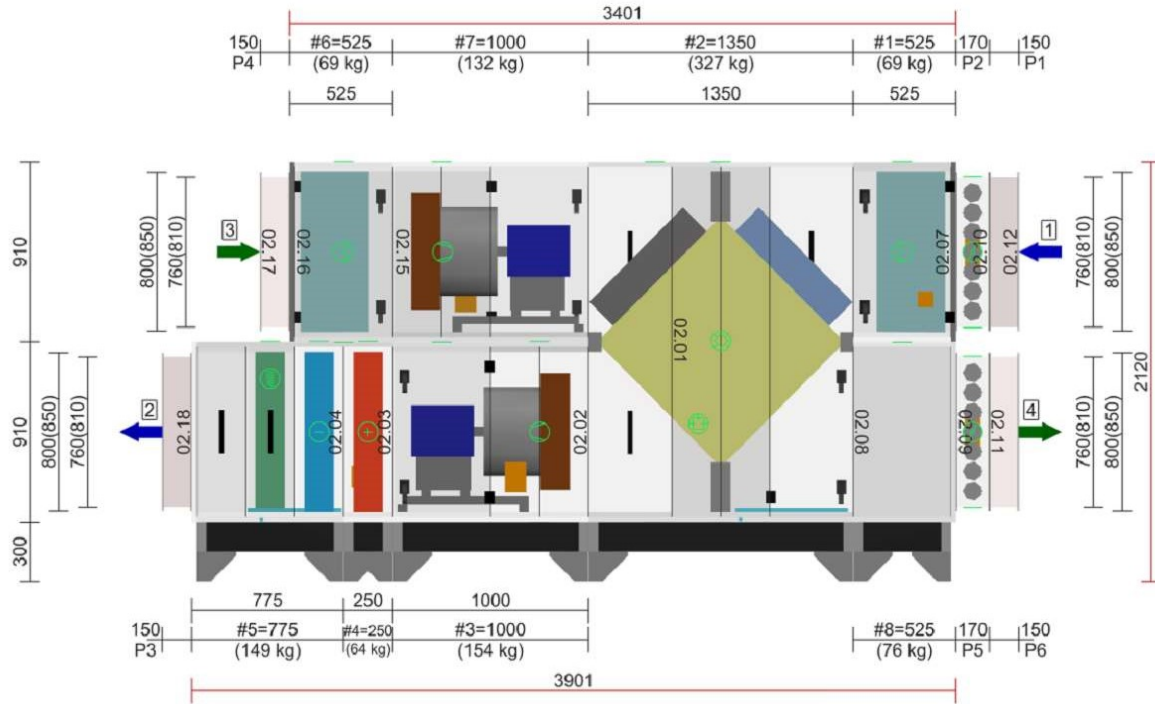
Hlukové parametry zařízení

	LwA _{oakt} [dB(A)]								ΣLwA [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Oktávnové pásmo									
Přívod - sání	40	43	59	60	56	53	50	50	65
Přívod - výtlač	40	50	67	70	73	67	63	60	76
Přívod - okolí	40	40	50	46	48	42	40	40	54
Odvod - sání	40	50	62	66	62	62	60	60	70
Odvod - výtlač	41	51	64	67	69	64	61	59	73
Odvod - okolí	40	40	49	45	46	41	40	40	53

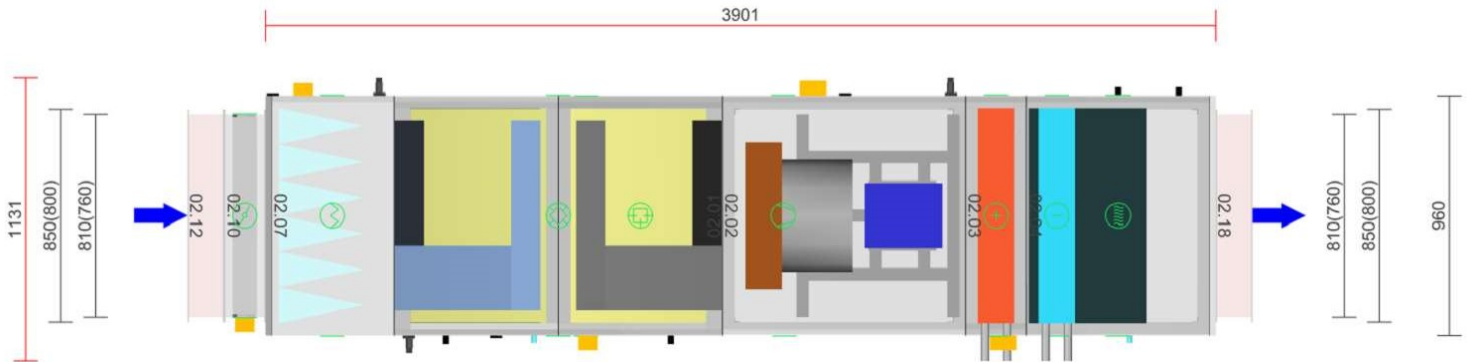
GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

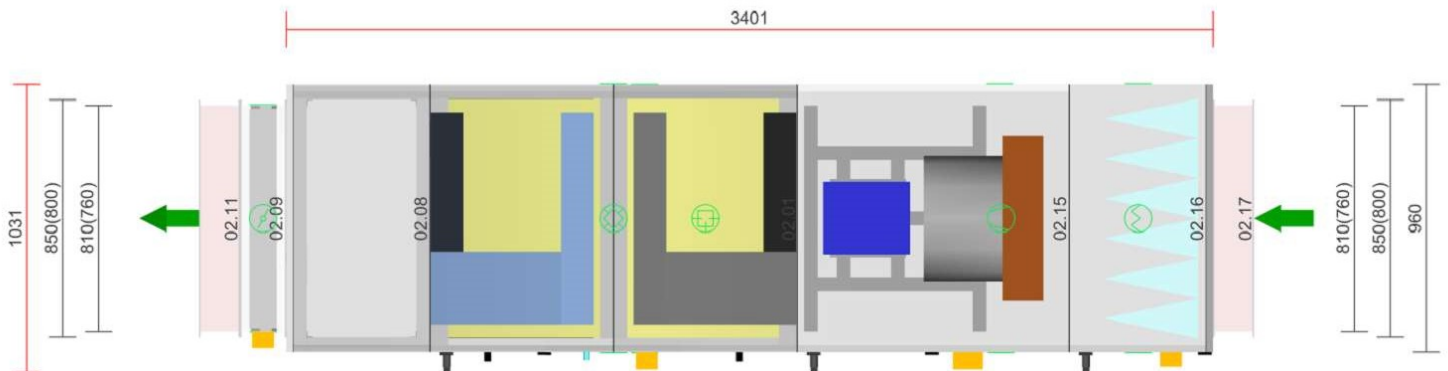
Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



Půdorys přívodní větve



Půdorys odtahové větve



DETAILNÍ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

02.12 Tlumič vložka Přívod DV 810-760

Kód	VDV018176
Nominální průtok vzduchu	1984 m ³ /h

02.10 Klapka Přívod LK 810-760

Kód	VLK018176
Nominální průtok vzduchu	1984 m ³ /h
Plocha klapek	0.62 m ²
Třída těsnosti	2
Počet servopohonů	1 ks
Krouticí moment serva	10 Nm

Příslušenství vestavěné

- Servopohon NM 24A-SR, Kód: XPSESN24S, Počet: 1

02.07 Filtr Přívod XPNH 10/5 (K)

Kód	XPNH010-S0K5S
Servisní přístup	Zleva
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech
Nominální průtok vzduchu	1984 m ³ /h
Tlaková ztráta	114 Pa
Třída filtrace dle EN 779	M5
Třída filtrace dle ISO 16890-1	ISO ePM 10 >60%
Energetická třída	E
Typ filtru	Kapsový
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	28 / 200 Pa
Koncová tlaková ztráta podle výrobce	450 Pa
Koncová tlaková ztráta podle Eurovent	84 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 10/P, Kód: XPKO010RS-P, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 10/P (MSP), Kód: MPKO010RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50903010**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 420x805x360 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 6 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **2 ks**

02.01 Deskový rekuperátor Přívod/Odvod XPMQ 10/BP (SV - 85/L - 85,5 - Optim)

Kód	XPMQ110RS0-L11P201SVEL01	Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	4960 / 4960 m ³ /h	Teplota / Vlhkost - Přívod	
Tlaková ztráta	20 / 20 Pa	Vstup	-15.0 °C / 60 %
Tlaková ztráta při standardní hustotě	19 / 19 Pa	Výstup	33.0 °C / 40 %
Rychlost v průřezu	1.1 / 1.1 m/s	Teplota / Vlhkost - Odvod	
Materiálové provedení kostky	V - Standard	Vstup	20.0 °C / 30 %
Typ	-	Výstup	26.0 °C / 60 %
Rozteč lamel	6.3 mm	Účinnost	62 %
Třída účinnosti / Účinnost (EN 13053)	H5 / 57 %	Suchá teplotní účinnost	57 %
Množství kondenzátu	1.0 kg/h	Výkon	13.7 kW

Příslušenství vestavěné

- Obtoková klapka LK (PMO), Kód: , Počet: 1

02.01 Směšování	Přívod	XPMIX 10		
Kód	XPMQ110RS0-L11P201SVELOI		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	4960 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	6 / - Pa	Vstup	6.8 °C / 10 %	33.0 °C / 40 %
		Výstup	14.7 °C / 27 %	28.8 °C / 51 %
		Poměr cirkul. vzduchu (ICH)	50.0 %	0.0 %
		Poměr cirkul. vzduchu	60.0 %	60.0 %

Příslušenství vestavěné

- Směšovací klapka LK, Kód: , Počet: 1
- Servopohon směšování NM 24A-SR, Kód: XPSESN24S, Počet: 1

02.02 Ventilátor	Přívod	XPVP 400-1,1/J4 (IE3)
Kód	XPVP010RS040OPAS4B11Z1	
Nominální průtok vzduchu	4960 m ³ /h	
Statický tlak	512 Pa	
Celkový tlak	562 Pa	
Externí tlaková ztráta	265 Pa	
Výkon na hřídeli	990 W	
Otáčky ventilátoru (n)/(nmax)	1903/1960 1/min	
Požadované otáčky v prac. bodě	97 %	
Účinnost – $\eta_{F,L}$	78 %	
Účinnost – $\eta_{F,sys}$	64 %	
Účinnost – $\eta_{SF,sys}$	58 %	
Elektrický příkon	1.21 kW	
Specifický výkon ventilátoru SFP _v	754 W.m ⁻³ .s	
Rychlost v průřezu	0.79 m/s	
Pracovní frekvence	66 Hz	
Pracovní frekvence max.	68 Hz	
Typ ventilátoru	S volným oběžným kolem	
Typ	ER40C-4DN.C7.CR	
Artiklové číslo	130589/2Z41	
Zapojení ventilátoru	Samostatně	
Převod	Přímý	
K-faktor	154	
Diference tlaku na dýze	1037 Pa	
Max. rozsah čidla průtoku vzduchu	6887 m ³ /h	
Motor		
Třída účinnosti motoru	IE3	
Výkon motoru nom.	1100 W	
Jmenovitý proud	2.40 A	
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Počet pólů	4	
Jištění	Termistory	

Poznámka: Ventilátor je navržen se zohledněním systémového efektu (mj. jde o vliv vzdálenosti stěn pláště od ventilátoru na příkon a akustický výkon)

Příslušenství vestavěné

- Regulace na konstantní průtok CPG-P (příprava pro čidlo CPG), Kód: CPG03, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Regulátor výkonu XPFM 1.5 (IP21, FC051, 3x400V), Kód: XPFMIM153B20, Počet: 1

02.03 Vodní ohřivač	Přívod	XPNC 10/FR		
Kód	XPNC010-S0F		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	4960 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	12 Pa	Vstup	14.7 °C / 27 %	28.8 °C / 51 %
Rychlost v průřezu	2.6 m/s	Výstup	20.0 °C / 20 %	28.8 °C / 51 %
Teplonosné medium	Voda			
Počet řad	2	Teplotní spád	70 / 41 °C	
Počet okruhů	1			
Rozteč lamel	10.0 mm	Výkon	8.5 kW	
Materiál				
Materiál trubek	Cu	Teplonosné medium		
Materiál lamel	Al	Průtok	0.25 m ³ /h	
Připojení		Tlaková ztráta	0.1 kPa	
Průměr připojení	1 "			
Vnitřní objem	4.68 l			
Typ	A.32.CU.20.AL.21.02.0725.A0.W.X.X.007.042.R 1" L			

Příslušenství vestavěné

- Protimrazové čidlo NS 130 R, Kód: XPNS130R, Počet: 1
- Doplňková protimrazová ochrana CAP 3M, Kód: XPNSCAP3, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Směšovací uzel SUMX 1/EU (1), Kód: VSU0410B-, Počet: 1

02.04 Vodní chladič	Přívod	XPND 10/4R		
Kód	XPND010-S04		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	4960 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	87 Pa	Vstup	20.0 °C / 20 %	28.8 °C / 51 %
Suchá tlaková ztráta	- Pa	Výstup	20.0 °C / 20 %	19.0 °C / 84 %
Rychlost v průřezu	2.6 m/s			
Teplonosné medium	Voda	Teplotní spád	7.0 / 14 °C	
Počet řad	4			
Počet okruhů	1	Výkon	19.6 kW	
Rozteč lamel	2.1 mm	Množství kondenzátu	6.3 kg/h	
Materiál		Teplonosné medium		
Materiál trubek	Cu	Průtok teplonos. média	2.54 m ³ /h	
Materiál lamel	Al	Tlaková ztráta	3.5 kPa	
Připojení				
Průměr připojení	1 "			
Vnitřní objem	9.56 l			
Typ	8.35.CU.11.AL.21.04.0725.21.W.X.X.018.084.R 1" L			

Poznámka: Ventilátor je navržen na základě mokré tlakové ztráty výměníku.

Příslušenství nenamontované

- Směšovací uzel chladiče SUMX 6,3/EU (2), Kód: VSU0463B-, Počet: 1
- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 300, Kód: XPOOS30, Počet: 1

02.04 Eliminátor kapek	Přívod	XPNU 10
Kód	XPNU010-S0	
Nominální průtok vzduchu	4960 m ³ /h	
Tlaková ztráta	7 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 10/P, Kód: XPKO010RS-P, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 10/P (MSP), Kód: MPKO010RS-P, Počet: 1

ID
 Projekt [01] Bakalářka - Zařízení č.1
 Číslo / Název zařízení 02 / Zařízení č.2
 Určení jednotky Standardní prostředí



02.18 Tlumič vložka Přívod DV 810-760

Kód VDV018176
 Nominální průtok vzduchu 4960 m³/h

02.17 Tlumič vložka Odvod DV 810-760

Kód VDV018176
 Nominální průtok vzduchu 4960 m³/h

02.16 Filtr Odvod XPNH 10/3

Kód XPNH010-S003S
 Servisní přístup Zleva
 Materiál vnitřního pláště Pozinkovaný plech
 Nominální průtok vzduchu 4960 m³/h
 Tlaková ztráta 89 Pa
 Třída filtrace dle EN 779 G3
 Třída filtrace dle ISO 16890-1 ISO Coarse 50 %
 Typ filtru Kapsový
 Počáteční/ Koncová tlaková ztráta 27 / 150 Pa
 Koncová tlaková ztráta podle výrobce 250 Pa
 Koncová tlaková ztráta podle Eurovent 77 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 10/P, Kód: XPKO010RS-P, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 10/P (MSP), Kód: MPKO010RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové diference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50041848**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 420x805x350 mm
- Třída filtrace G3
- Počet kapes v jedné vložce 4 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **2 ks**

02.15 Ventilátor Odvod XPVP 400-1,1/J4 (IE3)

Kód XPVP010RS040OPAS4B11Z1
 Nominální průtok vzduchu 4960 m³/h
 Statický tlak 395 Pa
 Celkový tlak 445 Pa
 Externí tlaková ztráta 280 Pa
 Výkon na hřídeli 801 W
 Otáčky ventilátoru (n)/(nmax) 1804/1960 1/min
 Požadované otáčky v prac. bodě 92 %
 Účinnost – $\eta_{F,L}$ 77 %
 Účinnost – $\eta_{F,sys}$ 62 %
 Účinnost – $\eta_{SF,sys}$ 55 %
 Elektrický příkon 0.98 kW
 Specifický výkon ventilátoru SFP_v 633 W.m⁻³.s
 Rychlost v průřezu 1.98 m/s
 Pracovní frekvence 62 Hz
 Pracovní frekvence max. 68 Hz
 Typ ventilátoru S volným oběžným kolem
 Typ ER40C-4DN.C7.CR
 Artiklové číslo 130589/2Z41
 Zapojení ventilátoru Samostatně
 Převed Přímý
 K-faktor 154
 Diference tlaku na dýze 1037 Pa
 Max. rozsah čidla průtoku vzduchu 6887 m³/h

ID
Projekt [01] Bakalářka - Zařízení č.1
Číslo / Název zařízení 02 / Zařízení č.2
Určení jednotky Standardní prostředí



Motor

Třída účinnosti motoru	IE3
Výkon motoru nom.	1100 W
Jmenovitý proud	2.40 A
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz
Počet pólů	4
Jištění	Termistory

Poznámka: Ventilátor je navržen se zohledněním systémového efektu (mj. jde o vliv vzdálenosti stěn pláště od ventilátoru na příkon a akustický výkon)

Příslušenství vestavěné

- Regulace na konstantní průtok CPG-P (příprava pro čidlo CPG), Kód: CPG03, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Regulátor výkonu XPFM 1.5 (IP21, FC051, 3x400V), Kód: XPFMIM153B20, Počet: 1

02.08 Sekce prázdná Odvod XPJP 10/S

Kód	XPJP010RS0-S
Nominální průtok vzduchu	1984 m ³ /h

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 10/P, Kód: XPKO010RS-P, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 10/P (MSP), Kód: MPKO010RS-P, Počet: 1

02.09 Klapka Odvod LK 810-760

Kód	VLK018176
Nominální průtok vzduchu	1984 m ³ /h
Plocha klapek	0.62 m ²
Třída těsnosti	2
Počet servopohonů	1 ks
Kroutící moment serva	10 Nm

Příslušenství vestavěné

- Servopohon NM 24A-SR, Kód: XPSESN24S, Počet: 1

02.11 Tlumič vložka Odvod DV 810-760

Kód	VDV018176
Nominální průtok vzduchu	1984 m ³ /h

SEZNAM POLOŽEK VZT

Výrobní (přepravní) bloky sekcí

Číslo bloku	Rozměry (Š × V × D) **	Hmotnost	Podstavný rám Výška *	Materiál pláště	Typ rámu
#1	1031 x 910 x 525 mm	68.6 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#2	1031 x 1820 x 1350 mm	326.7 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#3	1031 x 910 x 1000 mm	153.9 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#4	1060 x 910 x 250 mm	64.1 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#5	1095 x 910 x 775 mm	149.3 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#6	1031 x 910 x 525 mm	68.6 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#7	1031 x 910 x 1000 mm	132.5 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#8	960 x 910 x 525 mm	76.4 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
P1	850 x 800 x 150 mm	4.0 kg	-	-	-
P2	890 x 800 x 170 mm	14.0 kg	-	-	-
P3	850 x 800 x 150 mm	4.0 kg	-	-	-
P4	850 x 800 x 150 mm	4.0 kg	-	-	-
P5	890 x 800 x 170 mm	14.0 kg	-	-	-
P6	850 x 800 x 150 mm	4.0 kg	-	-	-
Celkem		1084.1 kg			

* V uvedené výšce rámu je započtena i výška podstavných nožek (pokud jsou osazeny).

** Uvedené rozměry nezahrnují balení.

Příslušenství vzduchotechnické jednotky

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Materiál pláště	Číslo bloku
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#5
Souprava pro odvod kondenzátu	1	2.0 kg	Ne	-	#2
Spojovací sada montážní	1	2.7 kg	Ano	-	#3
Spojovací sada montážní	1	2.7 kg	Ano	-	#4
Spojovací sada montážní	1	2.7 kg	Ano	-	#1
Spojovací sada montážní	2	5.4 kg	Ano	-	#7
Spojovací sada montážní	1	2.7 kg	Ano	-	#8
Spojovací sada montážní	1	2.7 kg	Ano	-	#5
Spojovací sada montážní	1	2.7 kg	Ano	-	#3
Spojovací sada montážní	1	2.7 kg	Ano	-	#4
Spojovací sada montážní	1	2.7 kg	Ano	-	#6
Spojovací sada montážní	7	7.0 kg	Ne	-	-
Spojovací sada montážní	4	4.0 kg	Ne	-	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

SEZNAM POLOŽEK MAR

Řídící jednotka a příslušenství měření a regulace

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Číslo bloku
Směšovací uzel chladiče	1	7.5 kg	Ne	#5
Směšovací uzel	1	7.0 kg	Ne	#4
Regulátor výkonu	1	0.7 kg	Ne	#3
Regulátor výkonu	1	0.7 kg	Ne	#7

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

ID
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

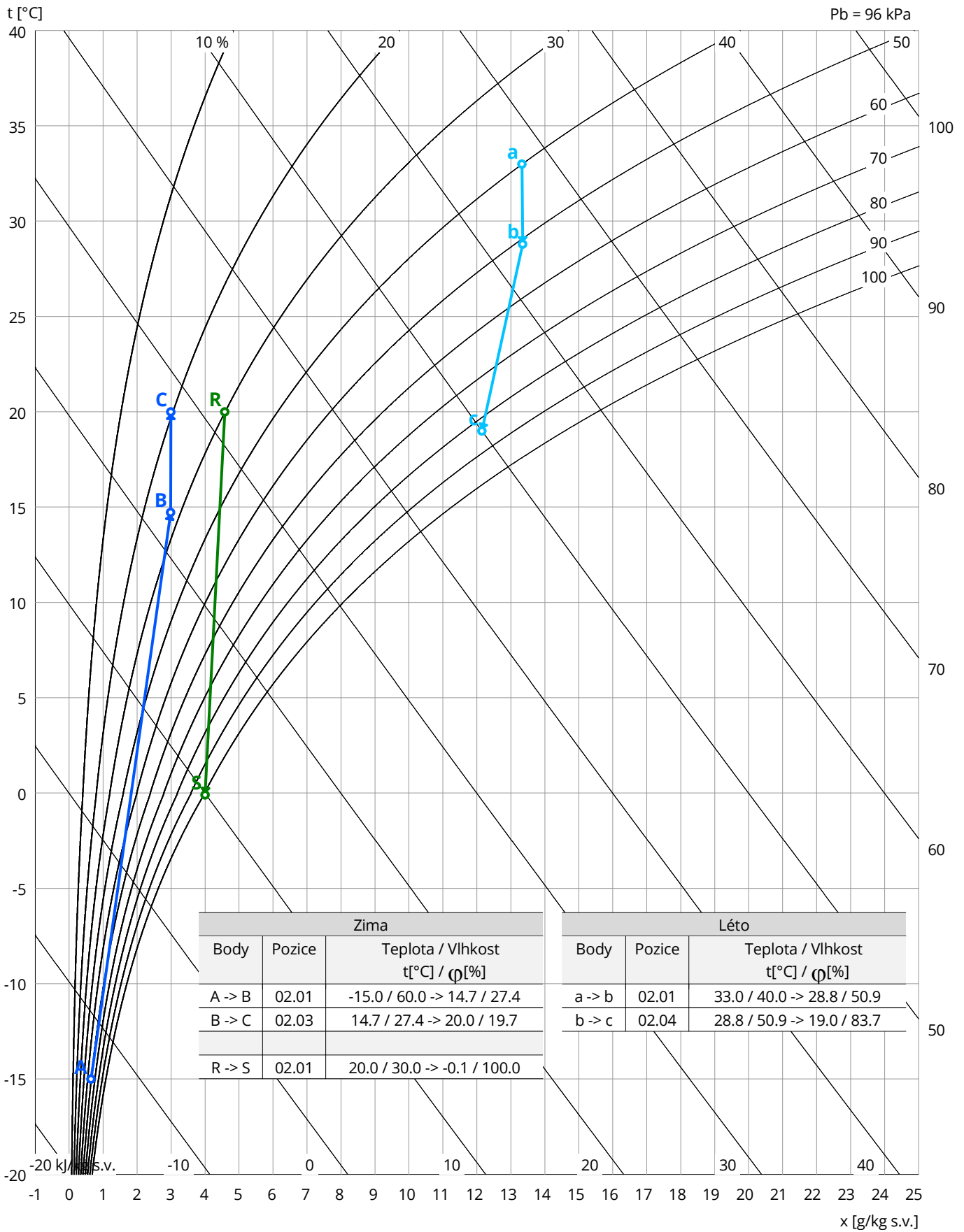
[01] Bakalářka - Zařízení č.1
02 / Zařízení č.2
Standardní prostředí



Celková hmotnost zařízení

1 141 kg

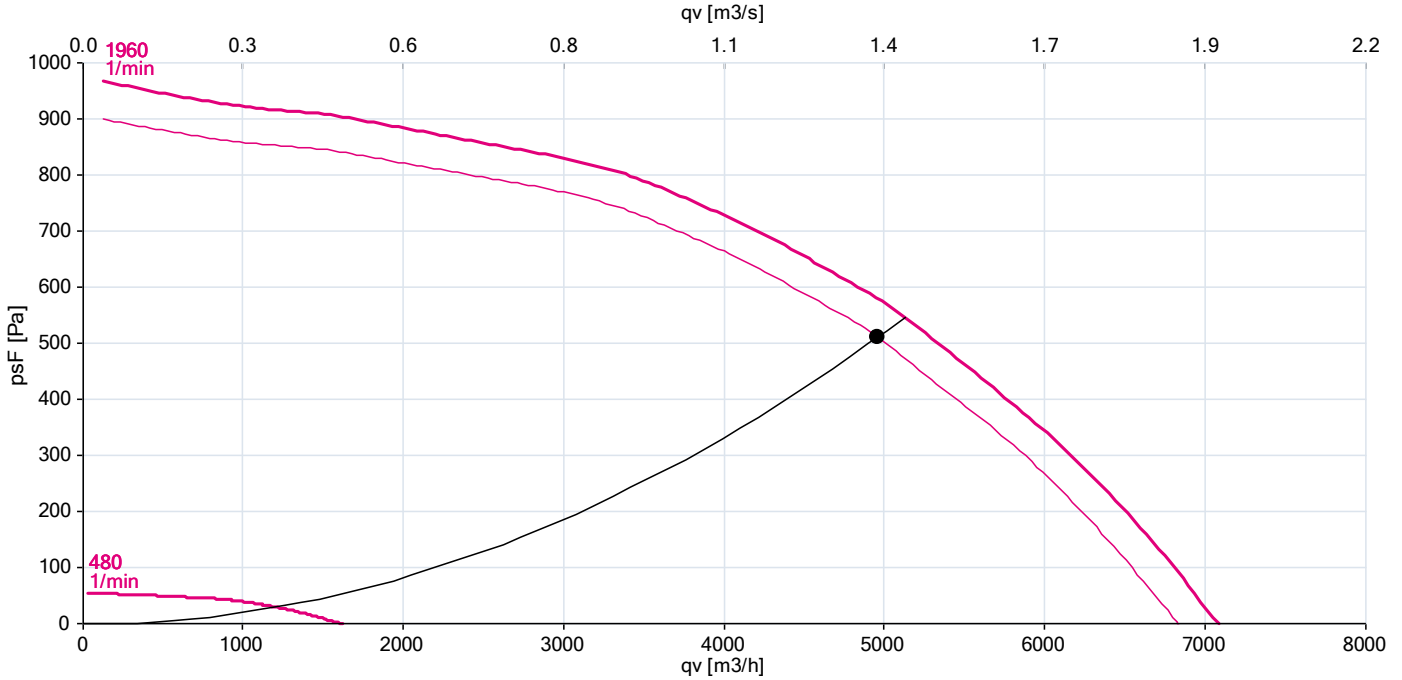
Psychrometrický diagram



Charakteristika ventilátorů

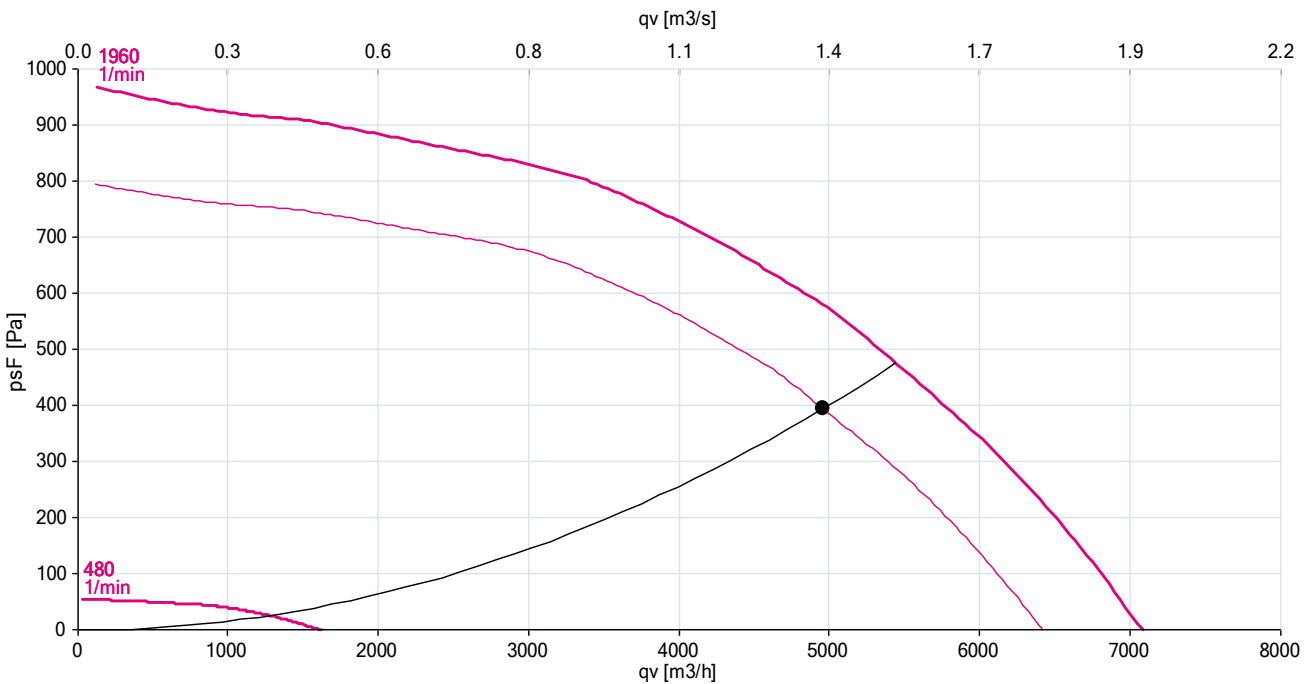
Přívodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\sum \Delta p_s$ [Pa]	$\sum \Delta p_t$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 400-1,1/J4 (IE3)	4960	512	562	1903	3NPE 400 V, 50 Hz	1.10	58



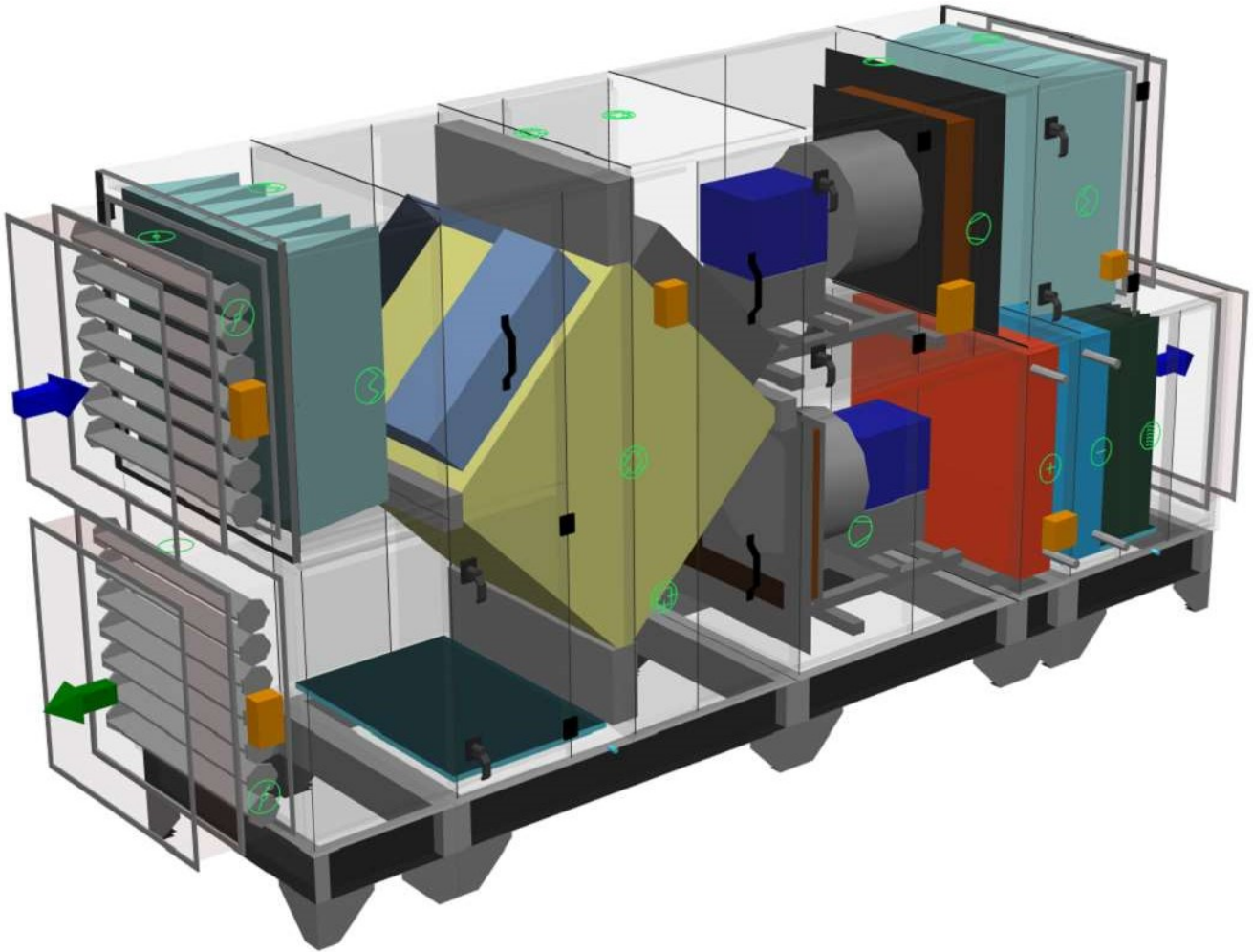
Odvodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\sum \Delta p_s$ [Pa]	$\sum \Delta p_t$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 400-1,1/J4 (IE3)	4960	395	445	1804	3NPE 400 V, 50 Hz	1.10	55

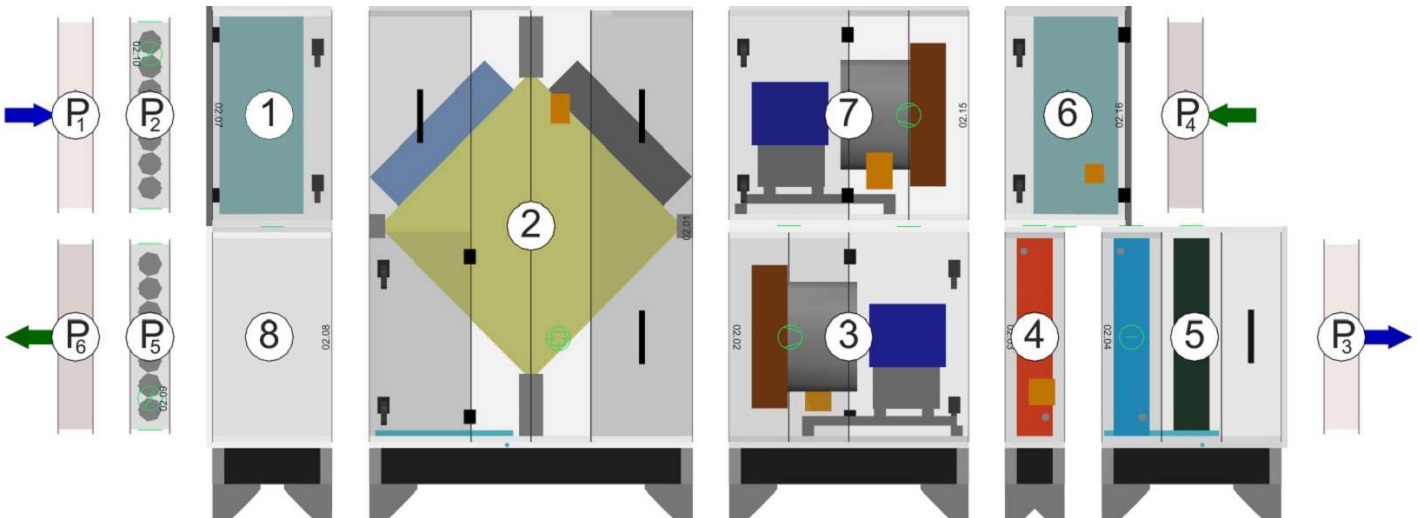


ROZŠÍŘENÝ VÝKRESOVÝ VÝSTUP

Axonometrický pohled na zařízení

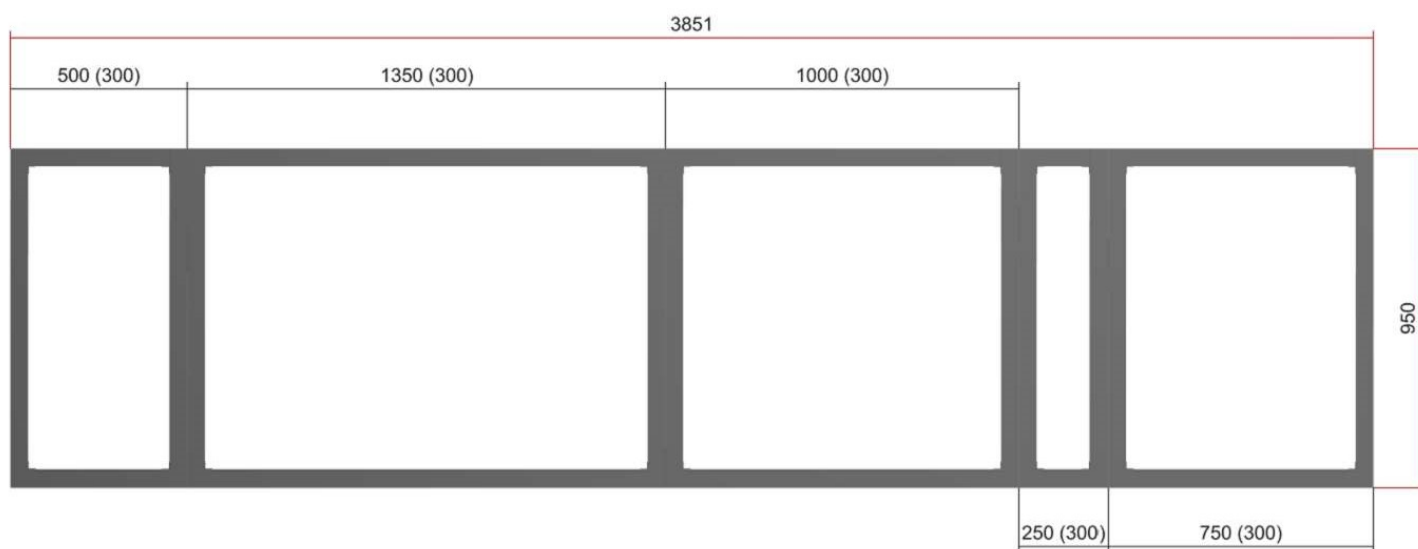


Transportní bloky



Základové rámy

Obrysové rozměry X = 950 mm, Y = 3851 mm, Šířka paty rámového profilu = 40 mm



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*			
					A	B	C	D
02.12	Tlumicí vložka	DV 810-760	1	4.0 kg				
02.10	Klapka uzavírací	LK 810-760	1	14.0 kg				
	Servopohon	NM 24A-SR	1					x
02.07	Sekce filtru	XPHO 10/S	1	68.6 kg				
	Panel čelní - vstup	XPK 10/P	1					x
	Montážní sada panelu	XPK 10/P (MSP)	1					
	Filtrační vložka	XPNH 10/5 (K)	1					x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1					x
02.01	Sekce deskového rekuperátoru s by-passem	XPMQ 10/BP (SV - 85/L - 85,5 - Optim)	1	300.1 kg				
	Směšování	XPMIX 10	1					x
	Směšovací klapka	LK	1					x
	Servopohon směšování	NM 24A-SR	1					x
	Obtoková klapka	LK (PMO)	1					x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOK 300	1					
02.02	Sekce ventilátoru	XPAP 10/S	1	133.2 kg				
	Ventilátor	XPVP 400-1,1/J4 (IE3)	1					x
	Regulátor výkonu	XPFM 1.5 (IP21, FC051, 3x400V)	1					
	Regulace na konstantní průtok	CPG-P (příprava pro čidlo CPG)	1					x
02.03	Sekce ohříváče	XPTV 10	1	55.7 kg				
	Vodní ohříváč	XPNC 10/FR	1					x
	Směšovací uzel	SUMX 1/EU (1)	1					
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1					x
	Doplňková protimrazová ochrana	CAP 3M	1					x
02.04	Sekce chladič, eliminátor, servis	XPQY 10/V	1	138.4 kg				
	Panel čelní - výstup	XPK 10/P	1					x
	Montážní sada panelu	XPK 10/P (MSP)	1					
	Vodní chladič	XPND 10/4R	1					x
	Směšovací uzel chladiče	SUMX 6,3/EU (2)	1					
	Eliminátor kapek	XPNU 10	1					x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1					
02.18	Tlumicí vložka	DV 810-760	1	4.0 kg				
02.17	Tlumicí vložka	DV 810-760	1	4.0 kg				
02.16	Sekce filtru	XPHO 10/S	1	68.6 kg				
	Panel čelní - vstup	XPK 10/P	1					x
	Montážní sada panelu	XPK 10/P (MSP)	1					
	Filtrační vložka	XPNH 10/3	1					x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1					x
02.15	Sekce ventilátoru	XPAP 10/S	1	133.2 kg				
	Ventilátor	XPVP 400-1,1/J4 (IE3)	1					x
	Regulátor výkonu	XPFM 1.5 (IP21, FC051, 3x400V)	1					
	Regulace na konstantní průtok	CPG-P (příprava pro čidlo CPG)	1					x
02.08	Sekce prázdná	XPJP 10/S	1	59.0 kg				
	Panel čelní - výstup	XPK 10/P	1					x
	Montážní sada panelu	XPK 10/P (MSP)	1					
02.09	Klapka uzavírací	LK 810-760	1	14.0 kg				
	Servopohon	NM 24A-SR	1					x
02.11	Tlumicí vložka	DV 810-760	1	4.0 kg				
02.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 10/S0-A	7	19.0 kg				
02.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 10/S0-B	3	8.1 kg				
02.XX	Spojovací sada montážní	XPSS2 10/S0	7	7.0 kg				
02.XX	Spojovací sada montážní	XPSS3 10/S0	4	4.0 kg				
02.XX	Základový rám	XPR 10/1000-3	1	21.4 kg				
02.XX	Základový rám	XPR 10/1350-3	1	28.6 kg				
02.XX	Základový rám	XPR 10/250-3	1	15.4 kg				
02.XX	Základový rám	XPR 10/500-3	1	17.4 kg				
02.XX	Základový rám	XPR 10/750-3	1	19.4 kg				

Vysvětlivka*:

ID
Projekt [01] Bakalářka - Zařízení č.1
Číslo / Název zařízení 02 / Zařízení č.2
Určení jednotky Standardní prostředí



- A - zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky
- B - zahrnuto v součtu cen regulace
- C - zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)
- D - zahrnuto v součtu cen za služby