

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**



**NÁVRH VZDUCHOTECHNIKY RESTAURACE S VYUŽITÍM  
BIM NÁSTROJŮ**

**RESTAURANT VENTILATION USING BIM TOOLS**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Vypracoval:**

**Nataliia Takki**

**Vedoucí práce:**

**Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.**

**2023**

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Takki Jméno: Nataliia Osobní číslo: 506578

Zadávací katedra: Katedra technických zařízení budov

Studijní program: Budovy a prostředí

Studijní obor/specializace: Budovy a prostředí

### II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Návrh vzduchotechniky restaurace s využitím BIM nástrojů

Název diplomové práce anglicky: Restaurant ventilation using BIM tools

Pokyny pro vypracování:

Zpracujte analýzu možností využití BIM nástrojů pro návrh částí VZT systémů. Na základě jejich aplikace na zadaný projekt zpracujte jejich vyhodnocení.

Zpracujte projektovou dokumentaci vzduchotechniky pro zadaný objekt. Obsahem dokumentace budou půdorysy a řezy větracího systému a strojovny vzduchotechniky, výpočet množství vzduchu, hydraulické výpočty, návrh distribučních elementů, technická zpráva.

Seznam doporučené literatury:

Gebauer G., Horká H., Rubinová O. - Vzduchotechnika, Era-vydavatelství, ISBN:80-7366-027-X, 262 s., 2005

Klaus D., Technika budov - Příručka pro projektanty, Jaga

Santamouris M., Wouters P. - Building ventilation: the state of the art, Earthscan, ISBN: 9781844071302.313s., 2006

Příslušné normy a vyhlášky

Webové stránky Autodesk apod.

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 26. 9. 2022

Termín odevzdání DP v IS KOS: 9. 1. 2023

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

26.09.2022

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že na této diplomové práci jsem pracovala samostatně pod odborným vedením Ing. Zuzany Veverkovy, Phd. a informace jsem čerpala z literatury uvedené dále.

V Praze dne 9. ledna 2023

Natalija Takki

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu diplomové práce, kterým je Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce, trpělivost a porozumění . Dále Ing. Jakubu Veselkemu za pomoc z modelu v Revitu. A všem za morální podporu.



## **ABSTRAKT**

Práce se zabývá návrhem větrání restaurace s využitím informačním modelem budovy (BIM). V rámci práce je zpracována aplikace Revit ve spolupráci s software a pluginy od různých dodavatelů zařízení vzduchotechniky.

Cílem práce je posouzení vhodnosti použití BIM nástroje při tvorbě projektu větrání a možných řešení pro českou legislativu.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

BIM, plugin, Revit, větrání, VZT, vzduchotechnika, Systemair, Atrea, restaurace, kuchyně

## **ABSTRACT:**

This thesis deals with a ventilation design using Building Information Model (BIM). As part of the work, was used Revit application in cooperation with different software and plugins from various suppliers of ventilation equipment.

The aim of the work is to assess the appropriateness of using the BIM tool in creating a ventilation project and possible solutions for Czech legislation

## **KEYWORDS**

BIM, plugin, Revit, ventilation, Systemair, Atrea, restaurant, kitchen

## OBSAH

1.	ÚVOD.....	3
1.1.	Větrání kuchyní a restaurace.....	3
1.2.	BIM ve stavebnictví.....	3
1.3.	Popis objektu.....	4
2.	KONCEPCE VĚTRÁNÍ RESTAURACE .....	6
2.1.	Větrání restaurace a technických místností.....	6
2.2.	Větrání gastro kuchyní .....	7
3.	ANALÝZA VÝPOČTU TEPELNÝCH ZTRÁT A ZISKŮ .....	8
3.1.	Zjednodušená metoda výpočtu tepelných ztrát podle ČSN .....	8
3.2.	Výpočet tepelnou zátěží podle ČSN.....	9
3.3.	Energetický model Revit .....	10
3.4.	Porovnání výsledků výpočtu tepelných ztrát a zisku podle ČSN a výstupní informace z energetického modelu Revit .....	12
4.	ANALÝZA VÝPOČTU MNOŽSTVÍ VĚTRACÍHO VZDUCHU .....	13
4.1.	Množství větracího vzduchu restaurace a technických místností.....	13
4.2.	Množství větracího vzduchu gastro kuchyní.....	15
4.3.	Ruční návrh odsávacího stropu SKV .....	18
4.4.	Návrh odsávacího stropu SKV pomocí návrhového software Atrea .....	21
4.5.	Porovnání výsledků výpočtu větrání velkokuchyně ručně a pomocí software Atrea ....	22
5.	ANALÝZA NÁVRHU KONCOVÝCH PRVKŮ. ....	22
5.5.	Distribuce vzduchu při nuceném větrání.....	22
5.6.	Koncové prvky vzduchovodů.....	24
5.7.	Návrh distribučních prvků pro celou budovu.....	24
5.8.	Posouzení použitého řešení pro návrh distribučních prvků .....	26
6.	ANALÝZA NÁVRHU VZDUCHOVODŮ.....	26
6.5.	Teoretický základ výpočtu tlakové ztráty.....	27
6.6.	Výpočet tlakové ztráty pomocí Revitu.....	28
6.7.	Výpočet tlakové ztráty podle ČSN v Excelu.....	29
6.8.	Porovnání výsledků výpočtu tlakových ztrát podle ČSN a výstupní výsledek automatického výpočtu Revit .....	31
7.	ANALÝZA NÁVRHU VZT JEDNOTKY .....	31
8.	ANALÝZA NÁVRHU POTRUBNÍCH PRVKŮ.....	34
8.5.	Regulační prvky vzduchotechnického potrubí .....	34
8.6.	Návrh tlumiče hluku.....	37
9.	ZÁVĚR.....	41
10.	POUŽITÉ ZDROJE .....	42

10.5.	Použitý software .....	42
11.	SEZNAM OBRAZKU .....	43
12.	SEZNAM TABULE .....	44
13.	SEZNAM PŘÍLOH.....	45

# 1. ÚVOD

„BIM (*Building Information Modeling*) - Informační model budovy je inteligentní proces pro tvorbu a správu projektů založený na modelu.“<sup>1</sup>

Díky rychlému rozvoji a vysoké úrovni detailů digitálního modelu, kterou nabízejí moderní BIM programy, má projektant během projektování dostatek příležitostí k vytvoření co možná nejúčinnějšího projektu. Současná úroveň rozvoje technologie BIM umožňuje podrobný výpočet různých charakteristik stavebních konstrukcí, které ovlivňují důležitá kritéria, jako je energetická účinnost, náklady na výstavbu a provoz, blahobyt obyvatel. A nejde jen o konkrétní programy, ale také o různé pluginy nabízené výrobcí.

V této práci chci dostat do současných zkušenostech s používáním BIM (konkrétně program Revit 2023 a doplňky – dále bude v práci použito anglické slovo plugin) při navrhování ventilace restaurace a budu se snažit pochopit, zda je tento nástroj v současné době užitečný hlavně pro profesu TZB. Další otázkou je, zda je Revit v dnešní době lepší používat jako samotný program nebo v kombinaci s jiným softwarem, který může buď usnadnit výpočetní nebo kreslicí procesy, nebo doplnit možnosti modelu, aby lépe vyhovoval českým normám a podmínkám místního trhu.

K zodpovězení položených otázek je třeba vyhodnotit desítky programů. Z důvodu časového omezení, a protože ne všichni výrobci poskytují bezplatné studentské verze, nebylo možné prozkoumat každý krok návrhu zcela do hloubky. Nicméně i dosažené výsledky stačí pro zhodnocení jednotlivých softwarů a pochopení nejdůležitějších funkcí.

## 1.1. Větrání kuchyní a restaurace

Dostatečné a správně navržené větrání je základním předpokladem k zajištění kvalitního vnitřního prostředí z hlediska teplotních a vlhkostních požadavků.

Ventilační systémy restaurací, barů, hospod, kaváren a dalších podniků fungujících v segmentu stravování jsou také navrženy tak, aby zajistily: pohodlný pobyt návštěvníků a zaměstnanců v rámci dodržování legislativy ochrany práce a odvodu tepla a škodlivin. Kuchyně se zpravidla dimenzují na průměrný provoz s tím, že se připouští krátkodobé překročení komfortních podmínek v době s nárazovým provozem.

Správně uspořádané větrání v restauraci by se mělo skládat z několika nezávislých ventilačních systémů, které slouží kuchyni, jídelně, technickým a domácím prostorům, toaletám a kuřáckým prostorům. V každé z místností jsou na větrání kladeny individuální požadavky s ohledem na intenzitu výměny vzduchu.

Větrání restaurací je zajištěno mechanickými ventilačními systémy. Použití VZT jednotek je výhodnější, zabírají méně místa, pracují tiše a při práci s rekuperátory výrazně snižují spotřebu energie díky využívání venkovního vzduchu.

## 1.2. BIM ve stavebnictví

Vytvoření projektu pomocí nástrojů BIM se liší od projektování ve 2D.

Proces projektování jako celek zůstává stejný: Projektant jako dříve musí určit počet systémů, umístit zařízení, rozhodnout se o trasování potrubí, instalaci kohoutků a umístění mřížek.

Mechanická část procesu projektování se však odlišuje. Obvykle je ve 2D hlavním nástrojem projektanta čára. Z ní je na plánu nakresleno potrubí. Kreslení tvarovaných částí zabírá značný

---

<sup>1</sup> <https://www.bimfo.cz/Home.aspx>

čas. Kreslení zařízení vyžaduje ještě více času: ventilátory, zpětné ventily, požární ventily, filtry, přírodní systémy, tlumiče hluku, popisky s označení názvů systémů, zařízení, mřížek a difuzorů a také průřezy potrubí.

V moderním prostředí BIM projektování je vše jinak. Úkolem projektanta je vybrat potřebné prvky, umístit je na výkresu, zadat vstupní parametry (např. rychlost vzduchu pro konkrétní difuzor). Dále program pracuje samostatně, stejně jako inženýr, který rozumí tomu, co je potřeba. Příkladem může být difuzor. Program může automaticky vypočítat průměr difuzoru v závislosti na požadované rychlosti několika kliknutími. Podobně s nadrozměrným vybavením, jako jsou ventilátory, filtry a ohřívače vzduchu.

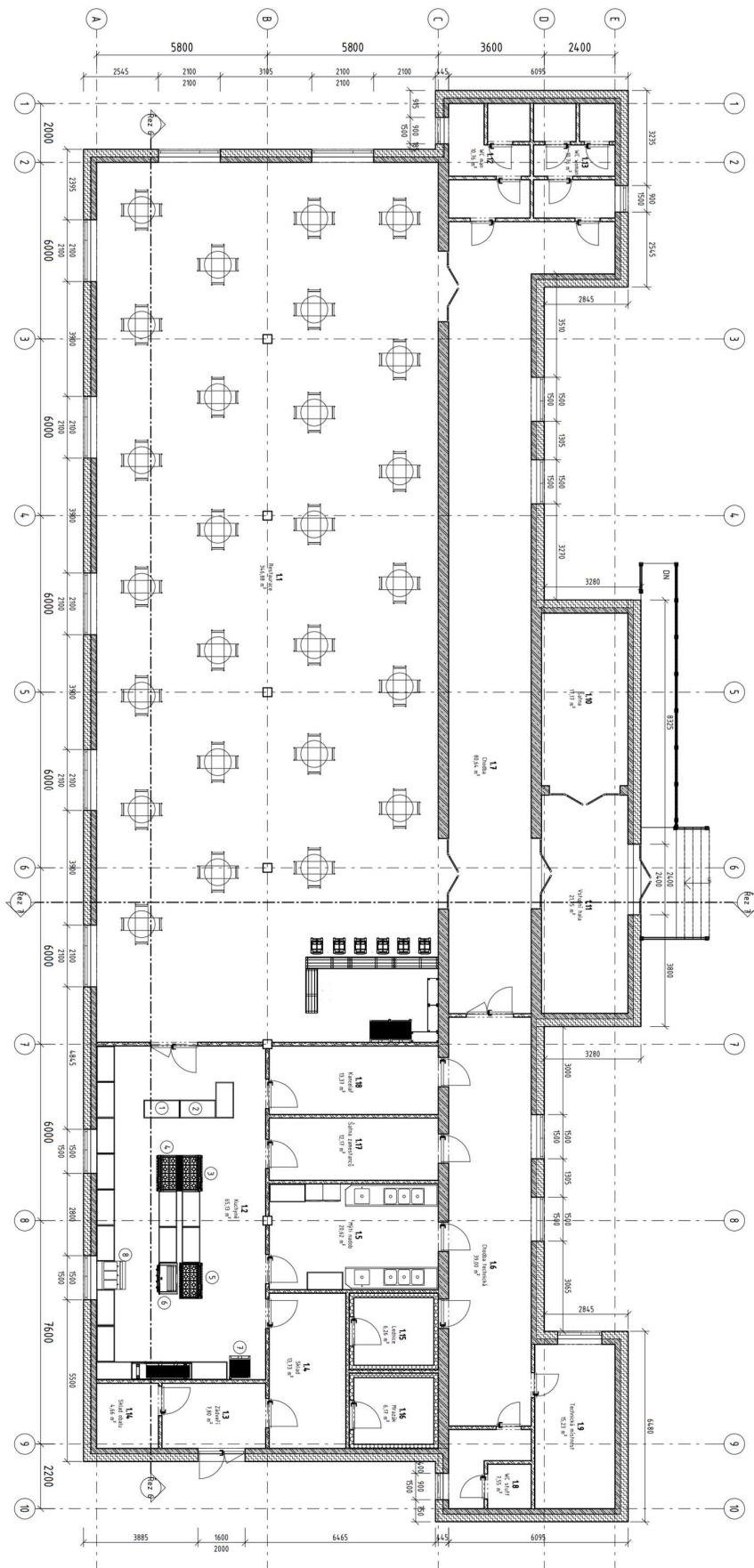
Aplikace BIM technologie ve stavebnictví má mnoho výhod:

- vizuální znázornění údajů o stavu objektu pomocí 3D vizualizace;
- centralizované ukládání celého spektra dat o stavěném objektu. Při provádění změn v jedné části může projektant okamžitě sledovat výsledky a důsledky ve vzájemně propojených projekcích;
- zkrácení doby vývoje projektů;
- snížení rizika chyb, identifikace nesrovnalostí ve fázi návrh, nikoli v průběhu projektu;
- rychlý výpočet hlavních stavebních konstrukcí. Pro vývoj inženýrských komplexů používá již vytvořené základny typových uzlů a prvků;
- ovládání v reálném čase. BIM projektování umožňuje sledovat klíčové metrické parametry zařízení a dodací lhůty;- automatizace procesů řízení pracovní techniky;
- rychlé vykládání informací podle výsledků testů, průzkumů, údaje z projektové dokumentace, další informace na vyžádání;
- možnost změny finančních parametrů budovy, práce v jednotlivých specifikacích pro úpravu celkových nákladů na výstavbu;
- jednodušší a efektivnější provoz budov

### 1.3. Popis objektu

Uvažovaným objektem je novostavba restaurace na 100 osob. Restaurace bude stát v Roztocích u Prahy. Jedná se o budovu poměrně kompaktního tvaru, která má 1 nadzemní podlaží, plochou střechu, nepodsklepený. Budova nemá žádné podzemní podlaží.

Tabulka místností 1 NP		
Číslo	Název	Plocha
1.1	Restaurace	346,88 m <sup>2</sup>
1.2	Kuchyně	65,13 m <sup>2</sup>
1.3	Zádveří	7,80 m <sup>2</sup>
1.4	Skład	13,73 m <sup>2</sup>
1.5	Mýti nadob	20,62 m <sup>2</sup>
1.6	Chodba technická	39,00 m <sup>2</sup>
1.7	Chodba	80,64 m <sup>2</sup>
1.8	WC stuff	7,55 m <sup>2</sup>
1.9	Technická místnost	15,23 m <sup>2</sup>
1.10	Šatna	17,17 m <sup>2</sup>
1.11	Vstupní hala	21,75 m <sup>2</sup>
1.12	WC man	10,76 m <sup>2</sup>
1.13	WC woman	10,76 m <sup>2</sup>
1.14	Skład obalu	4,66 m <sup>2</sup>
1.15	Lednice	6,26 m <sup>2</sup>
1.16	Mrazák	6,17 m <sup>2</sup>
1.17	Šatna zamestanců	12,17 m <sup>2</sup>
1.18	Kancelař	13,37 m <sup>2</sup>



Obr. 1 Půdorys 1. NP

## 2. KONCEPCE VĚTRÁNÍ RESTAURACE

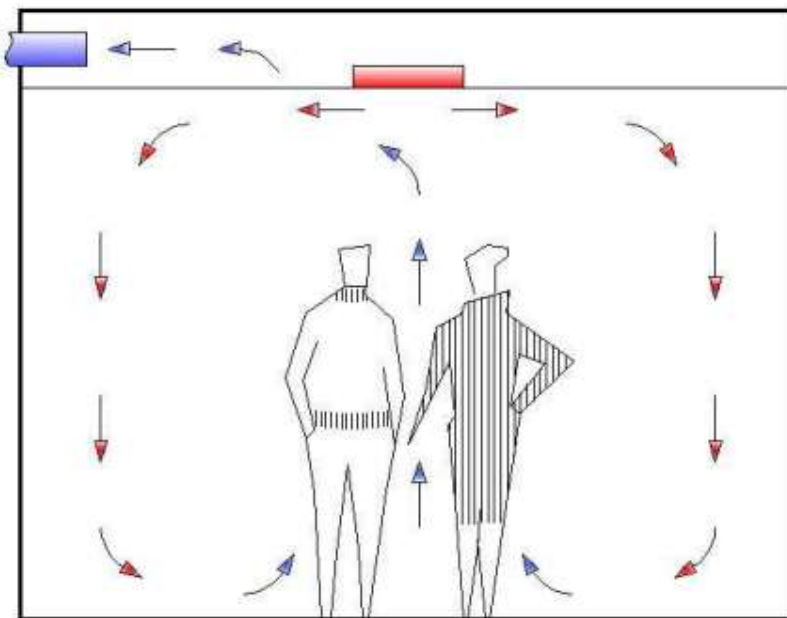
Větrání zajišťuje přívod čerstvého venkovního vzduchu do větraných prostorů a odvod znehodnoceného (znečištěného) vzduchu z větraných prostorů. Větráním se upravuje čistota vnitřního ovzduší a dílčím způsobem i tepelný stav prostředí – přívodem venkovního vzduchu lze odvádět (omezeně) i tepelnou zátěž. Přívodem venkovního vzduchu větrání vyrovnává vzduchovou bilanci u odsávacích systémů.

Pro všechny zóny a systémy je zvoleno nucené rovnotlaké větrání. Rovnotlaké větrací systémy zajišťují nucený přívod čerstvého vzduchu a současně odvod vzduchu znehodnoceného. Výhodou nuceného rovnotlakého systému větrání je možnost využití zpětného získávání tepla z odváděného vzduchu, čímž se výrazně snižuje spotřeba tepla na ohřev venkovního vzduchu. Pro dopravu vzduchu slouží většinou dvojice ventilátorů umístěných v kompaktní vzduchotechnické jednotce, která zpravidla obsahuje filtraci atmosférického vzduchu, výměník ZZT, případně ohřívač (např. pro teplovzdušné vytápění).

### 2.1. Větrání restaurace a technických místností

Vzduchotechnický systém, zajišťující řízené rovnotlaké větrání a výměnu vzduchu s rekuperací odpadního tepla v objektu. Vzduchotechnická jednotka s rekuperací tepla je osazena na střeše. Pomocí systémových, vzájemně kompatibilních vzduchovodů, optimalizovaných pro snadnou montáž, vedených pod stropem objektu, je zajištěn přívod čerstvého filtrovaného vzduchu do každé obytné místnosti a odtah odpadního vzduchu. Objekt je tak zónově provětráván, čerstvý vzduch prochází všemi prostory.

Pro přívod a odvod vzduchu do restaurace lze použít směšovací i zaplavovací způsob. Pro projekt byl zvolen nejčastější způsob distribuce vzduchu – směšování. Řešení není úplně vhodné pro velké prostory, protože je nutno větrat celý objem místnosti (velké objemy vzduchu, cena zařízení, vysoké nároky na energie).



Obr. 2 Způsoby distribuce vzduchu- Směšování

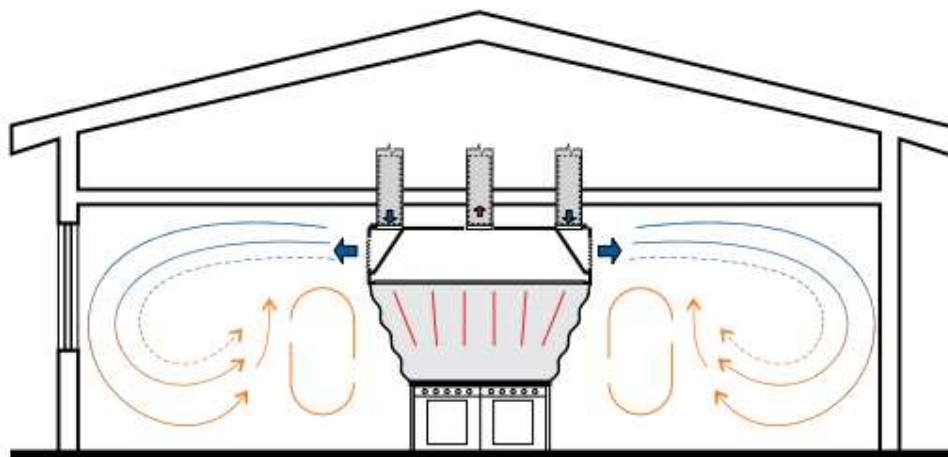
## 2.2. Větrání gastro kuchyní

Větrání kuchyní je liší od ostatních místností v restauraci kvůli nadměrné produkci tepla, vodních par a pachů v kuchyňských provozech. Z toho vyplývá, že hlavním úkolem větrání není úprava čistoty vnitřního prostředí, ale účinný odvod tepla a škodlivin pro zajištění vyhovující kvality vnitřního prostředí. Proto je větrání kuchyně samostatný nezávislý systém.

V roce 2017 vydala CEN 9-dílný soubor norem EN 16282, který je od počátku roku 2018 postupně zaváděn do soustavy ČSN. Normy se týkají komerčních kuchyní s celkovým instalovaným příkonem kuchyňských spotřebičů nad 25 kW.

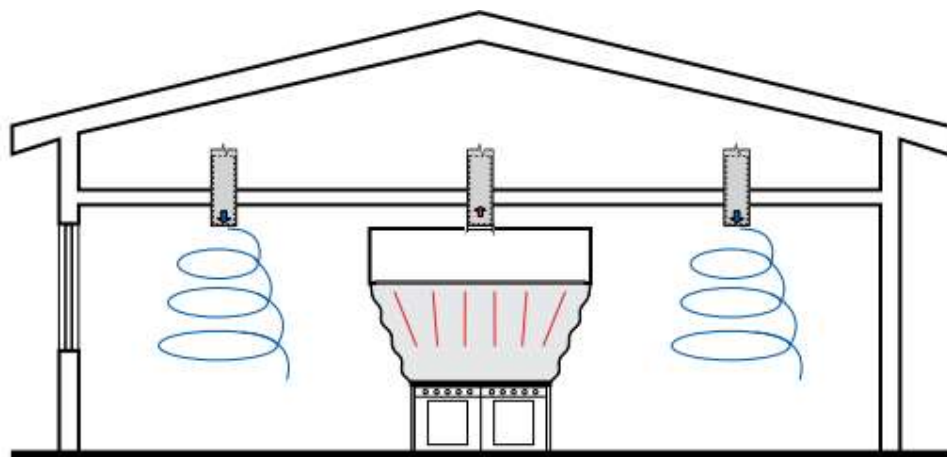
Pro přívod venkovního vzduchu do kuchyně lze použít směšovací i zaplavovací způsob. Distribuci přiváděného vzduchu je nutno věnovat zvláštní pozornost. Vzduch přiváděný do kuchyně musí být rozptýlen tak, aby nedocházelo k pocitu průvanu. Chlazení venkovního vzduchu v extrémních letních podmínkách je možné. Vzduch se přivádí mimo prostor se spotřebiči (varná centra), většinou do uliček, směrem k osobám.

Směšovací přívod čerstvého vzduchu může být buď horizontální, nebo vertikální. Horizontální přívod je řešen standardními přívodními mřížkami, děrovanými plochami, tryskami nebo dýzami. Všechny tyto typy horizontálních přívodů mohou být osazeny přímo na odsávacích zákrytech, viz obr. 3. Vertikální přívod je standardně řešen vířivými nebo děrovanými vyústkami, štěrbinami nebo anemostaty shora dolů (obr. 4). Klasické přívodní vyústky jsou pro vyšší intenzity větrání zcela nevhodné.



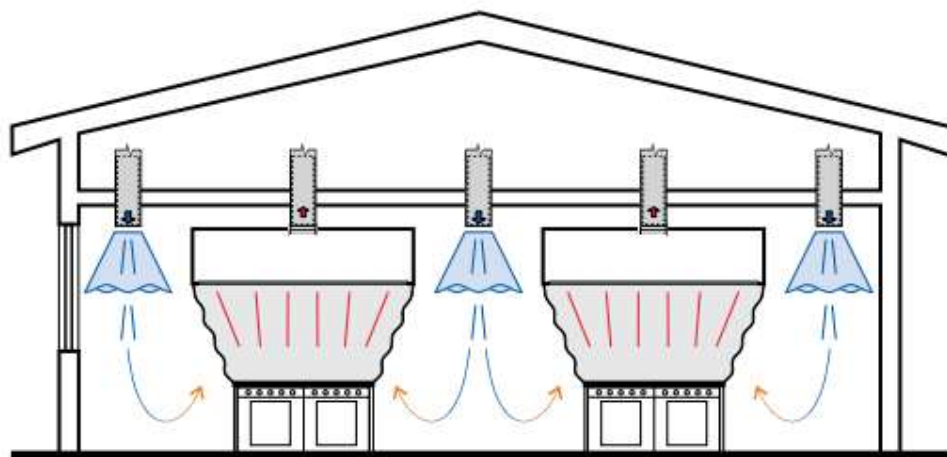
Obr. 3 Přívod vzduchu směšováním





Obr. 4 Přívod vzduchu směřováním vířivými anemostaty

Přívod vzduchu zaplavováním je standardně řešen velkoplošnými vyústky s nízkými výstupními rychlostmi proudění vzduchu a relativně malým pracovním rozdílem teplot. Vyústky, obvykle děrované, jsou zpravidla situovány těsně nad podlahou nebo pod stropem. Použití zaplavovacího systému umožňuje snížení přírážkového faktoru větrání o cca 20 % (viz výše).



Obr. 5 Přívod vzduchu zaplavováním děrovanými vyústkami ve stropě

### 3. ANALÝZA VÝPOČTU TEPELNÝCH ZTRÁT A ZISKŮ

Základem pro návrh vzduchotechniky je výpočet celkové tepelné ztráty a zisku, podle aktuální české normy ČSN EN 12831 [3] a ČSN 73 0548 [4].

Základními parametry pro výpočet ztrát jsou ztráty prostupem a větráním, které vychází z kvality konstrukčních materiálů, montážních prací, velikosti a účelu objektu a jednotlivých místností, navrženého větracího systému, vnějších a vnitřních tepelných zisků a lokality umístění objektu.

#### 3.1. Zjednodušená metoda výpočtu tepelných ztrát podle ČSN

Celková návrhová tepelná ztráta je reprezentováno rovnicí

$$\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{hu,i} [W]$$

Kde je

$\Phi_{T,i}$  [W] návrhová tepelná ztráta prostupem vytápěného prostoru;

$\Phi_{V,i}$  [W] návrhová tepelná ztráta větráním vytápěného prostoru;

$\Phi_{hu,i}$  [W] dodatečný zátopový tepelný výkon.

Je důležité si uvědomit, že tento výpočet je přibližný je omezen určitými okrajovými podmínkami. Pro tuto práci to nezáleží a lze jej použít.

Příloha 1 představuje zjednodušený výpočet provedený v Excelu.

Celková tepelná ztráta podle tohoto výpočtu je  $\Phi = 57\,602\text{ W}$

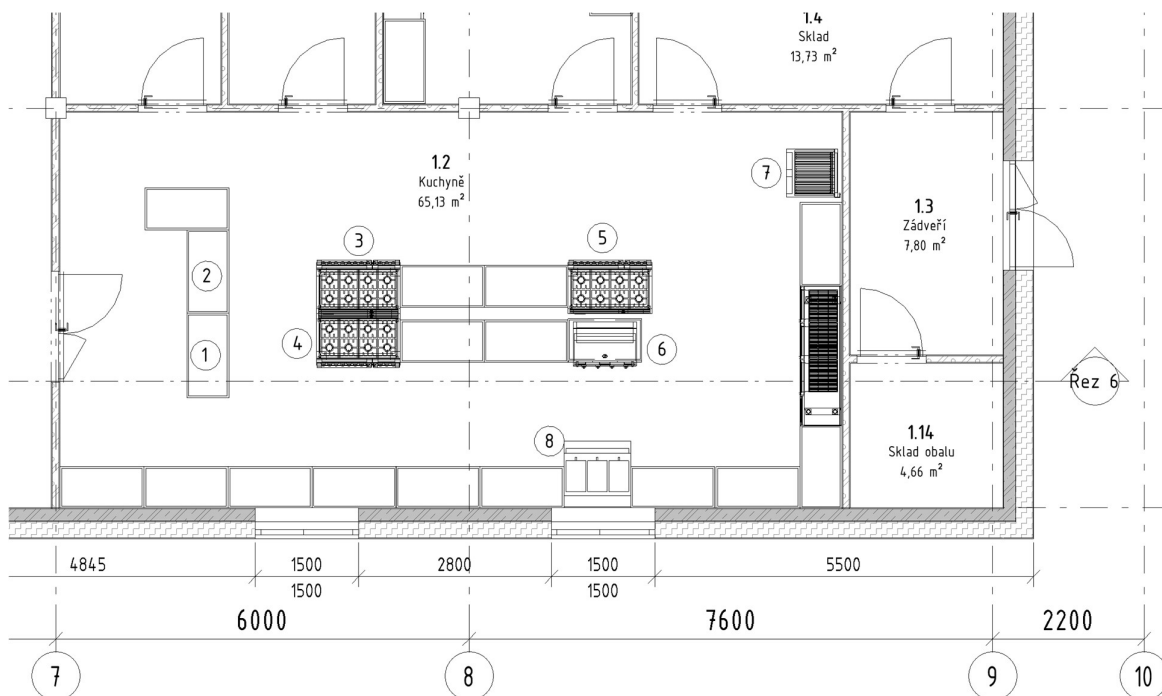
### 3.2. Výpočet tepelnou zátěží podle ČSN

Celková tepelná zátěž spočítaná pro slunný den 21. července a pro hodinu, kdy největší tepelné zisky. Uvažuju že výpočtová teplota venkovního vzduchu 32 °C.

Výpočet zahrnuje:

1. Tepelné zisky z vnějšího prostředí průsvitnými konstrukcemi: Prostup tepla konvekčí oknem, Tepelné zisky sluneční radiací oknem
2. Vliv akumulace stavebních konstrukcí
3. Tepelné zisky neprůsvitnými konstrukcemi
4. Tepelné zisky infiltračí vzduchu
5. Tepelné zisky od vnitřních zdrojů tepla: lidí, svítidla, technologie, pokrm.

Je důležité upřesnit, že v kuchyni a zejména v horké dílně je hlavním faktorem tepelných zisků technologické gastro zařízení.



Obr. 6 Vybavení gastro kuchyní

Stanovení celkové produkce tepla a vlhkosti od jednotlivých spotřebičů je uvedeno v tab. 1

Tab. 1 Produkce tepla a vlhkosti jednotlivých spotřebičů

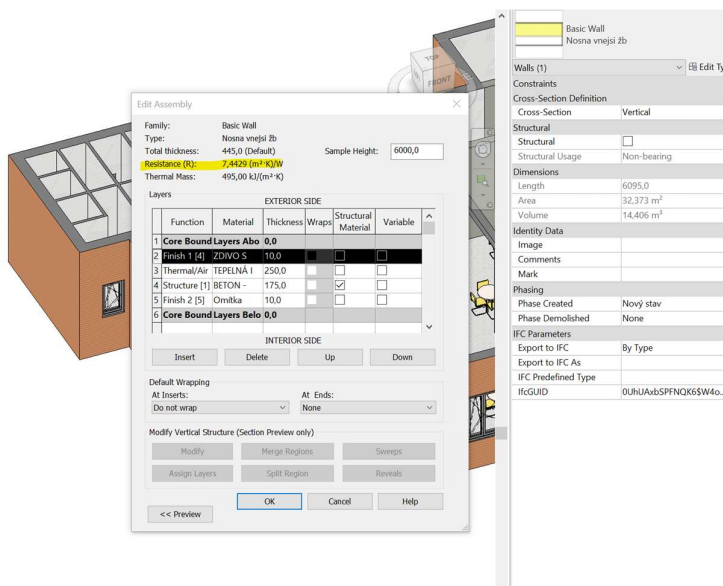
Číslo technologie	Zatřídění technologie	Druh technologie	Instalovaný příkon [kW]	Produkce citelného tepla Q		Produkce vlhkosti D	
				[W/kW]	[S W]	[g/(h kW)]	[S g/h]
1	Servírování	Vyhřívavý stůl	2	125	250	0	0
2	Servírování	Chlazená vana	0,9	125	112,5	294	264,6
3	Vaření	Sporáky	19	250	4750	147	2793
4	Vaření	Sporáky	19	250	4750	147	2793
5	Vaření	Sporáky	19	250	4750	147	2793
6	Vaření	Grilovací deska	16	330	5280	588	9408
7	Vaření	Konvektomat 10xGN	15	70	1050	220	3300
8	Vaření	Multifunkční pánev	22	450	9900	588	12936
				<b>Σ</b>	<b>30842,5</b>		<b>34287,6</b>

Přílohy 2, 3 a 4 představují výpočet provedený v Excelu.

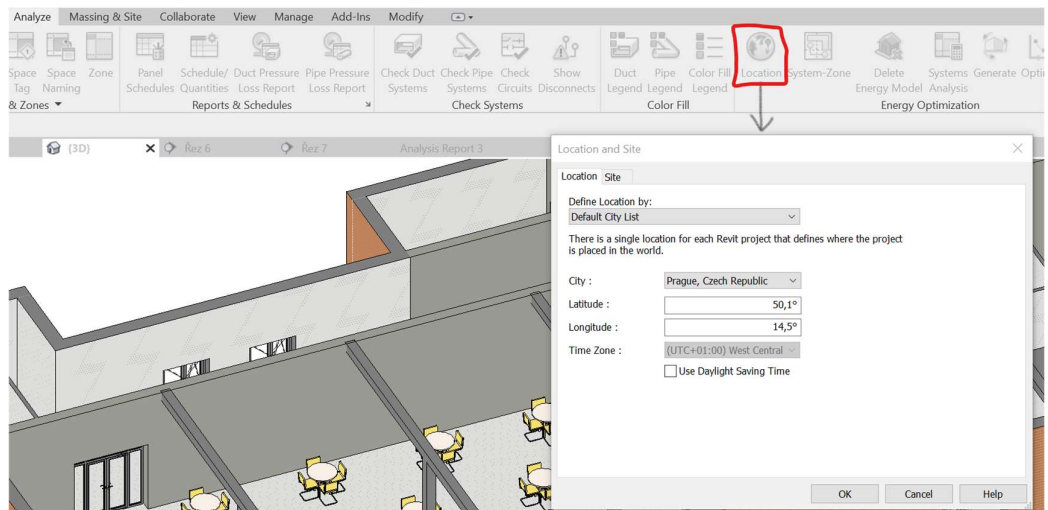
Celková tepelné zisky podle tohoto výpočtu je  $Q = 82\,442\text{ W}$

### 3.3. Energetický model Revit

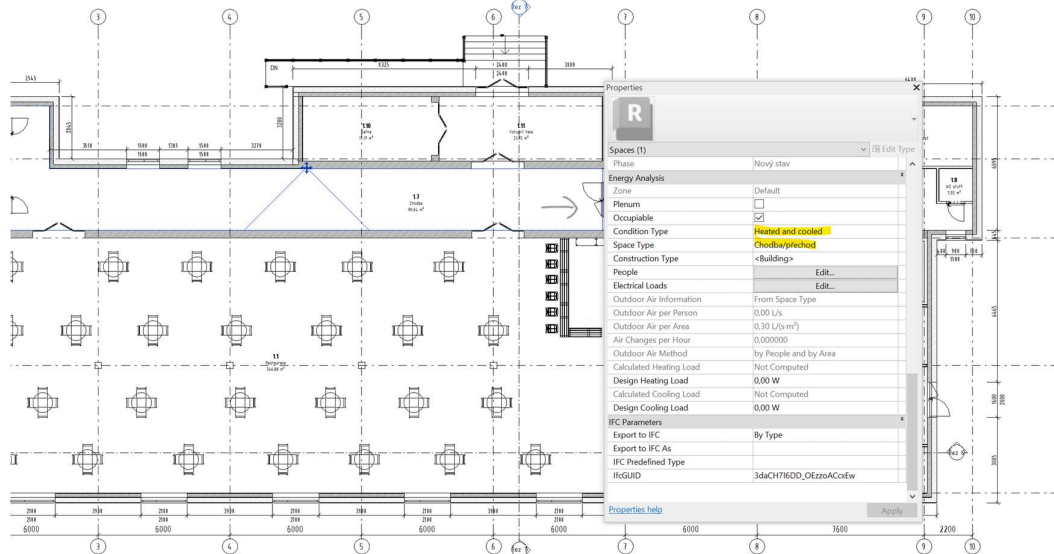
Model získaný od architektů nebo inženýrů ve formátu rvt je třeba zkontrolovat a použít k vytvoření analytického modelu. Původní model musí kromě zjednodušených konstrukčních dílů taktéž obsahovat tepelné technické vlastnosti obvodové konstrukce, názvy místnosti, zónování a vlastnosti zón, podmínky exteriéru a interiéru.



Obr. 7 Vlastnosti sten v Revitu



Obr. 8 Nastavení umístění objektu

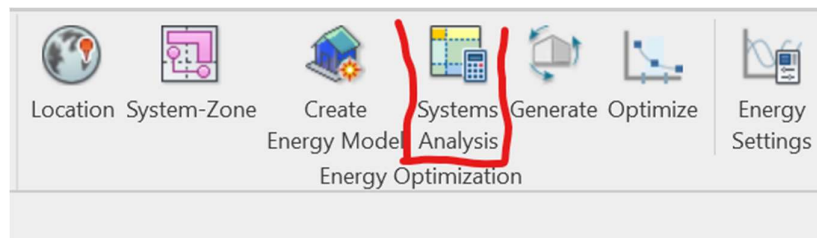


Obr. 9 Vlastnosti zóny Revit

Důležité je, že aktuálně nelze vytvořit model, který by mohl mít v sobě najednou statickou i tepelně technickou část. Proto je po získání a kontrole modelu vytvořen nový projekt zaměřený na MEP. Architektonický model je vložen odkazem, aby byly sledovány změny provedené jinými profesemi.

Revit umožňuje počítání celkové návrhové tepelné ztráty a zátěže na základě energetického modelu, který je vytvořen z objemů stavebního modelu opakovaným zadáváním součinitelů prostupu tepla zároveň pro všechny typy konstrukcí.

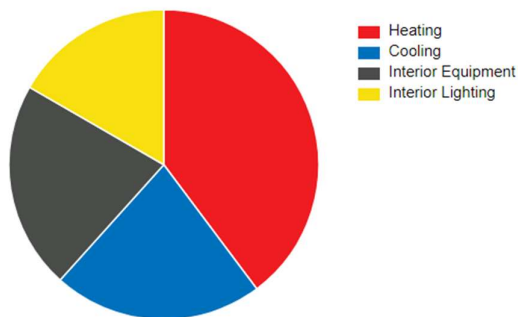
Tepelnou ztrátu prostupem vytápěného prostoru Revit spočítá automaticky při správně zadaných korekčních součinitelích tepelné vodivosti  $\lambda$ .



Obr. 10 Spuštění výpočtu v Revitu

Tepelnou ztrátu větráním Revit také spočítá automaticky podle zvoleného účelu místnosti nebo na základě ručně zadaných údajů.

Při správném zónování a zadání všech podmínek může být vytvořen energetický model, ale Revit neumožňuje správné počítání celkové návrhové tepelné ztráty podle českých norem, a proto i zjednodušený výpočet tepelných ztrát je přibližný a je omezen určitými limitními podmínkami.



Energy Use - view table

Fuel	Consumption (kWh)
Electricity	55,950
Natural Gas	0
Additional Fuel	0
District Cooling	31,947
District Heating	58,014

Obr. 11 Spotřeba energie podle Revitu

Celková tepelné zisky podle tohoto výpočtu je  $Q = 31\,947\text{ W}$

Celková tepelná ztráta podle tohoto výpočtu je  $\Phi = 58\,014\text{ W}$

Příloha 5 představují výpočet z Revitu.

### 3.4. Porovnání výsledků výpočtu tepelných ztrát a zisku podle ČSN a výstupní informace z energetického modelu Revit

Pro výpočet tepelné ztráty je výsledek vypočítán ručně pomocí ověřené metody a získaný výsledek se shoduje v mezích odchylky.

Celková tepelná ztráta Revit -  $\Phi = 58\,014\text{ W}$

Celková tepelná ztráta Excel -  $\Phi = 57\,602\text{ W}$

Ale při vytváření a mnohonásobné změně modelu jsou ve výstupní spotřebě energie podle Revitu se objevují už neexistujících místností, které zobrazí se v konečném výpočtu a smazat to nejde. Konečný výsledek to neovlivňuje, ale komplikuje práci s konkrétními místnostmi. Tento problém může být vyřešen ideálním vytvořením modelu od začátku a odbornou znalostí softwaru, ale bohužel jsem se na tuto úroveň nedostala, a proto nemůžu pro tuto práci využívat výsledky výpočtu tepelných ztrát a zisku z Revitu.

Pro výpočet tepelných zisků je výsledek vypočítán ručně pomocí ověřené metody a takto získaný výsledek se neshoduje. Domnívám se, že chyba spočívá v nemožnosti automatického výpočtu tepelných zisků kuchyně pomocí nástrojů Revit.

Protože všechny použité metody lze nazvat zjednodušené a nedoporučuje se je používat pro kritická rozhodnutí a s ohledem na časovou náročnost (vytvoření správného modelu v Revitu trvalo déle než ruční výpočet v Excelu) pro další výpočty použiji výsledky získané z Excelu.

Pro účely výpočtu tepelných ztrát a zisku spíše doporučuji používat osvědčené softwary s Českou legislativou: Protech, TechCON, Svoboda Software atd.

#### **4. ANALÝZA VÝPOČTU MNOŽSTVÍ VĚTRACÍHO VZDUCHU**

Návrh vzduchového výkonu závisí na množství vznikajících škodlivin v prostoru: fyzické aktivitě pobývajících osob, kvalitě venkovního prostředí a komfortu, koncentraci CO<sub>2</sub>, vlhkosti, produkci tepla, produkci škodlivin (prach, teplo apod.). Návrh vychází z hygienických požadavků na kvalitu vnitřního prostředí budov dle ČSN 15 665/Z1.

##### **4.1. Množství větracího vzduchu restaurace a technických místností**

Pro větrání obytných místností musí být zajištěno v době pobytu osob minimální množství vyměňovaného venkovního vzduchu 25 m<sup>3</sup> /h na osobu, nebo minimální intenzita větrání 0,5 1/h

$$V_e = p \cdot V_{pos}$$

kde:

$V_e$  - množství vzduchu [m<sup>3</sup>/h]

$p$  – počet osob [-]

$V_{pos}$  - množství přiváděného vzduchu na osobu [ $\frac{m^3}{h}$  na osobu]

Tab. 2 Výpočet množství venkovního vzduchu podle počtu osob

Číslo	Název místnosti	Plocha, m <sup>2</sup>	Podle počtu osob				Množství vzduchu, m <sup>3</sup> /h
			Počet osob		Doporučené hodnoty množství venkovního		
			přístup veřejnosti	pracovníky	přístup veřejnosti	pracovníky	
1.1	Restaurace	347	100	6	25	35	2710
Množství přiváděného vzduchu, m <sup>3</sup> /h						<b>2710</b>	
Množství odváděného vzduchu, m <sup>3</sup> /h						<b>2710</b>	

Pro větrání nepobytových místností musí být minimální intenzita větrání 0,5 1/h.

Tab. 3 Výpočet množství venkovního vzduchu podle plochy

Podle plochy				
Číslo	Název místnosti	Ploha, m <sup>2</sup>	Objem, m <sup>3</sup>	Množství vzduchu, m <sup>3</sup> /h
1.3	Zádveří	7.8	23.4	30
1.4	Sklad	13.73	41.19	50
1.6	Chodba technická	39	117	120
1.7	Chodba	80.64	241.92	250
1.10	Šatna	15.23	45.69	50
1.11	Vstupní hala	21.75	65.25	70
1.18	Kancelář	13.37	40.11	50
1.17	Šatna zamestanci	13.37	40.11	50
1.14	Sklad obalu	4.66	13.98	20
Množství přiváděného vzduchu, m <sup>3</sup> /čas				<b>690</b>
Množství odváděného vzduchu, m <sup>3</sup> /čas				<b>690</b>

Pro větrání místnosti myti nádob proveden výpočet podle produkce škodlivin, přesněji odvod vlhkosti

Výpočet vlhkostní bilance

$$\text{kde: } V_{ods} = \sum m_d \cdot \phi / [(x_{ods} - x_{př}) \cdot \rho]$$

V .....množství odváděného vzduchu k ochraně před kondenzací [m / h]

$\sum m_d$  ... součet předání vodní páry od jednotlivých kuchyňských zařízení [g/h]

$\phi$  ...faktor současnosti [-]

$(x_{ods} - x_{př}) = 6 \text{ g/kg s.v. pro } x_{ods} < 16,5 \text{ g/kg}$

s.v.

r ... objemová hmotnost vzduchu [kg/m<sup>3</sup>]

Tab. 4 Výpočet vlhkostní bilance

Podle produkce vlhkosti						
Číslo	Název místnosti	Druh technologie	Instalovaný příkon	Produkce vlhkosti D		V <sub>ods</sub>
			[kW]	[g/(hkW)]	[S g/h]	[m <sup>3</sup> /h]
1.5	Mýti nadob	Myčka stol.n.	14	287	4018	1144.01
		Myčky provozního nádobí	14.7	287	4218.9	
Množství přiváděného vzduchu, m <sup>3</sup> /čas						<b>1200</b>
Množství odváděného vzduchu, m <sup>3</sup> /čas						<b>1200</b>

Pro větrání záchodu proveden výpočet podle potřebné výměny vzduchu na zařízení: 50 m<sup>3</sup>/h na 1 kabinu, 25 m<sup>3</sup>/h na 1 pisoár a 30 m<sup>3</sup>/h na 1 umyvadlo.

Tab. 5 Výpočet množství venkovního vzduchu podle zařízení

Číslo	Název místnosti	Ploha, m <sup>2</sup>	Podle zařízení						Množství vzduchu, m <sup>3</sup> /čas
			Počet zařízení			Doporučené hodnoty množství venkovního vzduchu			
			Záchod	Umyvadlo	Pisoár	Záchod	Umyvadlo	Pisoár	
1.8	WC stuff	7.55	1	0	0	50	30	25	50
			0	1	1	50	30	25	55
1.12	WC pro návštěvníky M	10.76	1	0	0	50	30	25	50
			0	0	2	50	30	25	50
			0	2	0	50	30	25	60
1.13	WC pro návštěvníky Ž	10.76	0	2	0	50	30	25	60
			1	0	0	50	30	25	50
			1	0	0	50	30	25	50
Množství přiváděného vzduchu, m <sup>3</sup> /čas								<b>425</b>	
Množství odváděného vzduchu, m <sup>3</sup> /čas								<b>425</b>	

#### 4.2. Množství větracího vzduchu gastro kuchyní

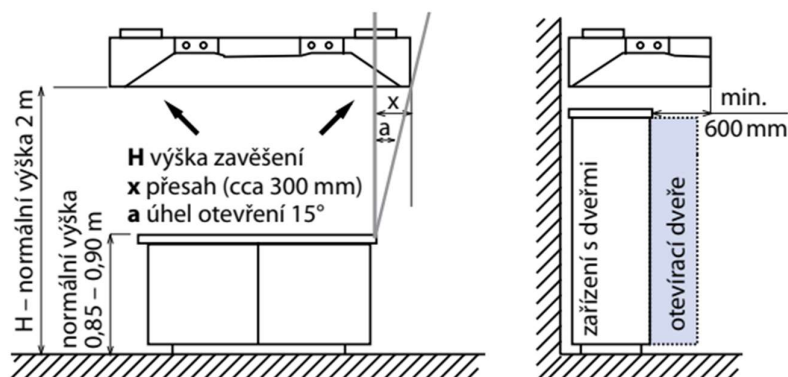
Pro větrání kuchyně byl proveden výpočet podle produkce škodlivin, přesněji tepelného zatížení.

Ve fázi výpočtu potřebného vzduchu je nutné určit ventilační systém kuchyně a zpřesnit distribuční prvek.

Větrání kuchyně se přímo odvíjí od dispozičního řešení gastro provozu a jejího technologického vybavení. Pro odvod vzduchu z kuchyní se používají odsávací zákryty (digestoře) nebo větrací stropy. Odsávací prvky omezují odvod vzduchu na určitou oblast a tvoří akumulátory při nárazovém vzniku škodlivin. Součástí těchto zařízení jsou vyjímatelné a omyvatelné

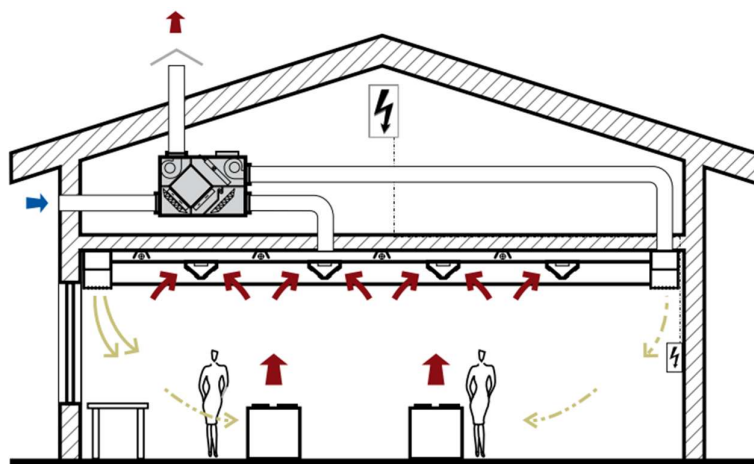


odlučovače tuku (odlučovače aerosolů / lapače tuku / tukové filtry) pro zachycení látek vznikajících při vaření.



Obr. 12 Odsávací zákryty od varných ploch a konvektomatu

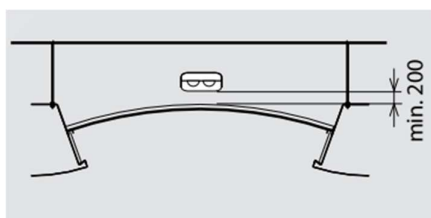
Velkoplošný větrací strop je zařízení, které umožňuje současný odvod i přívod vzduchu a rovněž osvětlení pracovních prostor. Při návrhu větracího stropu je potřeba dodržovat stejné zásady jako při návrhu odsávacích akumulčních zákrytů. Součástí větracího stropu jsou lapače tuku.



Obr. 13 Schéma větrání kuchyně uzavřeným větracím stropem

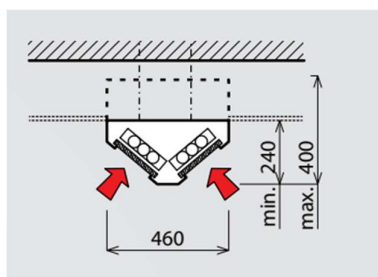
V tomto projektu se uvažuje větrací strop typu SKV systém typ A – Podhled je tvořen tepelně izolačními polykarbonátovými deskami tloušťky 6 mm, které jsou upnuty do ocelových konkávních ráamů a překryty nerez lištami. Tyto rámy jsou kotveny hermeticky pomocí zámků přes pryžová těsnění k boku odsávacího vzduchovodu.

Osvětlení je standardní součástí uzavřených systémů větracích a klimatizačních stropů. ATREA zpracuje schéma osazení osvětlovacích těles a zašle objednateli pro doplnění způsobu ovládání (umístění a typ vypínačů, způsob vedení kabelů, zónování), osvětlení je osazeno současně s dodávkou stropu dle ČSN 360450 pro kategorii prací tř. B, C.



Obr. 14 Transparentní pohledy typ SKV – obloukové

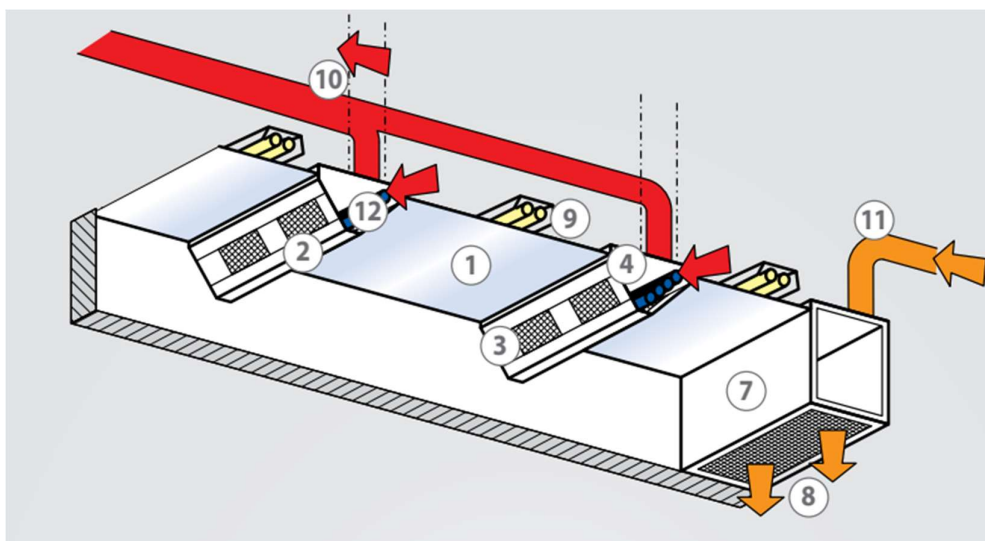
Přívodní vzduchovody jsou zhotoveny z nerezového plechu, Spodní plocha je tvořena velkoplošnou textilní vyústkou s mikroperforací. Odsávací vzduchovody jsou standardně řešeny ve tvaru trojúhelníka. Pohledové části jsou zhotoveny z nerezového plechu tl. 1 mm. Volitelně s UV-C filtrací.



Obr. 15 Odsávací vzduchovody větracích a klimatizačních stropů

#### System typ A

- větrací a klimatizační strop vybaven technologií UV-C filtrace
- strop s transparentními pohledy, integrovaným přívodem vzduchu shora nebo v horizontální rovině
- integrovaný systém je vhodný pro kuchyně s minimální výškou 2,6 m
- vzduchovody jsou zavěšeny na táhlech ze stropní konstrukce, stejně jako zářivkové osvětlení yně s požadavkem na maximální účinnost filtrace odpadního vzduchu, standardně vybavený UV-C filtrací.



Obr. 16 Typ A: Integrovaný systém – s transparentními pohledy a UV-C filtrací

### 4.3. Ruční návrh odsávacího stropu SKV

Výpočet byl vypracován dle dokumentu Větrání kuchyní ze zdroje Výpočet větrání kuchyní (cit. 05/2004), © ATREA s. r. o. 1998-2019, Stažené z: <https://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-kuchyne>

Pro zadaný prostor a dispozici zařízení kuchyně, výšku a připojení ke vzduchotechnickému systému se podle podkladu ATREA s.r.o. zvolila jsem typ stropu SKV systém typ A. Pro vypočtený větrací výkon se pak dimenzují průřezy sběrných a přívodních vzduchovodů a počet tukových filtrů.

Tab. 6 Produkce specifického citelného tepla a vlhkosti

Číslo technologie	Zatřídění technologie	Druh technologie	Instalovaný příkon [kW]	Produkce citelného tepla Q		Produkce vlhkosti D	
				[W/kW]	[S W]	[g/(h kW)]	[S g/h]
1	Servírování	Vyhřívání stůl	2	125	250	0	0
2	Servírování	Chlazená vana	0.9	125	112.5	294	264.6
3	Vaření	Sporáky	19	250	4750	147	2793
4	Vaření	Sporáky	19	250	4750	147	2793
5	Vaření	Sporáky	19	250	4750	147	2793
6	Vaření	Grilovací deska	16	330	5280	588	9408
7	Vaření	Konvektomat 10xGN	15	70	1050	220	3300
8	Vaření	Multifunkční pánev	22	450	9900	588	12936
				<b>Σ</b>	<b>30842.</b>		<b>34287.</b>
					<b>5</b>		<b>6</b>

Konvekční tepelné zatížení  $Q_{S,K}$  vypočteme pro každé zařízení:

kde: 
$$Q_{S,K} = Q_s \cdot b \cdot \phi$$

$Q_s$  ... maximální produkce citelného tepla [W]

$b=0,5$ ... stupeň zatížení [-]

$\phi = 0.7$  ...faktor součastnosti [-]

Pro výpočet porcí jídel za den vynásobíme počet židlí součinitelem obsazenosti 0,8. Předpokládat budeme 7 obrátek u každého stolu za den.

Počet porcí/den =  $100 \cdot 0,8 \cdot 7 = 560$

Tab. 7 Konvekční tepelné zatížení QS,K

Číslo technologie	Druh technologie	Konvekční tepelné zatížení Q <sub>s,k</sub> [W]
1	Vyhřívání stůl	87.5
2	Chlazená vana	39.375
3	Sporáky	1662.5
4	Sporáky	1662.5
5	Sporáky	1662.5
6	Grilovací deska	1848
7	Konvektomat 10xGN	367.5
8	Multifunkční pánev	3465
<b>Σ</b>		<b>10794.9</b>

Proud teplého vzduchu indukovaný nad místem vaření vypočteme dle vzorce:

$$V_{th} = k \cdot Q_{s,k}^{1/3} \cdot (z + 1.7 \cdot d_{hydr})^{5/3} \cdot r$$

kde:

k=18 ... empiricky stanovený koeficient [m<sup>4</sup>/3W<sup>1/3</sup>h<sup>-1</sup>]

Q<sub>S,K</sub> ... celkové konvekční tepelné zatížení [W]

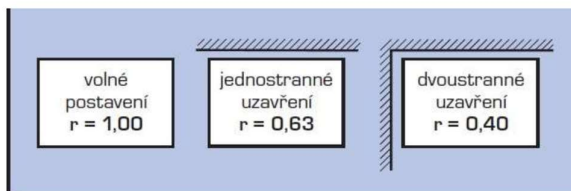
z ... účinná odsávací výška pro jednotlivé zdroje: z<sub>i</sub>=h<sub>i</sub>-H<sub>0i</sub> [m]

H<sub>0</sub> ... výška zdroje tepla nad podlahou [m]

h<sub>i</sub> ... výška odsávacího vzduchotechnického zařízení [m]

d<sub>hydr</sub> ... hydraulický průměr jednotlivých zdrojů: d<sub>hydr</sub>=2\*L<sub>0</sub>\*B<sub>0</sub>/(L<sub>0</sub>+B<sub>0</sub>) [m]

r ... redukční polohový faktor



Obr. 17 Redukční polohový faktor

Tab. 8 Výpočet termických proudů od zařízení

Číslo technologie	Druh technologie	Rozměry technologie L0xB0xh0 [mm]	Výška zdroje tepla nad podlahou H0 [mm]	d hydr [m]	z [m]	r [-]	počet zařízení	Termický proud Vth [m3/h]
Odsávací strop SKV h=2.5 m typ A								
1	Vyhřívaný stůl	1200x600x900	900	0.80	1.6	1	1	487.63
2	Chlazená	1200x600x900	900	0.80	1.6	1	1	373.68
7	Konvektomat 10xGN	850x800x1100	1100	0.82	1.4	0.4	1	287.07
8	Multi funkční pánev	1000x900x1100	1100	0.95	1.4	0.63	1	1077.09
3	Sporáky	1200x700x900	900	0.88	1.6	1	1	1407.77
4	Sporáky	1200x700x900	900	0.88	1.6	1	1	1407.77
5	Sporáky	1200x700x900	900	0.88	1.6	1	1	1407.77
6	Grilovací deska	1050x600x900	900	0.76	1.6	1	1	1301.32
<b>Σ</b>								<b>7750.1</b>

Výpočet množství odváděného vzduchu stropem

$$V_{ods} = V_{th} \cdot a = 9300 \text{ m}^3/\text{h}$$

kde:

V<sub>th</sub> ... termický proud vzduchu [m<sup>3</sup>/h]

a ... přírážkový faktor poruch termického proudu; a=1,20-1,25 ... směšovací proudění

Tab. 9 Kontrolní výpočet vlhkostní bilance

	Σmd	φ [-]	Vods [m <sup>3</sup> /h] (vlhkost)		Vods [m <sup>3</sup> /h] (tep. zátěž)
Strop	34288	0.7	3333.52	<	9300.14

$$V_{ods} = \sum m_d \cdot \varphi / [(x_{ods} - x_{př}) \cdot \rho]$$

kde:

V .....množství odváděného vzduchu k ochraně před kondenzací [m / h]

Σmd ... součet předání vodní páry od jednotlivých kuchyňských zařízení [g/h]

φ ...faktor současnosti [-]

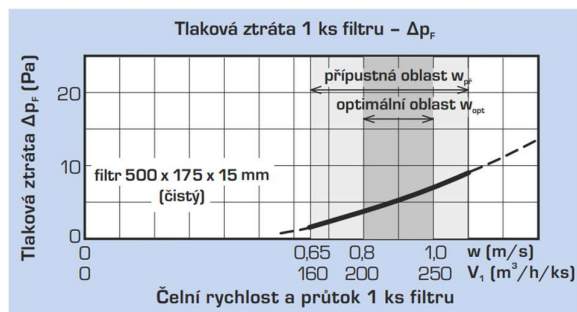
(x<sub>ods</sub>-x<sub>př</sub>)= 6 g/kg s.v. pro x<sub>ods</sub>< 16,5 g/kg s.v.

ρ ... objemová hmotnost vzduchu [kg/m<sup>3</sup>]

Z vlhkostní bilance v kuchyni vyplývá, že rozhodující množství odsávaného vzduchu bude od tepelné zátěže.

Dimenzování a umístění tukových filtrů

Počet filtrů se určuje vždy podle maximálního uvažovaného průtoku tak, aby průtok jedním filtrem byl vždy v optimální oblasti. Tím je zajištěno nejúčinnější odloučení aerosolových částic. Na jednotlivých katalogových listech digestoří a odsávacího stropu SKV je uveden graf s vyznačenou optimální a přípustnou oblastí



Počet tukových filtrů: 500 x 150 mm

$$n = \frac{V_{ods}}{V_{1,opt}} = \frac{9300}{200 \text{ to } 250}$$

n = od 46,5 do 37,2 = 40 ks

Tlaková ztráta 1 ks filtru = 6 Pa

Tab. 10 Výpočet profilu

	Průtok potrubím Q [m3/s]	Obdélníkový průřez	Průtočná plocha S [m2]	Rychlost proudění v [m/s]
sběrné	2.58	630x560	0.353	7.32
přívodní	2.58	630x560	0.353	7.32

#### 4.4. Návrh odsávacího stropu SKV pomoci návrhového software Atrea

Návrhový software od společnosti ATREA s.r.o. podporuje a usnadňuje kompletní technický návrh výrobků společnosti ATREA. Umožňuje vypočítat a navrhnout větrání kuchyňských provozů všech kategorií (mimo bytové kuchyně), v souladu se směrnici VDI 2052 a EN16282, podle produkce tepla a vlhkosti instalovaných spotřebičů.

Návrh se provádí po následujících krocích:

1. Zpracovávaná akce

Zadání základních identifikačních údajů o projekční firmě, zákazníkovi, název akce.

2. Místnosti

Určení rozměrů místnosti, volba druhu kuchyně. Podle druhu kuchyně je dle směrnice stanoven koeficient současnosti. Po dohodě s uživatelem / technologem lze zvolit jiný faktor. Zároveň se zde volí způsob odvětrání, který může být buď systémem digestoří nebo větracím stropem.

3. Spotřebiče

Pro stanovení správného výkonu odsávání je třeba dbát na přesné zadání instalovaných spotřebičů. Program nabízí výběr z databáze, ve které jsou obsaženy jak konkrétní spotřebiče od některých výrobců, tak obecné kategorie.

U každého spotřebiče je třeba určit, zda je odsáván přímo digestoří, nebo zda je umístěn mimo digestoř a vzduch je třeba odsávat z prostoru kuchyně. U samostatně stojících spotřebičů je důležité i umístění spotřebiče vzhledem ke zdi, pro stanovení redukčního polohového faktoru.

4. Výstupy program

Důležitým doplněk programu je tiskový modul, který umožňuje:

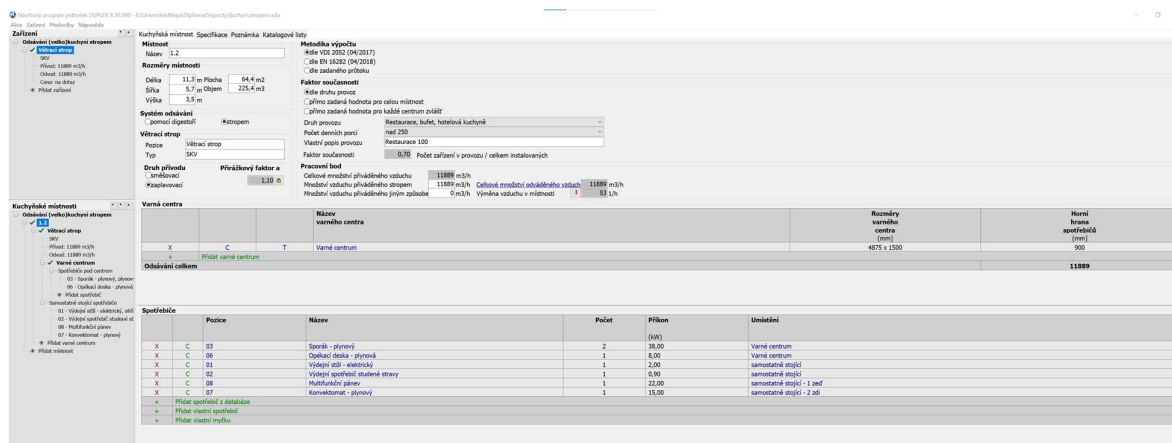
tisk kompletní technické zprávy

tisk specifikace digestoře nebo větracího stropu

tisk katalogových listů digestoří a regulace

tisk schématu elektrického propojení

navrženou digestoř lze exportovat z programu ve formátu DXF (AutoCAD), s volbou hladin a pohledu 2D / 3D



Obr. 18 Návrhový software pro výpočet větrání kuchyně

Příloha 5 představuje výsledky výpočtu.

Množství odváděného vzduchu stropem z Atrea je Vods = 11 889 m<sup>3</sup>/h

#### 4.5. Porovnání výsledků výpočtu větrání velkokuchyně ručně a pomocí software Atrea

Množství odváděného vzduchu stropem z Atrea je Vods = 11 889 m<sup>3</sup>/h

Množství odváděného vzduchu stropem z Excelu je Vods = 9 300 m<sup>3</sup>/h

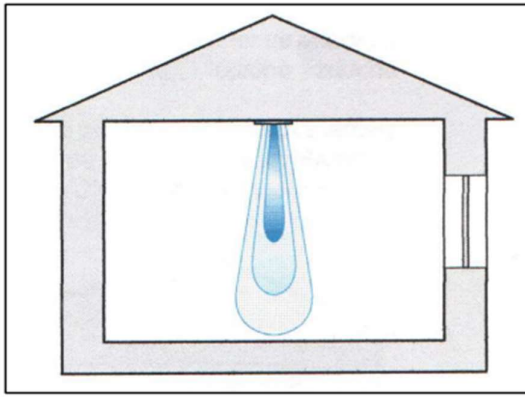
Takový rozdíl výsledných výsledku podle mého názoru pochází z toho, že software Atrea neuvažuje doporučení na využívání součinitelů  $b = 0,5$  - stupeň zatížení (konveční podíl) při výpočtu konveční tepelné zatížení  $Q_{S,K}$

Pro další výpočty uvažuju výsledek ručního výpočtu Vods = 9 300 m<sup>3</sup>/h

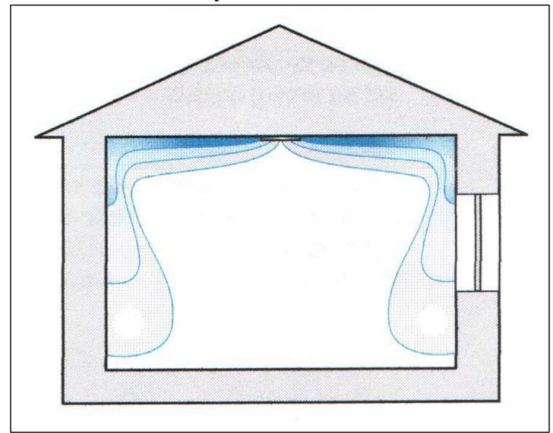
## 5. ANALÝZA NÁVRHU KONCOVÝCH PRVKŮ.

### 5.5. Distribuce vzduchu při nuceném větrání

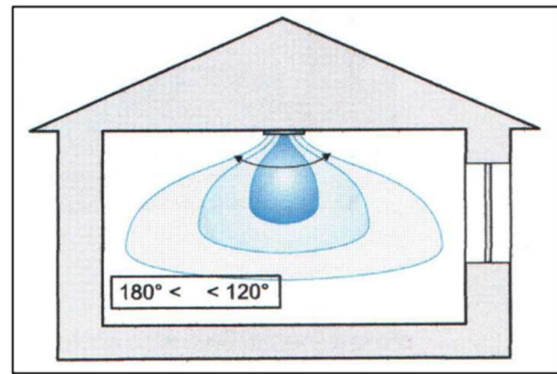
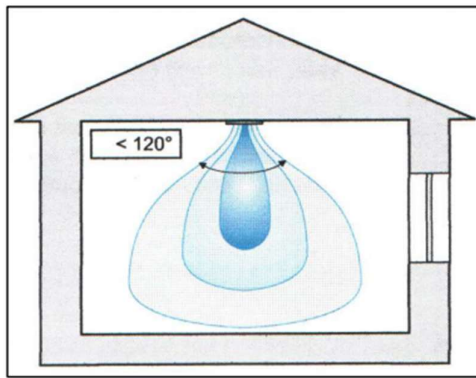
Hlavní vliv na povahu a intenzitu pohybu vzduchu ve větraném vzduchu místnosti (schéma cirkulace vzduchu) vytváří přívodní distribuční prvky. Určení proudové trysky – distribuje čerstvé a speciálně připravený vzduch do objemu celého prostoru nebo jeho obsluhovaný (pracovní) prostor. Základní schémata přívodu vzduchu v místnostech jsou znázorněna na obrázcích 19-22.



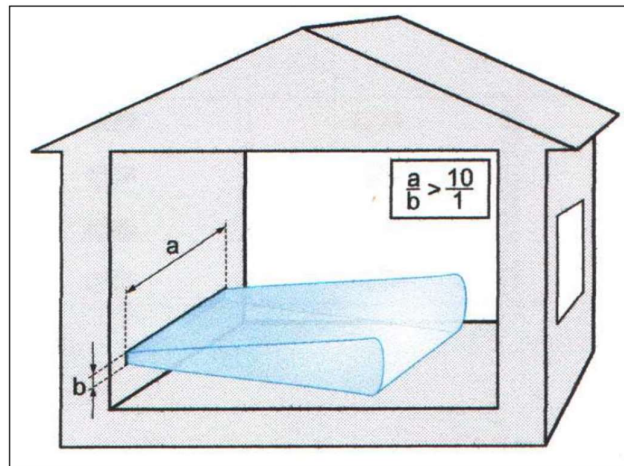
Obr. 19 Kompaktní proud



Obr. 20 Radiální proud



Obr. 21 Kuželový proud



Obr. 22 Plochý proud

Na správně zvoleném schématu přívodu vzduchu a výpočtu parametrů trysky závisí vytvoření pohodlného mikroklima uvnitř.

Proudovým proudem se nazývá tok tvořený nuceným odtokem vzduchu z přívaděcího zařízení. Přítokovým proudem se nazývá volný proud, který se pohybuje volně, dokud překážky v místnosti a sousední trysky neovlivní povahu jeho pohybu.



## 5.6. Koncové prvky vzduchovodů

**Talířové ventily** jsou velmi jednoduchým distribučním prvkem použitelným pro odvod i přívod vzduchu. Obvykle je lze navrhnout na objemové průtoky vzduchu do 250 m<sup>3</sup> /h.



*Obr. 23 Talířov ventil*

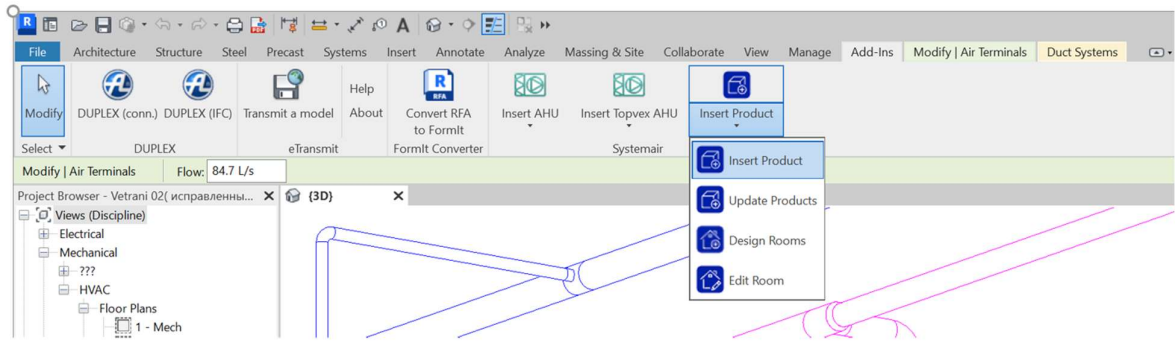
**Anemostaty** jsou koncový vzduchotechnický element pro distribuci vzduchu. Používají se v místnostech s výškou cca 2,6 - 5m a jsou vhodné pro přívod i odvod vzduchu. Anemostaty jsou distribuční prvky používané převážně v komfortních systémech a navrhují se na vyšší průtoky než předchozí typy. Obvykle se navrhují na průtoky od 400 do 3000 m<sup>3</sup> /h.



*Obr. 24 Anemostat*

## 5.7. Návrh distribučních prvků pro celou budovu

Pro návrh distribučních prvků používám plugin pro Revit - Systemair DESIGN. Celý návrhový program je řešen jako intuitivní s důrazem na snadný výběr a rychlou orientaci v sortimentu distribučních elementů, regulátorů průtoky a prvků požární ochrany. Pomocí dynamických grafů je možné zvolit pracovní bod s požadovanými parametry. V návrhovém programu je možné získat představu o obrazu proudění přiváděného vzduchu pro zvolené elementy. Pro jednoduché generování výsledků do projektové dokumentace lze využít tiskové funkce do formátu PDF či čerpat z obsahu knihovny soubory DXF nebo 3D BIM modelů RFA.



Obr. 25 Systemair design plugin for revit

Po otevření pluginu do návrhové programy musíme vložit parametry výpočtu: průtok vzduchu z ručního výpočtu a maximální rychlost proudění vzduchu je navržena na maximální rychlost 2 m/s. Teplotu a velikost místnosti program automatické importuje ze BIM modelu ze vlastnosti zóny.

systemair

Katalog **Návrhový program**

Návrhový program

Skupina / Difuzory / Ventily - Hledat

Parametry výpočtu

Průtok vzduchu: 100 m<sup>3</sup>/h

Tlaková ztráta: 20 Pa

Koncová rychlost vzduchu: 0.2 m/s

Teplota v místnosti: 22 °C

Přívodní teplota: 18 °C

Parametry vzduchu

Min. průtok vzduchu: 200 m<sup>3</sup>/h

Max akustický výkon: 60 dB(A)

Min. dosah: 0.0 m

Max. dosah: 20.0 m

Tolerance: 15.0 %

Položka	Popis	Varianta	Průtok vzduchu m <sup>3</sup> /h	Tlaková ztráta Pa	Nastavení klapky %	Celková hladina akustického výkonu (výhový filtr-A) dB(A)	Dosah proudů (přímá trajektorie) m
TFF							
	TFF-150-SW	Kovový přívodní ventil Velikost: 150	100	20	21	24	-
2 další výsledky...							
	BALANCE-S	Plastový ventil - Přívodní Velikost: 160 Povrchová úprava: Signální bílá (RAL9003, lesk 30%)	100	20	-	<20	0.8

[Hledat v 4 výrobcích](#)

Obr. 26 Návrhový program Systemair

Po vkládání všech parametru a automatickém výpočtu, zvolíme typ a počet distribučního prvku z nabídky, řešíme rozmístění distribučních prvků v prostoru. Pro jednoduché generování prvku je možné vytisknout všechny potřebné informace: Vizualizace proudění, Isovela, Diagram tlakovou ztráty a hladiny akustického výkonu, Vliv prostoru a teploty na výsledný obraz proudění vzduchu a rfa model (rodina objektu, které vkládáme do Revitu)

TFF-080-SW  
 Číslo výrobku: 161779  
 Cena: 182,00 CZK bez DPH  
 Přidat do porovnání

Přehled Výpočet **Vizualizace proudění** Galerie Rozměry a hmotnosti DXF a RFA Příslušenství Dokumenty Tisknout

### Vizualizace proudění

Isovela  Zobrazit více úrovní  Obsazenost  Mřížka  Zobrazit osy  Zobrazit síťový model

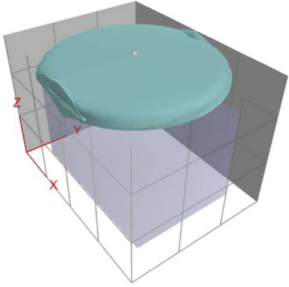
**Parametry výpočtu**  
 Průtok vzduchu: 40 m<sup>3</sup>/h  
 Tlaková ztráta: 27 Pa  
 Koncová rychlost vzduchu: 0,2 m/s  
 Teplota v místnosti: 20 °C  
 Přívodní teplota: 20 °C

**Základní výběr**  
 Velikost: 80  
 Povrchová úprava: Signální bílá (RAL9003, lesk)

**Parametry vzduchu**  
 Proudění vzduchu: 360°

Šířka místnosti (X): 4,000 m  
 Hloubka místnosti (Y): 3,000 m  
 Výška místnosti (Z): 2,800 m  
 Pozice X: 2,000 m  
 Pozice Y: 1,500 m  
 Úhel natočení: 0 °

Resetovat



Obr. 27 Návrhový program systemair

Navržené prvky v příloze 6

## 5.8. Posouzení použitého řešení pro návrh distribučních prvků

Plugin pro Revit – Systemair DESIGN je jednoduchý nástroj pro výpočet koncových prvků. Program splňuje České normy a poskytuje vše potřebné výsledné informace.

Plugin umožňuje uživatelům exportovat prostory místností mezi aplikacemi Revit a DESIGN, což uživatelům usnadňuje navrhování rozvodů vzduchu pro místnosti. Příkaz Design Rooms umožňuje uživateli vybrat prostory MEP v aplikaci Revit a exportovat geometrie prostoru do Systemair DESIGN. Uživatel může přidat produkty do prostoru v DESIGNU a využít funkci vizualizace místnosti. Jakmile je návrh ventilace pro prostor připraven, může uživatel importovat produkty do projektu Revit.

## 6. ANALÝZA NÁVRHU VZDUCHOVODŮ

Systémy vzduchovodů jsou logické objekty v Revitu, které usnadňují výpočet průtoku a velikosti potrubí.

Po umístění distributorů vzduchu a mechanických zařízení do projektu možná přistoupit k vytvoření přívodních, recirkulačních a výfukových systémů pro připojení komponent vzduchovodů.

Potrubní systémy jsou vytvářeny jedním ze dvou způsobů:

- Pokud jsou v projektu původně umístěny distribuční prvky a mechanická zařízení, nejsou systému přiřazeny. Po přidání vzduchovodů do připojení součástí jsou automaticky přiřazeny systému.
- Komponenty vzduchotechnického potrubí (např. distribuční prvky) lze vybrat a ručně přidat do systému. Jakmile jsou komponenty přiřazeny systému v aplikaci Revit, mohou být vzduchovody tvarována a komponována.

Pomocí Správce inženýrských systémů je možné zkontrolovat, zda jsou všechny komponenty přiřazeny správnému potrubnímu systému.

Ve výchozím nastavení existují tři typy potrubního systému: „přiváděný vzduch“, „recirkulovaný vzduch“ a „odpadní vzduch“. Pro zpracování dalších typů komponent a systémů lze také vytvořit vlastní typy systému.

Při navrhování systému mechanických zařízení je nutné použít speciální pohledy určené pro tuto kategorii. To umožňuje umístit a zobrazit komponenty v systémech. Vzhledem k tomu, že komponenty jsou umístěny v určité výšce v prostorech projektu, musí mít vytvořené druhy odpovídající sekční rozsah a kategorii.

### 6.5. Teoretický základ výpočtu tlakové ztráty

Tlakové ztráty vycházejí z Bernoulliho rovnice a představují ztrátu energie způsobenou třením a místními odpory potrubí. Tlaková ztráta se počítá po úsecích trati potrubí.

$$pZ = \varepsilon\rho \times \frac{w^2}{2} + \Sigma pZ = \lambda \times \frac{l}{D} \times \frac{\rho w^2}{2}$$



Obr. 28 Celková tlaková ztráta

Kde:

$\lambda$  – koeficient ztráty třením,

$l$  – délka přímého úseku potrubí,

$D$  - hydraulický průměr potrubí,

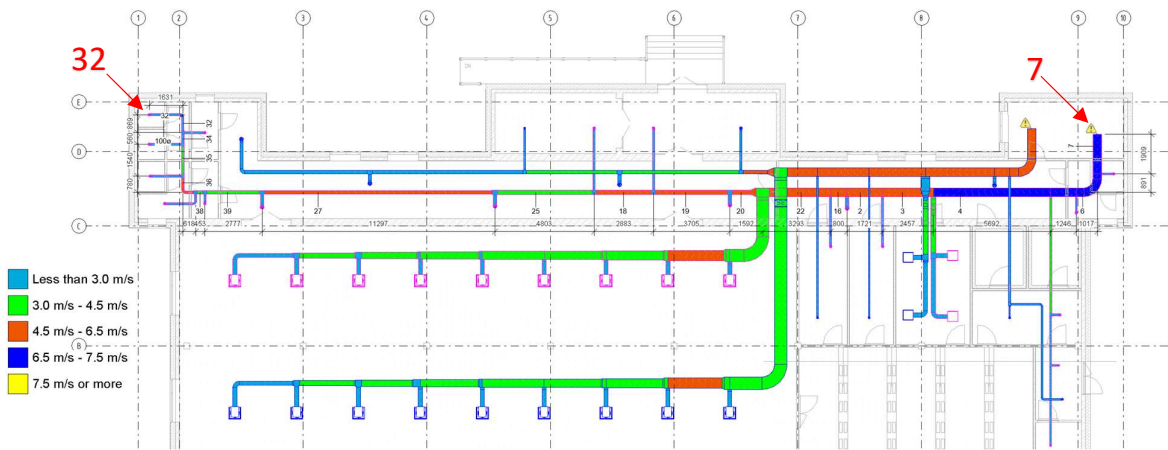
$\rho$  - objemová hmotnost vzduchu,

$w$  - rychlost proudícího vzduchu,

$\varepsilon$  - je ztrátový koeficient.

Při ručním výpočtu projektant většinou sáhne k excelovským tabulkám, kde má předem připravenou tabulku pro výpočet.

Pro posouzení výsledku automatického výpočtu tlakových ztrát vzduchotechnického potrubí Revitem používám počáteční (koncepční) projekt větrání, které. Kontrola se provádí pro systém odvodu vzduchu na nejdelší trať od úseku 32 do 7.

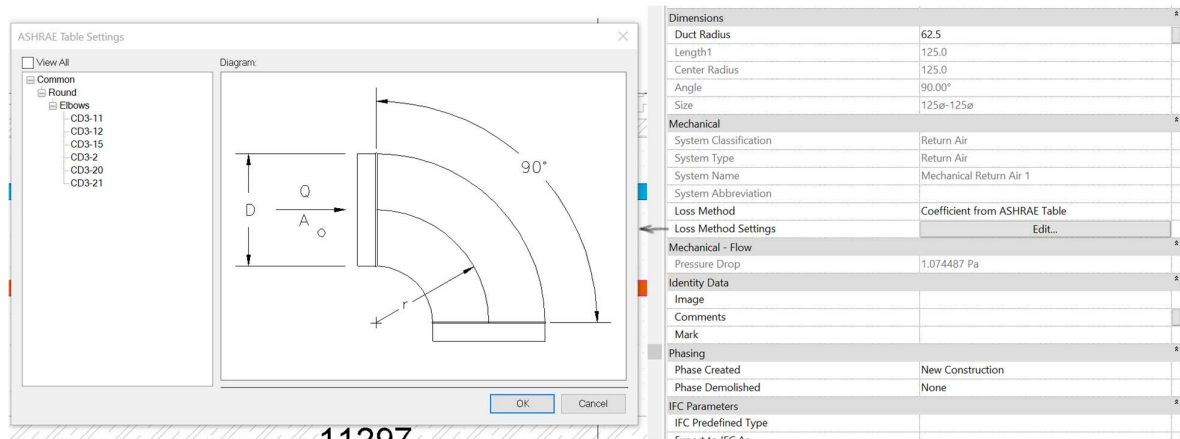


Obr. 29 Konceptní projekt větrání

## 6.6. Výpočet tlakové ztráty pomocí Revitu

Revit respektuje veškeré zákonitosti tlakových ztrát třením po délce. Rozlišuje laminární proudění, přechodové a turbulentní proudění. Pro přechodové a turbulentní proudění je nutné vybrat metodu výpočtu. Program nabízí výpočtové rovnice; *Colebrookovu implicitní rovnici*, *explicitní rovnice Altshulovu-Tsalovu a Haalandovu rovnici*. Rozdíly mezi hodnotami těchto výpočtových metod se pohybují řádově v setinách  $P/m$  (Pascalu na metr přímého úseku).

Revit dokáže do výpočtu celkové tlakové ztráty větve zahrnout také místní tlakové ztráty místními odpory.



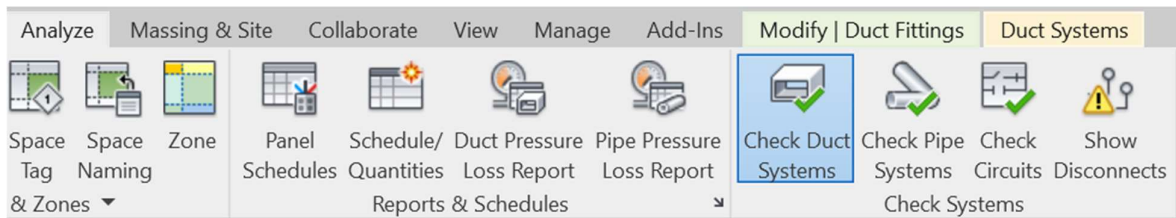
Obr. 30 Místní tlaková ztráta

Tlakové ztráty místními odpory je možné postupovat čtyřmi možnými výpočty: *Coefficient from ASHRAE table*; *Specific coefficient* – znamená tradiční možnost, a tedy ztrátového součinitele  $\epsilon$ ; *Not defined* – zanedbávání místní tlakové ztráty; *Specific loss* - umožňuje projektantovi zadat konkrétní tlakovou ztrátu v Pascalech.

Mechanical	
System Classification	Return Air
System Type	Return Air
System Name	Mechanical Return Air 1
System Abbreviation	
Loss Method	Coefficient from ASHRAE Table
Loss Method Settings	Coefficient from ASHRAE Table
Mechanical - Flow	Not Defined
Pressure Drop	Specific Coefficient
Identity Data	Specific Loss

Obr. 31 Možný výpočty tlakové ztráty

Koeficient z tabulky ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning) - tato tabulka vychází z velké škály potrubních tvarů pro které na základě geometrických tvarů je vybrán ztrátový koeficient. Nevýhodou tabulek ASHRAE je jejich striktnost, nepružnost a jistá nekompatibilita s potrubními výrobky. Tabulky ASHRAE nejsou uživatelsky fyzicky dostupné. Velmi často nastává situace, že tvarovka neodpovídá typově tvarovce v tabulce. To je důsledek toho, že vymodelovaný prvek neodpovídá přesným parametrům tabulkového prvku (liší se například v průměru potrubí). Nemůžeme tedy přiřadit ztrátový koeficient pomocí tabulky.



Obr. 32 Inspektor systému Revit

Výkaz tlakových ztrát spustíme příkazem *Duct pressure loss report*. Výkaz tlakových ztrát potrubí ve formátu html.

Critical Path : 32-33-34-35-36-37-38-39-27-28-25-18-19-20-21-22-16-2-3-4-5-6-7 ; Total Pressure Loss : 184.7 Pa

Obr. 33 Výkaz tlakových ztrát Revit

## 6.7. Výpočet tlakové ztráty podle ČSN v Excelu

Tlaková ztráta třením –  $\Delta p_{tř}$  - vznikají v celé délce potrubí v celém průtočném průřezu čtyřhranné potrubí:

$$\Delta p_{tř} = \lambda \cdot \frac{l \cdot U}{4 \cdot S} \cdot \frac{w^2}{2} \cdot \rho = R \cdot l [Pa]$$

kruhové potrubí:

$$\Delta p_{tř} = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{w^2}{2} \cdot \rho = R \cdot l [Pa]$$

Kde:

$\lambda$  – součinitel tření [-]

w – střední rychlost proudění [m/s]

l – délka úseku potrubí [m]

$\rho$  – měrná hmotnost vzduchu [kg/m<sup>3</sup>]

U – obvod průtočného průřezu [m]

d – průměr průtočného průřezu [m]

S–průtočná plocha [m<sup>2</sup>]

R–měrná tlaková ztráta třením [Pa/m]

Součinitel tření je experimentálně stanovená veličina a je závislý na Reynoldsově čísle  $Re_a$  relativní drsnosti stěn

$$Re = \frac{d \cdot w}{\nu}$$

Kde:

$\nu$  – kinematická viskozita tekutiny [m<sup>2</sup>/s],

$\nu=1,33 \cdot 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s pro vzduch o teplotě 0 °C

Vliv Reynoldsova čísla a relativní drsnosti stěn na součinitel tření je zobrazen v Moodyho diagramu. Použitím diagramu je možné grafickou metodou stanovit součinitel tření, většinou však hodnotu stanovujeme výpočtem podle odvozených vztahů níže.

Tab. 11 Tlaková ztráta třením

Mechanical Return Air 1											
Usek	d [mm]	l [m]	wskut [m/s]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	U [m]	Re [-]	e [-]	$30/Re^{0,875}$	hladké/ d $\lambda$ [-]	$\Delta p_{tr}$ [Pa]	
32	100	2.5	1.77	1.29	-	13308.3	0.0015	0.00739	hladke	0.02942	1.48629
34	125	0.6	2.26	1.29	-	21240.6	0.0012	0.00491	hladke	0.02618	0.38632
35	125	1.5	3.40	1.29	-	31954.9	0.0012	0.00343	hladke	0.02363	2.17111
36	125	1.4	4.53	1.29	-	42575.2	0.0012	0.00267	hladke	0.022	3.2565
38	160	0.5	3.59	1.29	-	43188	0.00094	0.00264	hladke	0.02192	0.51591
39	160	2.8	4.42	1.29	-	53172.9	0.00094	0.0022	hladke	0.02081	4.55119
27	160	11.3	5.60	1.29	-	67368.4	0.00094	0.00179	hladke	0.01961	28.0125
25	200	4.8	4.33	1.29	-	65112.8	0.00075	0.00184	hladke	0.01978	5.74139
18	200	2.9	4.77	1.29	-	71729.3	0.00075	0.00169	hladke	0.01931	4.08483
19	200	3.7	5.39	1.29	-	81052.6	0.00075	0.00152	hladke	0.01873	6.50116
20	200	1.6	6.15	1.29	-	92481.2	0.00075	0.00135	hladke	0.01812	3.51882
6	425x425	16.2	6.79	1.29	-	216974	0.35294	0.00064	hladke	0.01464	16.5983
7	425x425	2.8	6.87	1.29	-	219530	0.35327	0.00064	hladke	0.0146	2.9279
											<b>79.7522</b>

Tlaková ztráta místními (vřazenými) odpory –  $\Delta p_{\xi}$  vznikají v částech potrubí, kde dochází k místnímu narušení proudu (kolena, odbočky, regulační prvky apod

$$\Delta p_{\xi} = \frac{1}{2} \cdot \xi \cdot \rho \cdot w^2 [Pa]$$

$\xi$ –součinitel vřazeného odporu [-]

Tab. 12 Tlaková ztráta místními (vřazenými) odpory

Usek	Druh	r/d	$w_{p,o}/w_1$	S1/S2	$\epsilon$	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	wskut [m/s]	$\Delta p_{\epsilon}$ [Pa]
32	Oblouk kruhový	1.00			0.2	1.29	1.77	0.40414
34	Odbočka		0.8		0.5	1.29	2.26	1.6472
35	Odbočka		1		0.5	1.29	3.40	3.7281

36	Oblouk kruhový	1			0.2	1.29	4.53	2.6472	
	Odbočka		1		0.5	1.29	4.53	6.61799	
38	Odbočka		1		0.5	1.29	3.59	4.15641	
39	Odbočka		1		0.5	1.29	4.42	6.30049	
27	Odbočka		1		0.5	1.29	5.60	10.1136	
25	Odbočka		1		0.5	1.29	4.33	6.04652	
18	Odbočka		1		0.5	1.29	4.77	7.33781	
19	Odbočka		1		0.5	1.29	5.39	9.3693	
20	Odbočka		1		0.5	1.29	6.15	12.1978	
6	Pozvolné rozšíření				0.2	0.35	1.29	6.79	10.408
	Symetrická odbočka obdélníkovéh o průřezu		1			0.7	1.29	6.79	20.816
7	Oblouk kruhový					0.4	1.29	6.87	12.1768
								<b>113.967</b>	

Celkový tlak v potrubní síti  $p_c = 193.7$  [Pa]

### 6.8. Porovnaní výsledků výpočtu tlakových ztrát podle ČSN a výstupní výsledek automatického výpočtu Revit

Rozdíl mezi ručním výpočtem na zkušební trase a výpočtem v Revitu, je 9 Pascalu. Výpočet v Revitu je použitelný: urychluje a zjednodušuje práci pro návrh potrubí a lze jej použít ve všech fázích návrhu.

Hydraulické výpočet je v příloze 7.

## 7. ANALÝZA NÁVRHU VZT JEDNOTKY

Vzduchotechnická (VZT) jednotka je soubor funkčních prvků sloužících k úpravě vzduchu a jeho dopravě v rozvedech systému. Zároveň svým chodem významně ovlivňuje cílový prostor (teplota, rychlost vzduchu, hluk, aj.) i jiné prostory (okolí jednotky).

Klimatizační jednotka byla navržena pomocí pluginu pro Revit Atrea



Obr. 34 Plugin Atrea Revit

Plugin představuje software pro návrh kompaktních jednotek DUPLEX a větrání (velko)kuchyní. Program je zatím šířen ve formě freeware (volně šiřitelný).

Návrhový program umožňuje export zvoleného zařízení ve formátech RFA a IFC včetně veškerých technických informací (hmotnost, vzduchový výkon, statický tlak, účinnost rekuperace, příkon apod.) s aktivními konektory pro napojení všech potrubí a médií.



Jako výchozí parametry pro návrh ventilátorů sloužily hodnoty vypočtené v předchozích kapitolách, jako jsou množství větracího vzduchu (ručně vypočítáno ve Excelu), tlakové ztráty magistral přívodního a odtahového vzduchovodu a tlakové ztráty jednotlivých komponent klimatizačního zařízení (Výstupní výpočet z Revitu). Ostatní komponenty klimatizační jednotky byly dimenzovány na základě výsledků psychrometrických výpočtů.

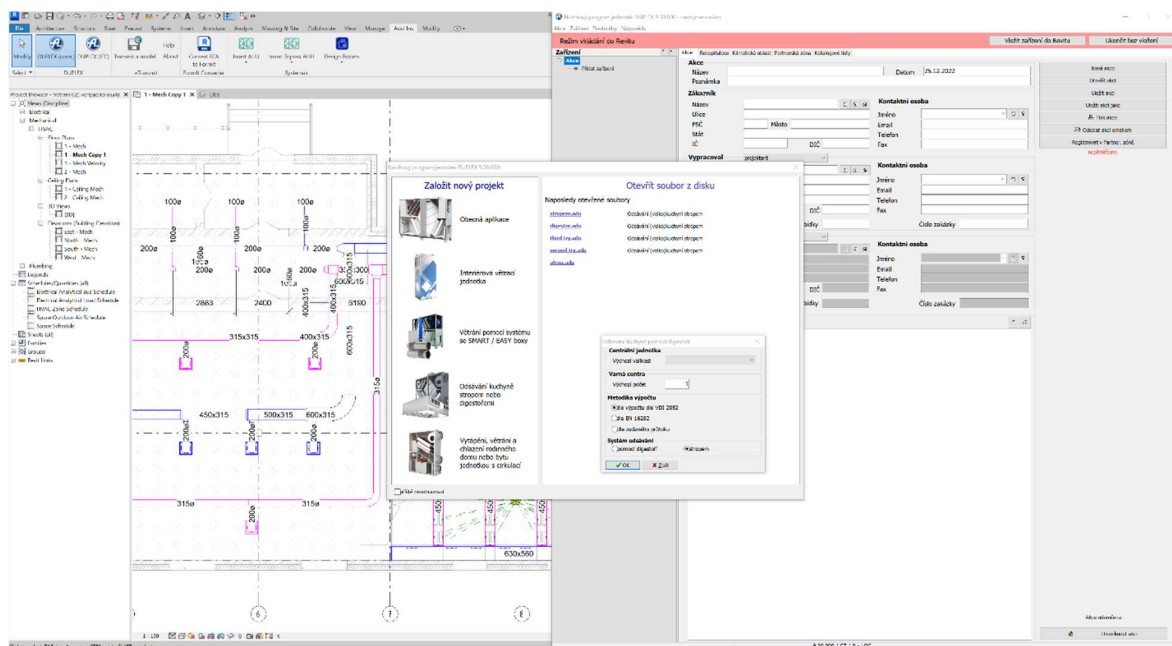
Návrh jednotky se provádí po následujících krocích, které odpovídají standardnímu postupu projektanta při návrhu vzduchotechnické jednotky:

### 1. Popis akce

Zadání základních identifikačních údajů o projekční firmě, zákazníkovi či názvu akce.

### 2. Výběr vhodné jednotky v průvodci

Průvodce doporučí jednotku podle požadovaného vzduchového průtoku či umístění jednotky (vnitřní, venkovní).



Obr. 35 Spuštění pluginu Atrea v Revit

### 3. Volba klimatické oblasti

Podle lokality jednotky software vyplní údaje o teplotě a vlhkosti venkovního vzduchu.

### 4. Konstrukce

Volba polohy a provedení jednotky; umístění, velikost a tvar hrdel. Dodání jednotky v celku / v dílech

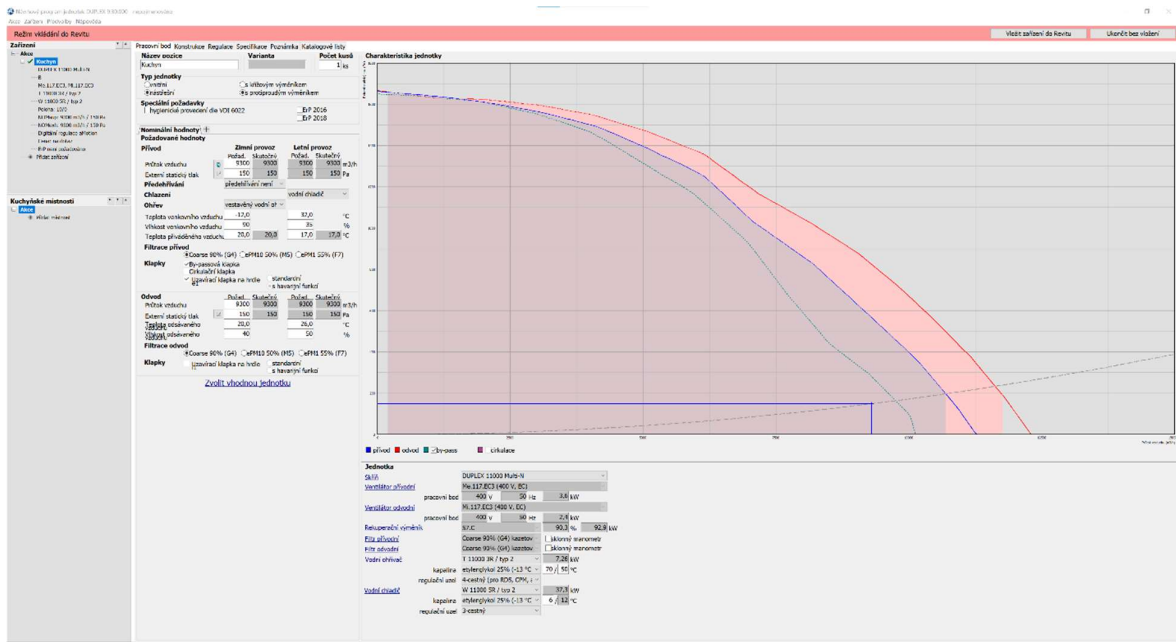
Velikost	Rozměry	přívod						odvod					
		Přívodní ventilátor		9300 / 150		Odvodní ventilátor		9300 / 150		Akustický tlak do okolí [dB (A)]	Rekupační výměník		ErP (NRVU)
		Typ	Napětí [V]	Pracovní bod [m <sup>3</sup> /h / Pa]	Typ	Napětí [V]	Pracovní bod [m <sup>3</sup> /h / Pa]	Typ	Účinnost [%]		Teplotný zisk [kW]		
DUPLEX 8000 Multi-N	3270 x 1700 x 1910	Me.113.EC3 (400 V), EC	400	8389 / 150	Mi.113.EC3 (400 V), EC	400	8564 / 150	51	S7.C	88,1	94,6	ErP x	
DUPLEX 10000 Multi-N	3870 x 1795 x 1620	Me.113.EC3 (400 V), EC	400	9300 / 150	Mi.113.EC3 (400 V), EC	400	9300 / 150	54	S7.C	87,9	104,6	ErP x	
DUPLEX 11000 Multi-N	3870 x 1795 x 2100	Me.117.EC3 (400 V), EC	400	9300 / 150	Mi.117.EC3 (400 V), EC	400	9300 / 150	51	S7.C	88,3	105,1	ErP x	

vhodné jednotky  
 jednotky poddimenzované o max 10 %  
 zcela nevyhovující jednotky

Zobrazit více možných kombinací

Obr. 36 Seznam vhodných jednotek

5. Pracovní bod
  - a) Požadovaný průtok přiváděného a odsávaného vzduchu
  - b) Externí statický tlak nutný k dopravě vzduchu
  - c) Osazení by-passové a cirkulační klapky, uzavírací klapky na přívodu či odtahu
  - d) Upřesnění zvolené třídy filtrace
  - e) Upřesnění teploty a vlhkosti odsávaného vzduchu
  - f) Úprava teploty přiváděného vzduchu přidáním ohřivače či chladiče vzduchu

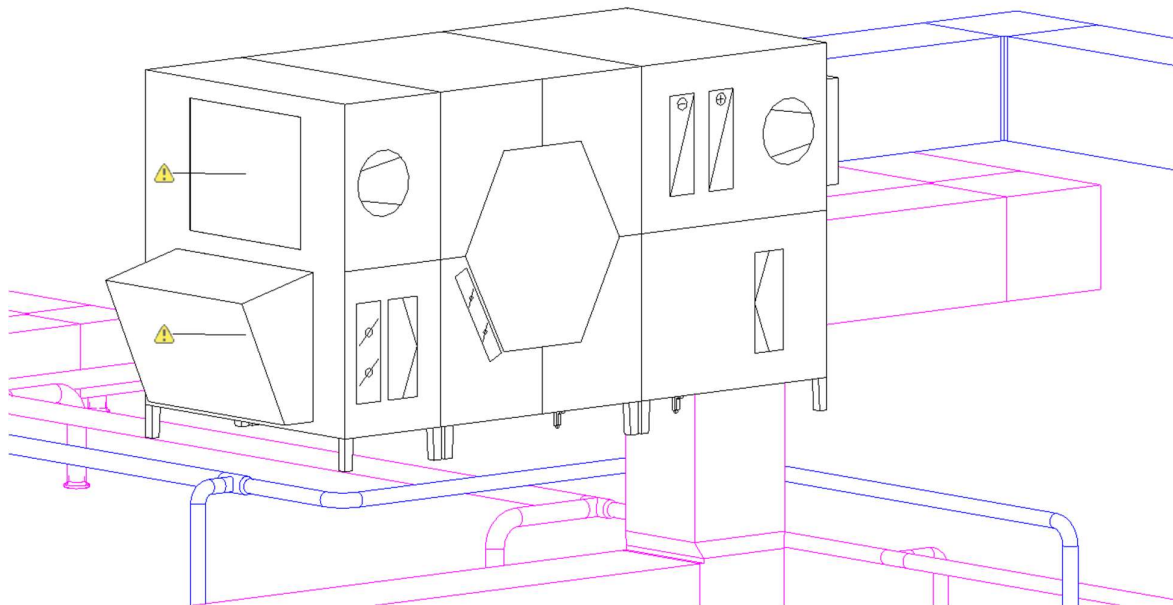


Obr. 37 Pracovní bod

Výstupy programu:

- Technický popis jednotky
- Rozměrový náčrt jednotky
- Požadavky na stavbu z hlediska umístění jednotky
- Vzduchotechnické schéma se zobrazením teploty a relativní vlhkosti dopravovaného vzduchu
- Schéma elektrického zapojení jednotky
- H-x diagram

- Parametry podle ErP (Ecodesign)
- IFC model



*Obr. 38 VZT jednotka v Revitu*

Navržená jednotka pro kuchyň je DUPLEX 10000 Multi-N ve příloze 8.

Navržená jednotka pro restaurace je DUPLEX 5500 Multi Eco-N ve příloze 9.

Popis a vlastnosti komponent jsou uvedeny v přílohách jako výstupy aplikace Atrea. Klimatizační jednotky jsou voleny jako venkovní a bude umístěna na střeše. Pro její umístění bude zapotřebí rozšířit nakládací rampu a zajistit dostatečně pevný povrch, na který se klimatizační jednotka postaví.

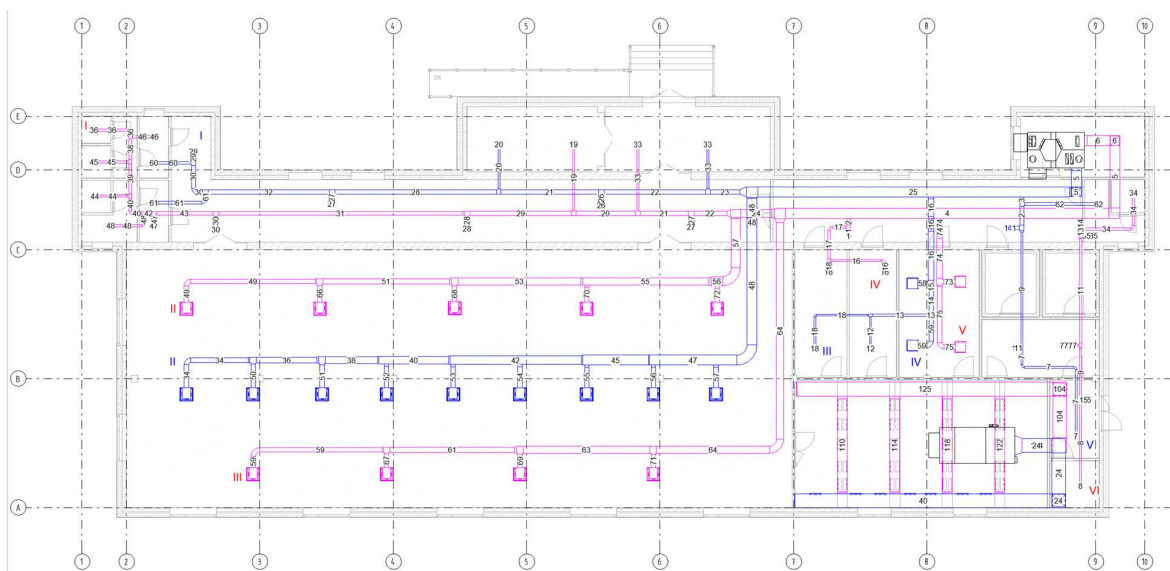
## **8. ANALÝZA NÁVRHU POTRUBNÍCH PRVKŮ**

### **8.5. Regulační prvky vzduchotechnického potrubí**

Výpočet nastavení regulačních prvků v potrubí Základním cílem je zajistit návrhové průtoky v jednotlivých částech systému potrubí a pro jednotlivé distribuční prvky.

Distribuční elementy jsou vybaveny vlastními regulačními prvky. Anemostaty disponují přípojovacími skříňkami s regulací, talířové ventily se regulují na základě otáčení regulačního kužele.

Regulace tras potrubí probíhá na základě výpočtů tlakových ztrát z Revit a pomocí pluginu Systemair DESIGN.



Obr. 39 Číslování úseku

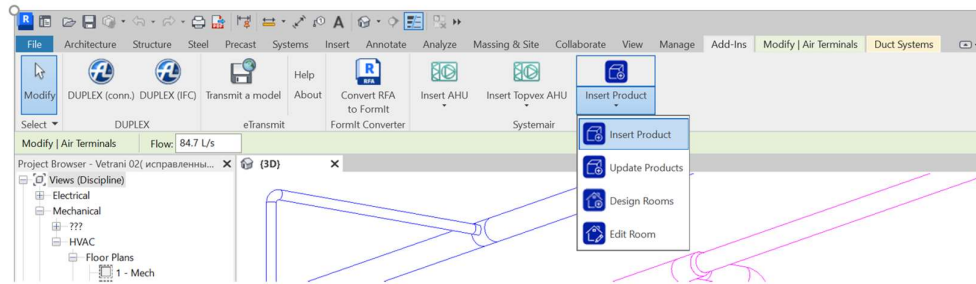
Tlaková ztráta se počítá po úsecích trasy potrubí, kde 1 úsek = část potrubí s konstantním objemovým tokem. Cílem nastavení regulačních prvku - tlakové ztráty každé větve musí být shodné, abychom docílili požadovaného rozdělení průtoků vzduchu v celé síti.

Tab. 13 Zaregulování konstantního průtoku

	Celkový tlakový ztráty useku, Pa		Regulování, Pa	
	$\Delta p_{zI}$		$\Delta p_e$	
Supply Air	$\Delta p_{zI}$	261.7	$\Delta p_e$	0
	$\Delta p_{zII}$	152.7	$\Delta p_e$	110
	$\Delta p_{zIII}$	181.2	$\Delta p_e$	81
	$\Delta p_{zIV}$	128.5	$\Delta p_e$	134
Return Air	$\Delta p_{zI}$	266.2	$\Delta p_e$	0
	$\Delta p_{zII}$	169.9	$\Delta p_e$	97
	$\Delta p_{zIII}$	175	$\Delta p_e$	92
	$\Delta p_{zIV}$	164.8	$\Delta p_e$	102
	$\Delta p_{zV}$	122.6	$\Delta p_e$	144
	$\Delta p_{zVI}$	169.4	$\Delta p_e$	97

Systemair DESIGN je návrhový program, který umožňuje návrh a výběr v oblasti distribučních, regulačních a požárních prvků. Představovaný nástroj je obrazem výrobního portfolia firmy Systemair a.s., která se touto formou prezentuje a jejíž sortiment se neustále rozšiřuje.

Postup začátku práce z pluginem je stejný jako při návrhu distribučních prvků.



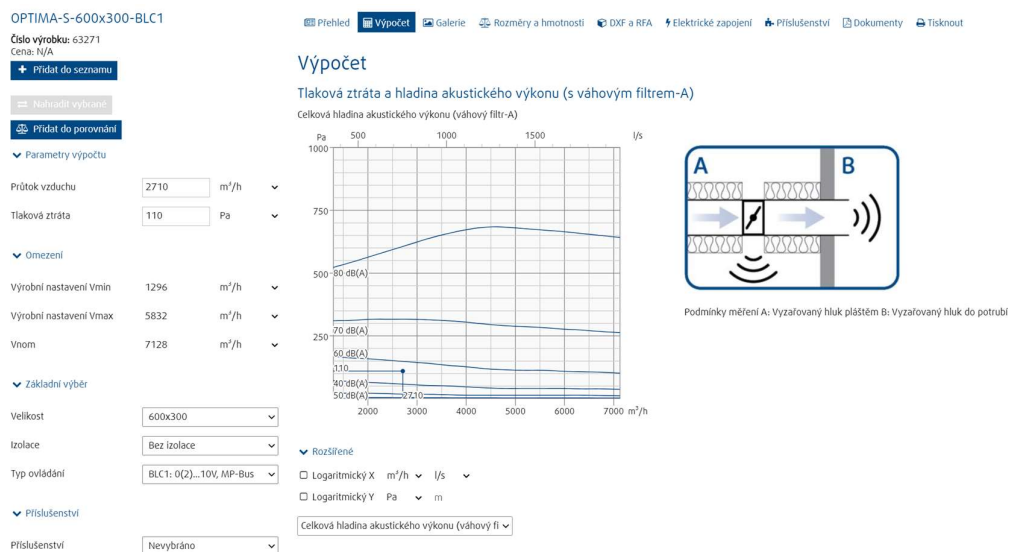
Obr. 40 Systemair design plugin for revit

První část představuje on-line katalog. Katalog je pro rychlou a snadnou orientaci v sortimentu rozdělen na tématické podkapitoly zastupující sortiment. Pro rychlou orientaci a přehled je název výrobku vždy doprovázen i grafickou podobou a evidenčním číslem výrobku pro objednání. Samozřejmostí je vždy u každého typového prvku stručný popis.



Obr. 41 Katalog Systemair

Ve katalogu vybíráme klapku ve stejnou velikosti vzduchotechnického potrubí a spustíme výpočet, do kterého ručně vkládáme tlakovou ztrátu a průtok vzduchu.



Obr. 42 Výpočet regulačního prvku Systemair

Rozdělení regulačních prvků po výpočty:

Supply Air:

- Úsek II – OPTIMA-S-450x350-BLC1
- Úsek III – OPTIMA-R-250-BLC1 (2).
- Úsek IV – OPTIMA-R-160-BLC1 (2).

Return Air:

- Úsek II – OPTIMA-S-400x300-BLC1
- Úsek III – OPTIMA-R-315-BLC1
- Úsek IV – OPTIMA-R-160-BLC1
- Úsek V – OPTIMA-R-250-BLC1
- Úsek VI – OPTIMA-R-125-BLC1

Výstupní tabulky a grafy ve příloze 10.

### 8.6. Návrh tlumiče hluku

Tlumič hluku je základní prvek útlumu hluku ve vzduchotechnice. V podstatě jsou to části rovného potrubí vyložené hlukově pohltivým materiálem, nejčastěji minerální vlnou. Funkční vlastnost tlumiče se vyjadřuje jako vložený útlum, což je snížení hluku tlumičem, vyjádřené rozdílem hladin akustického výkonu v třetinooktávnových pásmech (od 63 Hz do 8 kHz)

Vzhledem k tomu, že tlumič hluku tvoří překážku proudění, je sám zdrojem hluku a tato vlastnost se definuje jako vlastní akustický výkon tlumiče.

Typy tlumičů:

- Kruhový přímý tlumič – Tradiční tlumič s tlumící vrstvou tloušťky 50, 100 nebo 150 mm.



Obr. 43 Kruhový přímý tlumič

- Čtyřhranné přímé - vložkové tlumiče (kulisové) – sestávající se z jednotlivých vložek (kulis), které se vkládají jednotlivě do potrubí.



Obr. 44 Čtyřhranné přímé tlumič

Na návrh tlumiče hluku se mi nepovedlo najít bezplatný software (existuje plugin magiccad pro Revit, který umožňuje ten výpočet zautomatizovat, ale nemá zkušební nebo studentskou verzi) a proto používám Excel podle ČSN a on-line konfigurátor Lindab Quick Selection Tool (LindQST) je pokročilý webový nástroj, který umožňuje snadný výběr a výpočet Lindab komponentů pro vzduchotechniku a klimatizaci a přímo webu generuje příslušnou dokumentaci vybraných výrobků. LindQST plugin je možno integrovat do CAD software pro návrh budov.

Tab. 14 Hladina akustického tlaku Supply Air 2

		Supply Air 2								
f [Hz]	Rozměry	Ozn	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
VZT	-		43	50	62	65	53	41	28	25
Talířový ventil	Balance S 160	Lw [dB]	40	24	20	18	15	5	5	15
Přímé potrubí	450x400 mm L = 16 m	Di [dB]	5.820105	4.456073	3.076177	1.696282	0.316387	0	0	0
Přímé potrubí	200 mm L = 24 m		9.373918	7.96423	6.538148	5.112066	3.685984	2.259902	0.83382	0
Přímé potrubí	160 mm L = 2 m		0.794871	0.690951	0.585822	0.480693	0.375564	0.270435	0.165306	0.060177
Oblouk	d=160 mm		0	0	0	0.57294	1.57236	2.57178	3.571199	4.570619
Oblouk	d=160 mm		0	0	0	0.57294	1.57236	2.57178	3.571199	4.570619
Oblouk	d=450x400 mm		0	0	0.920798	1.920218	2.919638	3.919057	4.918477	5.917896
Oblouk	d=450x400 mm		0	0	0.920798	1.920218	2.919638	3.919057	4.918477	5.917896
Odbočka	200-200-100 mm		0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691
Odbočka	200-200-100 mm		0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691
Odbočka	200-200-100 mm		0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691
Odbočka	200-200-160 mm		2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438
Odbočka	200-200-160 mm		2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438
Odbočka	200-200-160 mm		2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438
Odbočka	160-160-100 mm		1.4321	1.4321	1.4321	1.4321	1.4321	1.4321	1.4321	1.4321
CELKOVÝ ÚTLUM ÚSEK [dB]		ΣD29-5	26.77361	23.89597	22.82646	23.06007	24.14665	26.29673	28.76319	31.82192
HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU V BODĚ 1 [dB]		Lw,1	56.22639	50.10403	59.17354	59.93993	43.85335	19.70327	4.236806	8.178077
HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU OD MÍSTA 1 V KONTR. MÍSTĚ [dB]		Lp,1	45.35491	39.23255	48.30206	49.06844	32.98187	8.831791	0	0
VÝSLEDNÁ HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU V KONTROLNÍM MÍSTĚ		Lp	45.35491	39.23255	48.30206	49.06844	32.98187	8.831791	0	0
HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU A [dB(A)]		Lp,A	47.01109283							
Tlumič hluku TUNE-S-100/125-450-400-2450		Lw [dB]	4	6	18	32	50	50	30	19
VÝSLEDNÁ HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU V KONTROLNÍM MÍSTĚ		Lp	41.35491	33.23255	30.30206	17.06844	0	0	0	0
HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU A [dB(A)]		Lp,A	24.16884602							



Tab. 15 Hladina akustického tlaku Return Air 1

Return Air 1											
f [Hz]	Rozměry	Ozn	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
VZT	VZT	Lw [dB]	74	80	86	92	89	80	72	63	
Talířový ventil	Balanse S 100		43	39	37	33	21	11	15	24	
Přímé potrubí	450x400 mm L = 19 m		6.911375	5.291586	3.652961	2.014335	0.37571	0	0	0	
Přímé potrubí	350x300 mm L = 2 m		0.70787	0.690333	0.674064	0.658892	0.66635	0.690333	0.714034	0.744073	
Přímé potrubí	200 mm L = 11 m		4.296379	3.650272	2.996651	2.34303	1.689409	1.035788	0.382168	0	
Přímé potrubí	160 mm L = 15 m		5.961533	5.18213	4.393663	3.605196	2.816729	2.028262	1.239795	0.451328	
Přímé potrubí	125 mm L = 4 m		1.578306	1.55807	1.539297	1.521792	1.530397	1.55807	1.585418	1.620079	
Přímé potrubí	100 mm L = 2 m		0.865765	0.876506	0.882297	0.894883	0.944603	1.015735	0.981616	0.929914	
Oblouk	d=100 mm		0	0	0	0	0.96	1.95942	2.958839	3.958259	
Oblouk	d=125 mm		0	0	0	0.25131	1.25073	2.25015	3.249569	4.248989	
Oblouk	d=450x400 mm	0	0	0.920798	1.920218	2.919638	3.919057	4.918477	5.917896		
Oblouk	d=450x400 mm	0	0	0.920798	1.920218	2.919638	3.919057	4.918477	5.917896		
Oblouk	d=450x400 mm	0	0	0.920798	1.920218	2.919638	3.919057	4.918477	5.917896		
Odbočka	200-200-100 mm	Di [dB]	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	
Odbočka	200-200-100 mm		0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	0.9691	
Odbočka	200-200-160 mm		2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	
Odbočka	200-200-160 mm		2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	
Odbočka	160-160-160 mm		3.0103	3.0103	3.0103	3.0103	3.0103	3.0103	3.0103	3.0103	
Odbočka	160-160-100 mm		1.4321	1.4321	1.4321	1.4321	1.4321	1.4321	1.4321	1.4321	
Odbočka	160-160-100 mm		1.4321	1.4321	1.4321	1.4321	1.4321	1.4321	1.4321	1.4321	
Odbočka	125-125-100 mm		2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	
Odbočka	125-125-100 mm		2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	
Odbočka	125-125-100 mm		2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	2.148438	
CELKOVÝ ÚTLUM ŮSEK [dB]			ΣD29-5	38.87612	35.80379	35.45622	35.60499	37.54773	40.84982	44.42176	48.26122
HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU V BODĚ 1 [dB]			Lw,1	78.12388	83.19621	87.54378	89.39501	72.45227	50.15018	42.57824	38.73878
HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU OD MÍSTA 1 V KONTR. MÍSTĚ [dB]			Lp,1	67.2524	72.32473	76.6723	78.52353	61.58078	39.2787	31.70675	27.86729
VÝSLEDNÁ HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU V KONTROLNÍM MÍSTĚ			Lp	67.2524	72.32473	76.6723	78.52353	61.58078	39.2787	31.70675	27.86729
HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU A [dB(A)]			Lp,A	76.27043634							
Tlumič hluku	TUNE-S-100/125-450-400-2450		Lw [dB]	4	6	18	32	50	50	30	19
VÝSLEDNÁ HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU V KONTROLNÍM MÍSTĚ		Lp	63.2524	66.32473	58.6723	46.52353	11.58078	0	1.706754	8.867294	
HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU A [dB(A)]		Lp,A	53.68438273								

Tab. 16 Hladina akustického tlaku Return Air 2

Return Air 2											
f [Hz]	Rozměry	Ozn	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
VZT	-	Lw [dB]	47	46	65	65	66	58	45	37	
Přímé potrubí	630x560 mm L = 16 m		5.654707	4.127177	2.581884	1.03659	0	0	0	0	
Přímé potrubí	450x250 mm L = 4 m		1.617516	1.627324	1.469654	1.469654	1.462692	1.521616	1.637346	1.726611	
Filtr	500x150		14.40217	9.98326	5.512965	1.042669	0	0	0	0	
Oblouk	d=630x560 mm		0	0.359763	1.359182	2.358602	3.358022	4.357441	5.356861	6.35628	
Oblouk	d=630x560 mm		0	0.359763	1.359182	2.358602	3.358022	4.357441	5.356861	6.35628	
Oblouk	d=630x560 mm		0	0.359763	1.359182	2.358602	3.358022	4.357441	5.356861	6.35628	
CELKOVÝ ÚTLUM ŮSEK [dB]			ΣD29-5	21.67439	16.81705	13.64205	10.62472	11.53676	14.59394	17.70793	20.79545
HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU V BODĚ 1 [dB]			Lw,1	25.32561	29.18295	51.35795	54.37528	54.46324	43.40606	27.29207	16.20455
HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU OD MÍSTA 1 V KONTR. MÍSTĚ [dB]			Lp,1	14.45413	18.31147	40.48647	43.5038	43.59176	32.53458	16.42059	5.333065
VÝSLEDNÁ HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU V KONTROLNÍM MÍSTĚ		Lp	14.45413	18.31147	40.48647	43.5038	43.59176	32.53458	16.42059	5.333065	
HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU A [dB(A)]		Lp,A	45.74683772								
Tlumič hluku	TUNE-S-100/110-630-560-1500	Lw [dB]	3	4	12	23	45	38	23	15	
VÝSLEDNÁ HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU V KONTROLNÍM MÍSTĚ		Lp	11.45413	14.31147	28.48647	20.5038	-1.40824	-5.46542	-6.57941	-9.66694	
HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU A [dB(A)]		Lp,A	21.85609912								

Tab. 17 Hladina akustického tlaku Supply Air 1

Supply Air 1											
f [Hz]	Rozměry	Ozn	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
VZT	-	Lw [dB]	74	76	88	91	94	91	86	80	
Přímé potrubí	630x560 mm L = 16 m		5.654707	4.127177	2.581884	1.03659	0	0	0	0	
Vyústka	825x425		9.136437	4.717531	0.247235	0	0	0	0	0	
Oblouk	d=630x560 mm		0	0.359763	1.359182	2.358602	3.358022	4.357441	5.356861	6.35628	
Oblouk	d=630x560 mm		0	0.359763	1.359182	2.358602	3.358022	4.357441	5.356861	6.35628	
Oblouk	d=630x560 mm		0	0.359763	1.359182	2.358602	3.358022	4.357441	5.356861	6.35628	
CELKOVÝ ÚTLUM ŮSEK [dB]			ΣD29-5	14.79114	9.923997	6.906667	8.112397	10.07406	13.07232	16.07058	19.06884
HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU V BODĚ 1 [dB]			Lw,1	59.20886	66.076	81.09333	82.8876	83.92594	77.92768	69.92942	60.93116
HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU OD MÍSTA 1 V KONTR. MÍSTĚ [dB]			Lp,1	48.33737	55.20452	70.22185	72.01612	73.05445	67.05619	59.05793	50.05968
VÝSLEDNÁ HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU V KONTROLNÍM MÍSTĚ			Lp	48.33737	55.20452	70.22185	72.01612	73.05445	67.05619	59.05793	50.05968
HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU A [dB(A)]		Lp,A	75.68958004								
Tlumič hluku	TUNE-S-100/110-630-560-1500	Lw [dB]	3	4	12	23	45	38	23	15	
VÝSLEDNÁ HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU V KONTROLNÍM MÍSTĚ		Lp	45.33737	51.20452	58.22185	49.01612	28.05445	29.05619	36.05793	35.05968	
HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU A [dB(A)]		Lp,A	51.53541252								




## Do výpočtové webové nástroje vkládáme parametry z výpočtu Excel a vybíráme tlumič hluku

Přihlásit se Zaregistrovat se Nastavení Проект без названия Lindab

lindQST Start Dokumenty Stažení souborů Novinky Podpora najdi produkt, dokumenty atc Czech Republic

lindQST / Výpočet (tlumiče hluku)



Systém

Umístění

Typ a parametry ventilátoru

$L_{wi}$

	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
	60	51	58	56	37	11	0	0

Typ potrubí

Typ tlumiče

Název výrobku

Šířka  mm

Výška  mm

Délka  mm

Kód uspořádání kulis

Koeficient dle umístění tlumiče

Objemový průtok vzduchu  $q_v$

Popis

TUNE-S-100/125-450-400-1500

Produkt info Výsledky:

Celková tlaková ztráta  Pa

Čelní rychlost  m/s

	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	dB(A)	NR
$L_{wi}$	60	51	58	56	37	11	0	0	55	53
IL	3	4	11	21	43	34	20	13		
$L_w$	63	54	47	46	44	40	35	25	49	44
$L_{wo}$	64	55	50	47	44	40	35	25	50	44
	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	NR

© Copyright 2022, Lindab AB. Všechna práva vyhrazena. LindQST.com je vlastněn firmou Lindab AB. Všechny obrázky, technická data a jiné materiály na těchto stránkách patří firmě Lindab AB. Prosím kontaktujte nás, pokud potřebujete použít tyto materiály.



Kontakt Eurovent Cookies Privacy Policy Podmínky používání v5.4.221208

Výstupní informace jsou ve příloze 11

## 9. ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo realizovat návrh větrání restaurace a velkoplošné kuchyně a zjistit aktuální možnosti používání informačního modelování budov jak samostatně, tak ve spolupráci s jinými softwary. Výsledky výpočtu a navržených zdrojů byly porovnaný a ohodnoceny.

V rámci diplomové práce bylo zjištěno, že Revit 2023 samostatně aktuálně není vhodný na kompletní návrh větrání jak výkresový, tak výpočtovou částí. V současné době Revit 2023 je lepe používat v kombinaci s jinými softwary a pluginy. Výhody, které přináší tyto výrobky, mohou být jak výpočetní, tak i urychlující proces kreslení. A je důležité nezapomenout na starý a dobrý ruční výpočet v Excelu.

Při porovnávání výsledků získaných pomocí ručního výpočtu a výpočtu z Revitu 2023 pro tepelné ztráty a tepelné zisky ve souladu se současnými českými normami a metodou, kterou používá Revit – ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning)., bylo zjištěno, že výsledky pro celou budovu z Revitu 2023 jsou přesnější a detailní, než zjednodušený výpočet v Excelu. Ale protože nejsem odborník na Revit, nesprávně jsem nastavila menší a smazaný prostory v modelu, což přivedlo k chybám při počítání místností. Závěr, že ruční výpočet v Excelu bude jednodušší a rychleji a povede ke stejným výsledkům, tak pro zjednodušení výpočet tepelných ztrát a zisku lepší využívat ruční výpočet.

Výpočet tlakových ztrát získaný pomocí Revitu ve verzi 2023 a tabulek ASHRAE je odpovídá ruční výpočtu podle českých norem. V daném případě použití Revitu a automatického výpočtu je velmi výhodné: urychluje a zjednodušuje práci pro návrh potrubí a lze jej použít ve všech fázích návrhu.

Návrh koncových prvku vzduchotechniky a regulátoru proveden pomocí pluginu Systemair DESIGN (návrhový program, který umožňuje návrh a výběr v oblasti distribučních, regulačních a požárních prvků. Představovaný nástroj je obrazem výrobního portfolia firmy Systemair a.s.) – který se ukázal jako velmi jednoduchý a snadno použitelný software. Velmi zjednodušil práci při navrhování a kreslení těchto prvků.

Plugin ATREA (software pro návrh kompaktních jednotek DUPLEX a větrání (velko)kuchyní od společnosti ATREA s.r.o.) v rámci prací byl použit na navrhování VZT jednotky, což usnadnilo a urychlilo práci pomocí automatizací kroku, které odpovídají standardnímu postupu projektanta při návrhu vzduchotechnické jednotky. Na návrh větrání (velko)kuchyní plugin ATREA ukázalo se nevhodné kvůli nedodržování vlastních pokynů pro návrh.

Navíc Revit 2023 samostatně je vhodný při použité tvorby projektové dokumentace větrání a správný navržený projekt je značně urychlil a usnadnil proces automatickým generovaným pohledu, spojení, specifikace, dokumentace apod.

V rámci diplomové práce bylo učiněno, že i přestože v současné době Revit neumožňuje vygenerovat všechny výpočty, má pro to potenciál a už i v tomto stavu usnadní práci.

## 10. POUŽITÉ ZDROJE

ČSN EN 16282-1 Zařízení komerčních kuchyní - Prvky pro větrání komerčních kuchyní - Část 1: Obecné požadavky včetně výpočtové metody

ČSN EN 12831-3 (060206) Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 3: Tepelný výkon pro soustavy přípravy teplé vody a charakteristika potřeb, Modul M8-2, M8-3

ČSN 73 0548 (730548) Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů

ČSN 12 7010 (127010) Vzduchotechnická zařízení - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení - Obecná ustanovení

ČSN EN 15665 (127021) Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov

Větrání komerčních kuchyní dle ČSN EN 16282 vs VDI 2052 - aktualizováno 07/2021, Stažené z: <https://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-kuchyne>

VÝPOČET VĚTRÁNÍ KUCHYNÍ směrný podklad pro výpočet podle směrnice VDI 2052, Stažené z: <https://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-kuchyne>

Studijní materiály - podklady pro projekty, Stažené z: webova stránka Katedry TZB ČVUT <http://tzb.fsv.cvut.cz/?mod=vyuka&kod=125PPP>

### 10.5. Použitý software

Autodesk Revit 2023

Microsoft Word

Microsoft Excel

ATREA DUPLEX v 9.30

lindQST - Lindab quick selection tool

Systemair design plugin for revit

## 11. SEZNAM OBRAZKU

Obr. 1 Půdorys 1. NP

Obr. 2 Způsoby distribuce vzduchu- Směšování

[\[http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/62/distribuce\\_vzduchu\\_pri\\_nucenem\\_vetrani.pdf\]](http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/62/distribuce_vzduchu_pri_nucenem_vetrani.pdf)

Obr. 3 Přívod vzduchu směšováním

[Větrání komerčních kuchyní dle ČSN EN 16282 vs VDI 2052 staženo: <https://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-kuchyne>]

Obr. 4 Přívod vzduchu směšováním vířivými anemostaty

[Větrání komerčních kuchyní dle ČSN EN 16282 vs VDI 2052 staženo: <https://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-kuchyne>]

Obr. 5 Přívod vzduchu zaplavováním děrovanými vyústkami ve stropě

[Větrání komerčních kuchyní dle ČSN EN 16282 vs VDI 2052 staženo: <https://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-kuchyne>]

Obr. 6 Vybavení gastro kuchyní

Obr. 7 Vlastnosti sten v Revitu

Obr. 8 Nastavení umístění objektu

Obr. 9 Vlastnosti zóny Revit

Obr. 10 Spuštění výpočtu v Revitu

Obr. 11 Spotřeba energie podle Revitu

Obr. 12 Odsávací zákryty od varných ploch a konvektomatu

[Větrání komerčních kuchyní dle ČSN EN 16282 vs VDI 2052 staženo: <https://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-kuchyne>]

Obr. 13 Schéma větrání kuchyně uzavřeným větracím stropem

[Větrání komerčních kuchyní dle ČSN EN 16282 vs VDI 2052 staženo: <https://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-kuchyne>]

Obr. 14 Transparentní podhledy typ SKV – obloukové

[Větrací a klimatizační stropy skv staženo: <https://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-kuchyne>]

Obr. 15 Odsávací vzduchovody větracích a klimatizačních stropů

[Větrací a klimatizační stropy skv staženo: <https://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-kuchyne>]

Obr. 16 Typ A: Integrovaný systém – s transparentními podhledy a UV-C filtrací

[Větrací a klimatizační stropy skv staženo: <https://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-kuchyne>]

Obr. 17 Redukční polohový faktor

[Větrání kuchyní ze zdroje Výpočet větrání kuchyní (cit. 05/2004), © ATREA s. r. o. 1998-2019, Stažené z: <https://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-kuchyne>]

Obr. 18 Návrhový software pro výpočet větrání kuchyní

Obr. 19 Kompaktní proud

[\[http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/62/distribuce\\_vzduchu\\_pri\\_nucenem\\_vetrani.pdf\]](http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/62/distribuce_vzduchu_pri_nucenem_vetrani.pdf)

Obr. 20 Radiální proud

[\[http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/62/distribuce\\_vzduchu\\_pri\\_nucenem\\_vetrani.pdf\]](http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/62/distribuce_vzduchu_pri_nucenem_vetrani.pdf)

Obr. 21 Kuželový proud

[\[http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/62/distribuce\\_vzduchu\\_pri\\_nucenem\\_vetrani.pdf\]](http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/62/distribuce_vzduchu_pri_nucenem_vetrani.pdf)

Obr. 22 Plochý proud

[\[http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/62/distribuce\\_vzduchu\\_pri\\_nucenem\\_vetrani.pdf\]](http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/62/distribuce_vzduchu_pri_nucenem_vetrani.pdf)

Obr. 23 Talířový ventil

[\[http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/62/distribuce\\_vzduchu\\_pri\\_nucenem\\_vetrani.pdf\]](http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/62/distribuce_vzduchu_pri_nucenem_vetrani.pdf)

Obr. 25 Anemostat

[\[http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/62/distribuce\\_vzduchu\\_pri\\_nucenem\\_vetrani.pdf\]](http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/62/distribuce_vzduchu_pri_nucenem_vetrani.pdf)

Obr. 26 Systemair design plugin for revit

Obr. 27 Návrhový program Systemair  
Obr. 28 Návrhový program systemair  
Obr. 29 Celková tlaková ztráta  
[<https://www.nazdi.cz/2021/01/tlakova-ztrata-vzt-potrubi-revit.html>]  
Obr. 30 Koncepční projekt větrání  
Obr. 31 Místní tlaková ztráta  
Obr. 32 Možný výpočty tlakové ztraty  
Obr. 33 Inspektor systému Revit  
Obr. 34 Výkaz tlakových ztrát Revit  
Obr. 35 Plugin Atrea Revit  
Obr. 36 Spuštění pluginu Atrea v Revit  
Obr. 37 Seznam vhodných jednotek  
Obr. 38 Pracovní bod  
Obr. 39 VZT jednotka v Revitu  
Obr. 40 Číslování úseku  
Obr. 41 Systemair design plugin for revit  
Obr. 42 Katalog Systemair  
Obr. 43 Výpočet regulačního prvku Systemair  
Obr. 44 Kruhový přímý tlumič  
[[https://www.lindab.cz/globalassets/media/cz/dokumenty-vzt/prod\\_overview\\_acoustic\\_cz.pdf](https://www.lindab.cz/globalassets/media/cz/dokumenty-vzt/prod_overview_acoustic_cz.pdf)]  
Obr. 45 Čtyřhranné přímé tlumič  
[[https://www.lindab.cz/globalassets/media/cz/dokumenty-vzt/prod\\_overview\\_acoustic\\_cz.pdf](https://www.lindab.cz/globalassets/media/cz/dokumenty-vzt/prod_overview_acoustic_cz.pdf)]

## 12. SEZNAM TABULE

Tab. 1 Produkce tepla a vlhkosti jednotlivých spotřebičů  
Tab. 2 Výpočet množství venkovního vzduchu podle počtu osob  
Tab. 3 Výpočet množství venkovního vzduchu podle plochy  
Tab. 4 Výpočet vlhkostní bilance  
Tab. 5 Výpočet množství venkovního vzduchu podle zařízení  
Tab. 6 Produkce specifického citelného tepla a vlhkosti  
Tab. 7 Konvekční tepelné zatížení QS,K  
Tab. 8 Výpočet termických proudů od zařízení  
Tab. 9 Kontrolní výpočet vlhkostní bilance  
Tab. 10 Výpočet profilu  
Tab. 11 Tlaková ztráta třením  
Tab. 12 Tlaková ztráta místními (vřazenými) odpory  
Tab. 13 Zaregulování konstantního průtoku  
Tab. 14 Hladina akustického tlaku Supply Air 2  
Tab. 15 Hladina akustického tlaku Return Air 1  
Tab. 16 Hladina akustického tlaku Return Air 2  
Tab. 17 Hladina akustického tlaku Supply Air 1

### **13. SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1 – Zjednodušená metoda výpočtu tepelných ztrát pro celou budovu pomocí Excelu

Příloha 2 – Výpočet tepelného zisku prostoru restaurace pomocí Excelu

Příloha 3 – Výpočet tepelného zisku prostoru technické místnosti pomocí Excelu

Příloha 4 – Výpočet tepelného zisku kuchyně pomocí Excelu

Příloha 5 – Výpočet větrání kuchyně Atrea

Příloha 6 – Návrh koncových prvků

Příloha 7 – Duct Pressure Loss Report

Příloha 8 – VZT jednotka kuchyň

Příloha 9 – VZT jednotka restaurace

Příloha 10 – Regulační prvky vzduchotechnického potrubí

Příloha 11 – Tlumiče hluku

Příloha 1

Název místnosti	Hlavní sál restaurace		Číslo místnosti	1.1	Podlaží	1							
Vnitřní výpočtová teplota $\Theta_i$	20	[°C]	Vnější výpočtová teplota $\Theta_e$				-12	[°C]	Měrná tepelná kapacita vzduchu $c_p$	0.28	Wh/kg K		
Nejmenší intenzita výměny vzduchu $\eta_{min}$	1.5	[h <sup>-1</sup> ]	Vnitřní objem místnosti $V_m$				1040.04	[m <sup>3</sup> ]	Hustota vzduchu $\rho$	1.2	kg/m <sup>3</sup>		
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok $V_{min,j}$		[m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup> ]	Teplota přiváděného vzduchu $\Theta_{sup}$				10.4	[°C]	Poznámka				
<b>Tepelná ztráta prostupem</b>													
Označení a popis konstrukce	Plocha konstrukce						Součinitel prostupu tepla konstrukcí (včetně tepelných mostů a vazeb, korekci u podlahy na	Teplota za konstrukcí	Číselní teplotní redukce $b_{u,k} = \theta_i - \theta_{u,k} = \theta_i - \theta_e$	Součinitel tepelné ztráty konstrukce prostupem $H_{T,k} = A_k \cdot U_k \cdot b_{u,k}$	Tepelná ztráta		
	Délka	Šířka nebo výška	Plocha $A = x \cdot y$	Počet otvorů	Plocha všech otvorů	Plocha bez otvorů $A_k = A - A_o$							$U_k$
SO - ochlazovaná stěna ochlazované okno dvěře - vnitřní stěna - vnitřní dveře STR - strop střeška	OD - ochlazované DO - ochlazované DN PDL - podlaha SCH -	x	y	A	o	$A_o$	$A_k$	$U_k$	$\Theta_{u,k}$	$b_{u,k}$	$H_{T,k}$		
		m	m	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W·m <sup>-2</sup> ·K <sup>-1</sup>	°C	-	W·K <sup>-1</sup>		
SO1		35.00	3.00	105.00	7	30.87	74.13	0.134	-12.0	1.0	9.96		
SN1		35.00	3.00	105.00	3	14.88	90.12	4.085	20.0	0.0	0.00		
DN1		2.40	2.40	5.76	2	11.52	11.52	0.900	20.0	0.0	0.00		
DN1		1.60	2.10	3.36	1	3.36	3.36	0.900	20.0	0.0	0.00		
OD1		2.10	2.10	4.41	7	30.87	30.87	1.200	-12.0	1.0	37.04		
SCH				346.68	0	0.00	346.68	0.175	-12.0	1.0	60.67		
PDL				346.68	0	0.00	346.68	0.500	0.0	0.6	108.34		
Součinitel tepelné ztráty prostupem $H_T = \sum H_{T,k}$											<b>107.67</b>	$\Phi_T = H_T \cdot (\Theta_i - \Theta_e)$	<b>3446</b>
<b>Tepelná ztráta větráním</b>													
Množství větracího vzduchu $V_v = \max(V_{m,n}; V_{min,j})$			<b>2710</b>	[m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup> ]	Souč. tepelné ztráty větráním $H_v = V_v \cdot c_p \cdot \rho \cdot (\Theta_i - \Theta_{sup}) / (\Theta_i - \Theta_e)$			<b>273.71</b>	$\Phi_v = H_v \cdot (\Theta_i - \Theta_e)$	<b>8759</b>			
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon <math>\Phi = \Phi_T + \Phi_v</math> [W]</b>											<b>12204</b>		

Název místnosti	Kuchyně		Číslo místnosti	1.2	Podlaží	1							
Vnitřní výpočtová teplota $\Theta_i$	24	[°C]	Vnější výpočtová teplota $\Theta_e$				-12	[°C]	Měrná tepelná kapacita vzduchu $c_p$	0.28	Wh/kg K		
Nejmenší intenzita výměny vzduchu $\eta_{min}$	1.5	[h <sup>-1</sup> ]	Vnitřní objem místnosti $V_m$				278.37	[m <sup>3</sup> ]	Hustota vzduchu $\rho$	1.2	kg/m <sup>3</sup>		
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok $V_{min,j}$		[m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup> ]	Teplota přiváděného vzduchu $\Theta_{sup}$				13.2	[°C]	Poznámka				
<b>Tepelná ztráta prostupem</b>													
Označení a popis konstrukce	Plocha konstrukce						Součinitel prostupu tepla konstrukcí (včetně tepelných mostů a vazeb, korekci u podlahy na	Teplota za konstrukcí	Číselní teplotní redukce $b_{u,k} = \theta_i - \theta_{u,k} = \theta_i - \theta_e$	Součinitel tepelné ztráty konstrukce prostupem $H_{T,k} = A_k \cdot U_k \cdot b_{u,k}$	Tepelná ztráta		
	Délka	Šířka nebo výška	Plocha $A = x \cdot y$	Počet otvorů	Plocha všech otvorů	Plocha bez otvorů $A_k = A - A_o$							$U_k$
SO - ochlazovaná stěna ochlazované okno dvěře - vnitřní stěna - vnitřní dveře STR - strop střeška	OD - ochlazované DO - ochlazované DN PDL - podlaha SCH -	x	y	A	o	$A_o$	$A_k$	$U_k$	$\Theta_{u,k}$	$b_{u,k}$	$H_{T,k}$		
		m	m	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W·m <sup>-2</sup> ·K <sup>-1</sup>	°C	-	W·K <sup>-1</sup>		
SO1		11.49	3.00	34.46	2	8.82	25.64	0.134	-12.0	1.0	3.44		
SN1		34.90	3.00	104.70	5	11.67	93.03	4.085	20.0	0.1	42.22		
DN1		1.50	2.00	3.00	2	6.00	6.00	0.900	20.0	0.1	0.60		
DN1		0.90	2.10	1.89	3	5.67	5.67	0.900	20.0	0.1	0.57		
OD1		2.10	2.10	4.41	2	8.82	8.82	1.200	-12.0	1.0	10.58		
SCH				92.79	0	0.00	92.79	0.175	-12.0	1.0	16.24		
PDL				92.79	0	0.00	92.79	0.500	0.0	0.7	30.93		
Součinitel tepelné ztráty prostupem $H_T = \sum H_{T,k}$											<b>73.66</b>	$\Phi_T = H_T \cdot (\Theta_i - \Theta_e)$	<b>2652</b>
<b>Tepelná ztráta větráním</b>													
Množství větracího vzduchu $V_v = \max(V_{m,n}; V_{min,j})$			<b>9300.14</b>	[m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup> ]	Souč. tepelné ztráty větráním $H_v = V_v \cdot c_p \cdot \rho \cdot (\Theta_i - \Theta_{sup}) / (\Theta_i - \Theta_e)$			<b>939.31</b>	$\Phi_v = H_v \cdot (\Theta_i - \Theta_e)$	<b>33815</b>			
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon <math>\Phi = \Phi_T + \Phi_v</math> [W]</b>											<b>36467</b>		

Název místnosti	Ostatní		Číslo místnosti		Podlaží	1							
Vnitřní výpočtová teplota $\Theta_i$	15	[°C]	Vnější výpočtová teplota $\Theta_e$				-12	[°C]	Měrná tepelná kapacita vzduchu $c_p$	0.28	Wh/kg K		
Nejmenší intenzita výměny vzduchu $\eta_{min}$	1.5	[h <sup>-1</sup> ]	Vnitřní objem místnosti $V_m$				796.71	[m <sup>3</sup> ]	Hustota vzduchu $\rho$	1.2	kg/m <sup>3</sup>		
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok $V_{min,j}$		[m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup> ]	Teplota přiváděného vzduchu $\Theta_{sup}$				6.9	[°C]	Poznámka				
<b>Tepelná ztráta prostupem</b>													
Označení a popis konstrukce	Plocha konstrukce						Součinitel prostupu tepla konstrukcí (včetně tepelných mostů a vazeb, korekci u podlahy na	Teplota za konstrukcí	Číselní teplotní redukce $b_{u,k} = \theta_i - \theta_{u,k} = \theta_i - \theta_e$	Součinitel tepelné ztráty konstrukce prostupem $H_{T,k} = A_k \cdot U_k \cdot b_{u,k}$	Tepelná ztráta		
	Délka	Šířka nebo výška	Plocha $A = x \cdot y$	Počet otvorů	Plocha všech otvorů	Plocha bez otvorů $A_k = A - A_o$							$U_k$
SO - ochlazovaná stěna ochlazované okno dvěře - vnitřní stěna - vnitřní dveře STR - strop střeška	OD - ochlazované DO - ochlazované DN PDL - podlaha SCH -	x	y	A	o	$A_o$	$A_k$	$U_k$	$\Theta_{u,k}$	$b_{u,k}$	$H_{T,k}$		
		m	m	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W·m <sup>-2</sup> ·K <sup>-1</sup>	°C	-	W·K <sup>-1</sup>		
SO1		91.30	3.00	273.90	10	24.06	249.84	0.134	-12.0	1.0	33.57		
DO		2.40	2.40	5.76	1	5.76	5.76	0.900	20.0	-0.2	-0.96		
DO		1.50	2.00	3.00	1	3.00	3.00	0.900	20.0	-0.2	-0.50		
OD1		1.50	1.50	2.25	5	11.25	11.25	1.200	-12.0	1.0	13.50		
OD1		0.90	1.50	1.35	3	4.05	4.05	1.200	-12.0	1.0	4.86		
SCH				265.57	0	0.00	265.57	0.175	-12.0	1.0	46.47		
PDL				265.57	0	0.00	265.57	0.500	0.0	0.6	73.77		
Součinitel tepelné ztráty prostupem $H_T = \sum H_{T,k}$											<b>96.94</b>	$\Phi_T = H_T \cdot (\Theta_i - \Theta_e)$	<b>2617</b>
<b>Tepelná ztráta větráním</b>													
Množství větracího vzduchu $V_v = \max(V_{m,n}; V_{min,j})$			<b>2315.00</b>	[m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup> ]	Souč. tepelné ztráty větráním $H_v = V_v \cdot c_p \cdot \rho \cdot (\Theta_i - \Theta_{sup}) / (\Theta_i - \Theta_e)$			<b>233.82</b>	$\Phi_v = H_v \cdot (\Theta_i - \Theta_e)$	<b>6313</b>			
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon <math>\Phi = \Phi_T + \Phi_v</math> [W]</b>											<b>8930</b>		

## Příloha 2

<b>Výpočet tepelného zisku prostoru restaurace</b>
--

<b>Prostup tepla okny</b>
---------------------------

	š [mm]	v [mm]	S <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> ]	n [-]	U <sub>o</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	t <sub>e</sub> [°C]	t <sub>i</sub> [°C]	Q <sub>OK</sub> [W]
O1	2100	2100	4.410	7	1.2	32	26	<b>222.264</b>

$$Q_{OK} = U_o \cdot S_o \cdot (t_e \cdot t_i) \cdot n$$

<b>Prostup tepla neprůsvitnými konstrukcemi</b>
---

	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	S [m <sup>2</sup> ]	t <sub>rm</sub> [°C]	t <sub>i</sub> [°C]	m	t <sub>rψ</sub> [°C]	Q <sub>S</sub> [W]
Stěna J	0.134	26.88	37.62	26	0.135	28.2	37.282
Stěna V	0.134	69.15	37.62	26	0.135	28.2	95.909
Stěna kuch	0.639	17.7	32	26	0.135	28.2	62.067
<b>Σ</b>							<b>195.258</b>

$$m = \frac{1 + 7,6d}{2500d^2} \quad \text{kde } d = 0.445 \text{ m}$$

Zjednodušení výpočtu: trm= 37,62°C trψ= 28,2°C

$$Q_s = U \times S[(t_{rm} - t_i) + m(t_{r\psi} - t_{rm})]$$

<b>Vliv akumulace</b>
-----------------------

	a [m]	b [m]	S[m2] [m <sup>2</sup> ]	tl. [m] [m]	V[m3] [m <sup>3</sup> ]	k [-]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	M [kg]
Stěna vnit.	30	3	90.000	0.08	7.200	1	2400	17280
Stěna vnit.	11.6	3	34.800	0.08	2.784	1	500	1392
Podlaha	30	11.6	348.000	0.08	27.840	1	2400	66816
Strop	30	11.6	348.000	0.08	27.840	1	2500	69600
<b>Σ</b>								<b>153696</b>

Δt - maximální přípustěné požadované překročené teploty v klimatizovaném prostoru

$$\Delta Q = 0,05 \cdot M \cdot \Delta t = 0,05 \cdot 62113 \cdot 1,5 = \quad \mathbf{11527.2 \text{ W}}$$

<b>Maximální radiace</b>
--------------------------

$$S_{OS} = 0,7 \cdot S_o$$

<b>Průměrné zisky radiací za dobu provozu - Jich</b>
--

<b>Průměrné zisky radiací za dobu provozu - Vychod</b>
--

Čas [hh:mm]	Σ S <sub>OS</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>o</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	c <sub>o</sub> [-]	s [-]	Q <sub>OR</sub> [W]
5:00	6.174	24	0.85	0.9	113.355
6:00	6.174	53	0.85	0.9	250.325
7:00	6.174	78	0.85	0.9	368.403
8:00	6.174	128	0.85	0.9	604.558
9:00	6.174	230	0.85	0.9	1086.315
10:00	6.174	335	0.85	0.9	1582.242
11:00	6.174	409	0.85	0.9	1931.752
12:00	6.174	435	0.85	0.9	<b>2054.553</b>
13:00	6.174	409	0.85	0.9	1931.752
14:00	6.174	335	0.85	0.9	1582.242
15:00	6.174	230	0.85	0.9	1086.315
16:00	6.174	128	0.85	0.9	604.558
17:00	6.174	78	0.85	0.9	368.403
18:00	6.174	53	0.85	0.9	250.325
19:00	6.174	24	0.85	0.9	113.355

Čas [hh:mm]	Σ S <sub>OS</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>o</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	c <sub>o</sub> [-]	s [-]	Q <sub>OR</sub> [W]
5:00	15.435	83	0.85	0.9	980.045
6:00	15.435	322	0.85	0.9	3802.104
7:00	15.435	481	0.85	0.9	5679.540
8:00	15.435	539	0.85	0.9	<b>6364.391</b>
9:00	15.435	505	0.85	0.9	5962.926
10:00	15.435	389	0.85	0.9	4593.224
11:00	15.435	232	0.85	0.9	2739.404
12:00	15.435	141	0.85	0.9	1664.896
13:00	15.435	139	0.85	0.9	1641.281
14:00	15.435	130	0.85	0.9	1535.011
15:00	15.435	117	0.85	0.9	1381.510
16:00	15.435	100	0.85	0.9	1180.778
17:00	15.435	78	0.85	0.9	921.006
18:00	15.435	53	0.85	0.9	625.812
19:00	15.435	24	0.85	0.9	283.387

$S_{OS} = 0,7 \cdot S_o$  (SOS je osluněná plocha okna, v našem případě 100% ploch zasklení. Plocha zasklení je 70% plochy okna.)

$c_o = 0.85$  (korenke čistoty atmosféry pro město)

$I_o = 435 \text{ W/m}^2$  (maximální intenzita solární radiace procházející standardním jednoduchým zasklením 21. červenec, z = 4)

$$s = s_1 \cdot s_2$$



$$s_1 = 0.9$$

$$s_2 = 1$$

(Druh zasklení - dvojsklo)  
(Stínící prostředky - nejsou)

$$Q_{OR} = [S_{OS} \cdot I_o \cdot c_o + (S_o - S_{OS}) \cdot I_{DIF}] \cdot s$$

### Výpočtové $Q_{OR}$

=> Dále počítáme s

$$Q_{OR,m} = 6364.4 \text{ W}$$

### Větrání

Podlahová plocha = 346.680 m<sup>2</sup>

V = 0.753 m<sup>3</sup>/s  
 $\rho = 1.15 \text{ kg/m}^3$   
 $c = 1010 \text{ J/kg.K}$

$$Q_l = V_l \times \rho_l \times c_l (t_e - t_i)$$

$V_l$  – přívod čerstvého vzduchu (m<sup>3</sup>/s)  
 $\rho_l$  – hustota vzduchu (kg/m<sup>3</sup>)  
 $c_l$  – měrná tepelná kapacita vzduchu (J/kg.K)

$$Q_v = 5246.108 \text{ W}$$

### Tepelné zisky od lidí

Celkem osob - 108

$i = 108$   
 $Q_l = 6696 \text{ W}$

$$Q_1 = i_1 \times 6,2 \times (36 - t_i) \quad t_i = 26^\circ\text{C}$$

### Tepelné zisky od osvětlení

Plocha = 86.670 m<sup>2</sup>  
 Tepelný zisk od zářivek = 13 W/m<sup>2</sup>

$c_1 = 1.0$   
 $c_2 = 1.0$

$$Q_{sv} = 1126.71 \text{ W}$$

$$Q_{sv} = P \times c_1 \times c_2$$

$P$  – celkový příkon uvažovaných svítidel (W)  
 $c_1$  – součinitel současnosti používání svítidel (-)  
 $c_2$  – zbytkový součinitel (-)

### Tepelné zisky od jídla

v restauracích od jednoho jídla u stolu 5 Wh a produkce páry 10 g;

$$Q_j = 135 \text{ W}$$

### Tepelné zisky od zařízení

	$Q_z$ [W]	n [ks]	$Q_{zař}$ [W]
kavovar	220	1	220
$\Sigma$			220

### CELKOVÝ TEPELNÝ ZISK

$$Q_{OK} + Q_S + \max [Q_{OR,m}; Q_{sv}] + Q_v + Q_l + Q_j + Q_{zař} = 30471.2 \text{ W}$$

## Příloha 3

<b>Výpočet tepelného zisku prostoru technické místnosti</b>
---

<b>Prostup tepla okny</b>
---------------------------

	š [mm]	v [mm]	S <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> ]	n [-]	U <sub>o</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	t <sub>e</sub> [°C]	t <sub>i</sub> [°C]	Q <sub>OK</sub> [W]
O2	1500	1500	2.250	5	1.2	32	26	<b>81.000</b>
O3	900	1500	1.350	3	1.2	32	26	<b>29.160</b>
<b>Σ</b>								<b>110.160</b>

$$Q_{OK} = U_o \cdot S_o \cdot (t_e \cdot t_i) \cdot n$$

<b>Prostup tepla neprůsvitnými konstrukcemi</b>
---

	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	S [m <sup>2</sup> ]	t <sub>rm</sub> [°C]	t <sub>i</sub> [°C]	m	t <sub>rψ</sub> [°C]	Q <sub>s</sub> [W]
Stěna J	0.134	36.6	37.62	26	0.135	28.2	50.763
Stěna V	0.134	22.2	37.62	26	0.135	28.2	30.791
Stěna Z	0.134	144	37.62	26	0.135	28.2	199.723
Stěna S	0.134	72.6	37.62	26	0.135	28.2	100.694
Stěna kuch	0.639	51.3	32	26	0.135	28.2	179.890
<b>Σ</b>							<b>561.860</b>

$$m = \frac{1 + 7,6d}{2500d^4} \quad \text{kde } d = 0.445 \text{ m}$$

Zjednodušení výpočtu: t<sub>rm</sub> = 37,62°C    t<sub>rψ</sub> = 28,2°C

$$Q_s = U \times S[(t_{rm} - t_i) + m(t_{r\psi} - t_{rm})]$$

<b>Vliv akumulace</b>
-----------------------

	a [m]	b [m]	S[m <sup>2</sup> ] [m <sup>2</sup> ]	tl. [m] [m]	V[m <sup>3</sup> ] [m <sup>3</sup> ]	k [-]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	M [kg]
Podlaha	-	-	275.210	0.08	22.017	1	2400	52840.32
Strop	-	-	275.210	0.08	22.017	1	2500	55042
<b>Σ</b>								<b>107882.3</b>

Δt - maximální přípustěné požadované překročené teploty v klimatizovaném prostoru

$$\Delta Q = 0,05 \cdot M \cdot \Delta t = 0,05 \cdot 62113 \cdot 1,5 = \mathbf{8091.174 \text{ W}}$$

<b>Maximální radiace</b>
--------------------------

$$S_{OS} = 0,7 \cdot S_o$$

<b>Průměrné zisky radiací za dobu provozu - Jich</b>
--

<b>Průměrné zisky radiací za dobu provozu - Vychod</b>
--

Čas [hh:mm]	Σ S <sub>OS</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>o</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	c <sub>o</sub> [-]	s [-]	Q <sub>OR</sub> [W]
5:00	0	24	0.85	0.9	0.000
6:00	0	53	0.85	0.9	0.000
7:00	0	78	0.85	0.9	0.000
8:00	0	128	0.85	0.9	0.000
9:00	0	230	0.85	0.9	0.000
10:00	0	335	0.85	0.9	0.000
11:00	0	409	0.85	0.9	0.000
12:00	0	435	0.85	0.9	<b>0.000</b>
13:00	0	409	0.85	0.9	0.000
14:00	0	335	0.85	0.9	0.000
15:00	0	230	0.85	0.9	0.000
16:00	0	128	0.85	0.9	0.000
17:00	0	78	0.85	0.9	0.000
18:00	0	53	0.85	0.9	0.000
19:00	0	24	0.85	0.9	0.000

Čas [hh:mm]	Σ S <sub>OS</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>o</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	c <sub>o</sub> [-]	s [-]	Q <sub>OR</sub> [W]
5:00	7.875	83	0.85	0.9	500.023
6:00	7.875	322	0.85	0.9	1939.849
7:00	7.875	481	0.85	0.9	2897.724
8:00	7.875	539	0.85	0.9	<b>3247.138</b>
9:00	7.875	505	0.85	0.9	3042.309
10:00	7.875	389	0.85	0.9	2343.482
11:00	7.875	232	0.85	0.9	1397.655
12:00	7.875	141	0.85	0.9	849.437
13:00	7.875	139	0.85	0.9	837.388
14:00	7.875	130	0.85	0.9	783.169
15:00	7.875	117	0.85	0.9	704.852
16:00	7.875	100	0.85	0.9	602.438
17:00	7.875	78	0.85	0.9	469.901
18:00	7.875	53	0.85	0.9	319.292
19:00	7.875	24	0.85	0.9	144.585

$$S_{OS} = 0,7 \cdot S_o \quad (\text{SOS je osluněná plocha okna, v našem případě 100\% ploch zasklení. Plocha zasklení})$$

$c_0 = 0.85$  je 70% plochy okna.)  
 (korenke čistoty atmosféry pro město)  
 $I_0 = 435 \text{ W/m}^2$  (maximální intenzita solární radiace procházející standardním jednoduchým zasklením 21. červenec,  $z = 4$ )  
 $s = s_1 \cdot s_2$   
 $s_1 = 0.9$  (Druh zasklení - dvojsklo)  
 $s_2 = 1$  (Stínící prostředky - nejsou)

$$Q_{OR} = [S_{OS} \cdot I_0 \cdot c_0 + (S_0 - S_{OS}) \cdot I_{DIF}] \cdot s$$

#### Výpočtové $Q_{OR}$

=> Dále počítáme s

$$Q_{OR,m} = 3247.1 \text{ W}$$

#### Větrání

Podlahová plocha = 275.210 m<sup>2</sup>

$V = 0.628 \text{ m}^3/\text{s}$   
 $\rho = 1.15 \text{ kg/m}^3$   
 $c = 1010$

$Q_l = V_l \times \rho_l \times c_l (t_e - t_i)$   
 $V_l$  – přívod čerstvého vzduchu (m<sup>3</sup>/s)  
 $\rho_l$  – hustota vzduchu (kg/m<sup>3</sup>)  
 $c_l$  – měrná tepelná kapacita vzduchu (J/kg.K)

$Q_v = 4374.983 \text{ W}$

#### Tepelné zisky od lidí

Celkem osob - 10

$t_i = 26^\circ\text{C}$

$$Q_1 = i_1 \times 6,2 \times (36 - t_i)$$

$i = 10$

$Q_l = 620 \text{ W}$

#### Tepelné zisky od osvětlení

Plocha = 68.803 m<sup>2</sup>

Tepelný zisk od zářivek = 13 W/m<sup>2</sup>

$c_1 = 1.0$

$c_2 = 1.0$

$Q_{sv} = 894.4325 \text{ W}$

$$Q_{sv} = P \times c_1 \times c_2$$

$P$  – celkový příkon uvažovaných svítidel (W)

$c_1$  – součinitel současnosti používání svítidel (-)

$c_2$  – zbytkový součinitel (-)

#### Tepelné zisky od zařízení

	$Q_l$ [W]	$n$ [ks]	$Q_{zař}$ [W]
PC	100	1	100
Monitor	70	1	70
Kopírka	1100	1	1100
$\Sigma$			1270

#### CELKOVÝ TEPELNÝ ZISK

$$Q_{OK} + Q_S + Q_{OR,m} + Q_{sv} + Q_v + Q_l + Q_j + Q_{zař} = 19140.6 \text{ W}$$

### Výpočet tepelného zisku prostoru kuchyně

#### Prostup tepla okny

	š [mm]	v [mm]	S <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> ]	n [-]	U <sub>o</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	t <sub>e</sub> [°C]	t <sub>i</sub> [°C]	Q <sub>OK</sub> [W]
O2	1500	1500	2.250	2	1.2	32	26	32.400
<b>Σ</b>								<b>32.400</b>

$$Q_{OK} = U_o \cdot S_o \cdot (t_e \cdot t_i) \cdot n$$

#### Prostup tepla neprůsvitnými konstrukcemi

	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	S [m <sup>2</sup> ]	t <sub>rm</sub> [°C]	t <sub>i</sub> [°C]	m	t <sub>rψ</sub> [°C]	Q <sub>S</sub> [W]
Stěna V	0.134	48	37.62	26	0.135	28.2	66.574
<b>Σ</b>							<b>66.574</b>

$$m = \frac{1 + 7,6d}{2500^d} \quad \text{kde } d = 0.445 \text{ m}$$

Zjednodušení výpočtu: t<sub>rm</sub> = 37,62°C    t<sub>rψ</sub> = 28,2°C

$$Q_s = U \times S[(t_{rm} - t_i) + m(t_{r\psi} - t_{rm})]$$

#### Vliv akumulace

	a [m]	b [m]	S[m <sup>2</sup> ] [m <sup>2</sup> ]	tl. [m] [m]	V[m <sup>3</sup> ] [m <sup>3</sup> ]	k [-]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	M [kg]
Podlaha	-	-	65.130	0.08	5.210	1	2400	12504.96
Strop	-	-	65.130	0.08	5.210	1	2500	13026
<b>Σ</b>								<b>25530.96</b>

Δt - maximální přípustně požadované překročené teploty v klimatizovaném prostoru

$$\Delta Q = 0,05 \cdot M \cdot \Delta t = 0,05 \cdot 62113 \cdot 1,5 = \mathbf{1914.822 \text{ W}}$$

#### Maximální radiace

$$S_{OS} = 0,7 \cdot S_o$$

#### Průměrné zisky radiací za dobu provozu - Vychod

Čas [hh:mm]	Σ S <sub>OS</sub> [m <sup>2</sup> ]	l <sub>o</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	c <sub>o</sub> [-]	s [-]	Q <sub>OR</sub> [W]
5:00	4.5	24	0.85	0.9	82.620
6:00	4.5	53	0.85	0.9	182.453
7:00	4.5	78	0.85	0.9	268.515
8:00	4.5	128	0.85	0.9	440.640

9:00	4.5	230	0.85	0.9	791.775
10:00	4.5	335	0.85	0.9	1153.238
11:00	4.5	409	0.85	0.9	1407.983
12:00	4.5	435	0.85	0.9	<b>1497.488</b>
13:00	4.5	409	0.85	0.9	1407.983
14:00	4.5	335	0.85	0.9	1153.238
15:00	4.5	230	0.85	0.9	791.775
16:00	4.5	128	0.85	0.9	440.640
17:00	4.5	78	0.85	0.9	268.515
18:00	4.5	53	0.85	0.9	182.453
19:00	4.5	24	0.85	0.9	82.620

$S_{OS} = 0,7 \cdot S_O$  (SOS je osluněná plocha okna, v našem případě 100% ploch zasklení. Plocha zasklení je 70% plochy okna.)

$c_o = 0.85$  (korenkce čistoty atmosféry pro město)

$I_o = 435 \text{ W/m}^2$  (maximální intenzita solární radiace procházející standardním jednoduchým zasklením 21. červenec,  $z = 4$ )

$s = s_1 \cdot s_2$

$s_1 = 0.9$  (Druh zasklení - dvojsklo)

$s_2 = 1$  (Stínící prostředky - nejsou)

$$Q_{OR} = [S_{OS} \cdot I_o \cdot c_o + (S_o - S_{OS}) \cdot I_{DIF}] \cdot s$$

#### Výpočtové $Q_{OR}$

=> Dále počítáme s  $Q_{OR,m} = 1497.5 \text{ W}$

---

#### Větrání

Podlahová plocha = 65.130 m<sup>2</sup>

V = 2.583 m<sup>3</sup>/s

$\rho = 1.15 \text{ kg/m}^3$

$c = 1010 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$

$Q_v = 18003.25 \text{ W}$

$$Q_l = V_l \times \rho_l \times c_l (t_e - t_i)$$

$V_l$  – přívod čerstvého vzduchu (m<sup>3</sup>/s)

$\rho_l$  – hustota vzduchu (kg/m<sup>3</sup>)

$c_l$  – měrná tepelná kapacita vzduchu (J/kg.K)

---

#### Tepelné zisky od lidí

Celkem osob - 5

$t_i = 26^\circ\text{C}$

$$Q_1 = i_1 \times 6,2 \times (36 - t_i)$$

$i = 5$

$Q_1 = 310 \text{ W}$

---

#### Tepelné zisky od osvětlení

Plocha = 16.283 m<sup>2</sup>

Tepelný zisk od zářivek = 13 W/m<sup>2</sup>

$$Q_{SV} = P \times c_1 \times c_2$$

$$c_1 = 1.0$$

$$c_2 = 1.0$$

$$Q_{sv} = 211.6725 \text{ W}$$

P – celkový příkon uvažovaných svítidel (W)

$c_1$  – součinitel současnosti používání svítidel (-)

$c_2$  – zbytkový součinitel (-)

### Tepelné zisky od zařízení

#### Produkce specifického citelného tepla a vlhkosti

Číslo technologie	Zatřídění technologie	Druh technologie	Instalovaný příkon [kW]	Produkce		Produkce	
				[W/kW]	[S W]	[g/(kW)]	[S g/h]
1	Servírování	Vyhřívaný stůl	2	125	250	0	0
2	Servírování	Chlazená vana	0.9	125	112.5	294	264.6
3	Vaření	Sporáky	19	250	4750	147	2793
4	Vaření	Sporáky	19	250	4750	147	2793
5	Vaření	Sporáky	19	250	4750	147	2793
6	Vaření	Grilovací deska	16	330	5280	588	9408
7	Vaření	Konvektomat 10xGN	15	70	1050	220	3300
8	Vaření	Multifunkční pánev	22	450	9900	588	12936
				<b>Σ</b>	<b>30842.5</b>		<b>34287.6</b>

#### Konvekční tepelné zatížení QS,K

Konvekční tepelné zatížení QS,K vypočteme pro každé zařízení:

$$Q_{s,k} = Q_s \cdot b \cdot \phi$$

kde:

QS ... maximální produkce citelného tepla [W]

b=0,5... stupeň zatížení [-]

$\phi = 0.7$  ...faktor současnosti [-]

Pro výpočet porcí jídel za den vynásobíme počet židlí součinitelem obsazenosti 0,8. Předpokládat budeme 7 obrátek u každého stolu za den.

$$\text{Počet porcí/den} = 100 \cdot 0,8 \cdot 7 = 560$$

Číslo technologie	Druh technologie	Konvekční tepelné zatížení Q <sub>s,k</sub> [W]
1	Vyhřívaný stůl	87.5
2	Chlazená vana	39.375
3	Sporáky	1662.5
4	Sporáky	1662.5
5	Sporáky	1662.5
6	Grilovací deska	1848
7	Konvektomat 10xGN	367.5
8	Multifunkční pánev	3465
		<b>Σ 10794.875</b>

---

**CELKOVÝ TEPELNÝ ZISK**

$$Q_{OK} + Q_S + Q_{OR,m} + Q_{sv} + Q_v + Q_l + Q_j + Q_{zař} = 32831.1 \text{ W}$$



# Technická specifikace

Nabídka č.:

Akce: **Odsávání (velko)kuchyní stropem**





# Parametry místnosti

strana 2 / 3

Nabídka č.:

Akce: Odsávání (velko)kuchyní stropem

Pozice:1.2


Parametry		
Rozměry	m	11,3 x 5,7
Výška	m	3,5
Druh provozu		Restaurace, bufet, hotelová kuchyně
Popis provozu		Restaurace 100
Počet denních porcí	ks	nad 250
Faktor současnosti	-	0,70
Počet spotřebičů celkem	ks	6
Celkové množství přiváděného vzduchu	m3/h	11889
Celkové množství odváděného vzduchu	m3/h	11889
Výměna vzduchu	1/h	53



# Souhrnný výpočet větrání kuchyně dle VDI 2052 (04/2017) odsávání stropem

strana 3 / 3

Nabídka č.:

Akce: Odsávání (velko)kuchyní stropem

Pozice: Větrací strop


Větrací strop **SKV**

## Výpočet termických proudů

Označení	Počet	Rozměry spotřebiče / varného centra (mm)	Výška horní hrany (mm)	Instal. příkon (kW)	Max.předání citelného tepla (W)	Předání vlhkosti (g/h)	Konvekční tepelné zatížení (W)	Faktor současnosti (-)	Redukční polohový faktor (-)	Termický proud (m3/h)	Teplotní bilance (m3/h)	Vlhkostní bilance (m3/h)	Myčky odsávané množství vzduchu (m3/h)
<b>Varné centrum</b>	1	4875 x 1500	900		15260	7938	7630	0,70	1,00	5616	4685	772	0
03 - Sporák - plynový, plynový, 4 hořáky	2	700 x 700		38,00	9500	5586	4750						
06 - Opékač deska - plynová, hladká deska - chromová	1	400 x 900		8,00	5760	2352	2880						
<b>Samostatně stojící spotřebiče</b>													
01 - Výdejný stůl - elektrický, ohřívací	1	545 x 1072	900	2,00	250	0	125	1,00	1,00	843	928	0	
02 - Výdejný spotřebič studené stravy	1	1200 x 600	900	0,90	630	0	315	1,00	1,00	1214	1335	0	
08 - Multifunkční pánev	1	1000 x 900	900	22,00	9900	12936	4950	1,00	0,63	2122	2334	1797	
07 - Konvektomat - plynový	1	900 x 800	1200	15,00	1950	3300	975	1,00	0,63	1013	1115	458	

Přirážkový faktor: 1,10, odsávací výška: 3500mm

## Souhrn

Varné centrum	Termický proud (m3/h)	Myčky (m3/h)	Vlhkostní bilance (m3/h)	Kontrola plynových spotřebičů (m3/h)
Varné centrum	5616	0	772	26
01 - Výdejný stůl - elektrický, ohřívací	843		0	
02 - Výdejný spotřebič studené stravy	1214		0	
08 - Multifunkční pánev	2122		1797	
07 - Konvektomat - plynový	1013		458	
<b>Korekce přirážkovým faktorem A= 1,10</b>	<b>10808</b>	<b>0</b>	<b>3027</b>	<b>26</b>
	<b>11889</b>			

## Doporučený výkon odsávání

Doporučený výkon odsávání dle VDI 2052 (04/2017)	<b>11889 m3/h</b>
--	-------------------

Revit\_2022-12-07\_19:48

## Místnosti

Cesta	Název	Zařízení	Položky	Celková hladina akustického tlaku (váhový filtr-A) dB(A)	Total air flow (supply) m <sup>3</sup> /h	Required air flow (supply) m <sup>3</sup> /h	Total air flow (exhaust) m <sup>3</sup> /h	Required air flow (exhaust) m <sup>3</sup> /h
Revit_2022-12-07_19:48	Chodba technická 1.6	2	2	<20	120	0	120	0

## Zařízení

Název	Číslo výrobku	Průtok vzduchu m <sup>3</sup> /h	Tlaková ztráta Pa	Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A) dB(A)	Komentář	Cesta
BALANCE-S-160-SW	215630	120	35	23		Revit_2022-12-07_19:48 / Chodba technická 1.6
BALANCE-E-160-SW	215626	120	35	26		Revit_2022-12-07_19:48 / Chodba technická 1.6

## Revit\_2022-12-07\_19:48 / Chodba technická 1.6

Parametr	Hodnota
Podlahová plocha	39.0 m <sup>2</sup>
Objem místnosti	117.0 m <sup>3</sup>
Šířka místnosti	13.905 m
Hloubka místnosti	2.805 m
Výška místnosti	3.000 m
Celkový průtok vzduchu	120 m <sup>3</sup> /h
Výměna vzduchu	1.03 /h
Celková hladina akustického tlaku (váhový filtr-A)*	<20 dB(A)

\* Tlumiče jsou vyjmuty z výpočtu hluku

## Zařízení

Název	Číslo výrobku	Průtok vzduchu m <sup>3</sup> /h	Tlaková ztráta Pa	Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A) dB(A)	Komentář	Cesta
BALANCE-S-160-SW	215630	120	35	23		Revit_2022-12-07_19:48 / Chodba technická 1.6
BALANCE-E-160-SW	215626	120	35	26		Revit_2022-12-07_19:48 / Chodba technická 1.6

## Revit\_2022-12-07\_19:48 / Chodba technická 1.6 / BALANCE-S-160-SW

Číslo výrobku: 215630

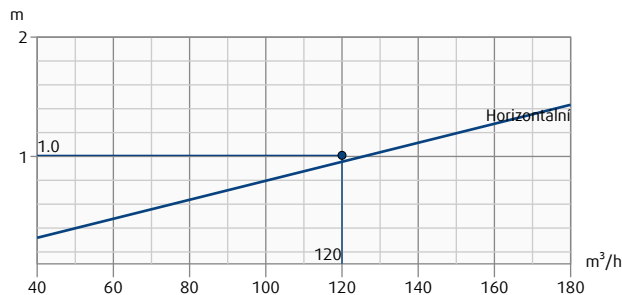
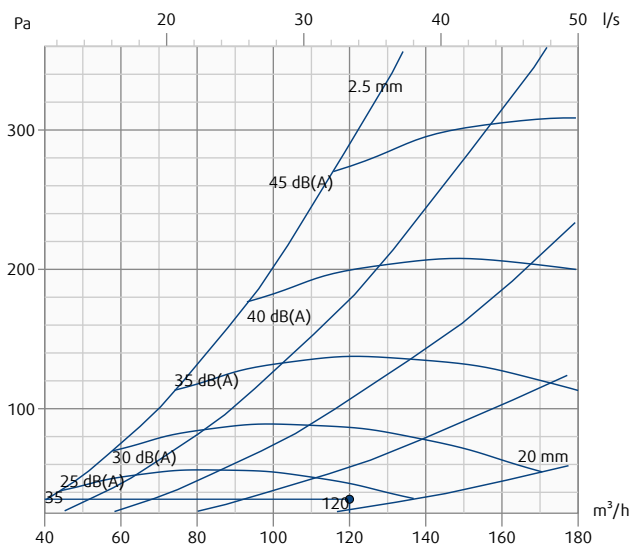
Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN



Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Parametr	Hodnota	
Průtok vzduchu	120	m <sup>3</sup> /h
Tlaková ztráta	35	Pa
Teplota v místnosti	15	°C
Přívodní teplota	15	°C
Mezera klapky	18.8	mm
Dosah proudu (přímá trajektorie)	1.0	m
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	44	dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	23	dB(A)
Celková hladina akustického tlaku (s váhovým filtrem-A, měřeno 10 m <sup>2</sup> Sabine, ekv. absorbční plochy)	<20	dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>w</sub>	dB	44	27	22	21	18	6	<5	15
L <sub>WA</sub>	dB(A)	15	10	14	17	18	7	5	14

## Revit\_2022-12-07\_19:48 / Chodba technická 1.6 / BALANCE-E-160-SW

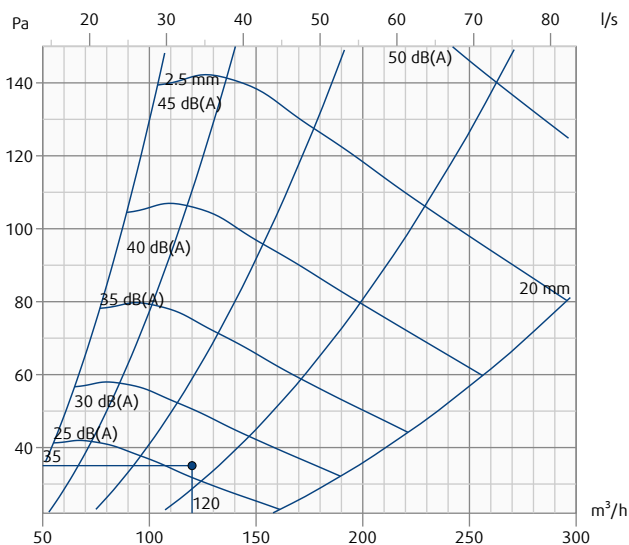
Číslo výrobku: 215626

Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN



### Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	120 m <sup>3</sup> /h
Tlaková ztráta	35 Pa
Mezera klapky	14.4 mm
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	47 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	26 dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>w</sub>	dB	47	29	24	23	20	9	8	20
L <sub>WA</sub>	dB(A)	19	13	16	19	20	10	9	19

## Revit\_2022-12-07\_20:30 / Chodba 1.7

Parametr	Hodnota
Podlahová plocha	80.6 m <sup>2</sup>
Objem místnosti	241.9 m <sup>3</sup>
Šířka místnosti	26.947 m
Hloubka místnosti	5.650 m
Výška místnosti	3.000 m
Celkový průtok vzduchu	255 m <sup>3</sup> /h
Výměna vzduchu	1.05 /h
Celková hladina akustického tlaku (váhový filtr-A)*	<20 dB(A)

\* Tlumiče jsou vyjmuty z výpočtu hluku

## Zařízení

Název	Číslo výrobku	Průtok vzduchu m <sup>3</sup> /h	Tlaková ztráta Pa	Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A) dB(A)	Komentář	Cesta
BALANCE-S-160-SW	215630	85	35	21		Revit_2022-12-07_20:30 / Chodba 1.7
BALANCE-S-160-SW	215630	85	35	21		Revit_2022-12-07_20:30 / Chodba 1.7
BALANCE-S-160-SW	215630	85	35	21		Revit_2022-12-07_20:30 / Chodba 1.7
BALANCE-E-160-SW	215626	85	35	23		Revit_2022-12-07_20:30 / Chodba 1.7
BALANCE-E-160-SW	215626	85	35	23		Revit_2022-12-07_20:30 / Chodba 1.7
BALANCE-E-160-SW	215626	85	35	23		Revit_2022-12-07_20:30 / Chodba 1.7

# Revit\_2022-12-07\_20:30 / Chodba 1.7 / BALANCE-S-160-SW

Číslo výrobku: 215630

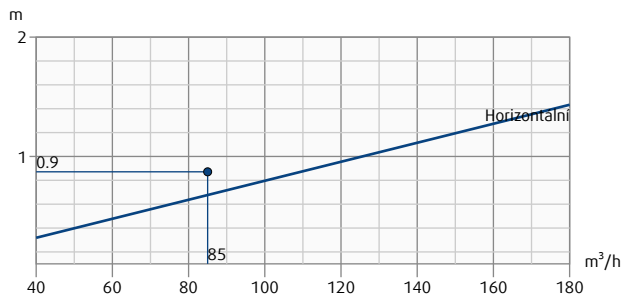
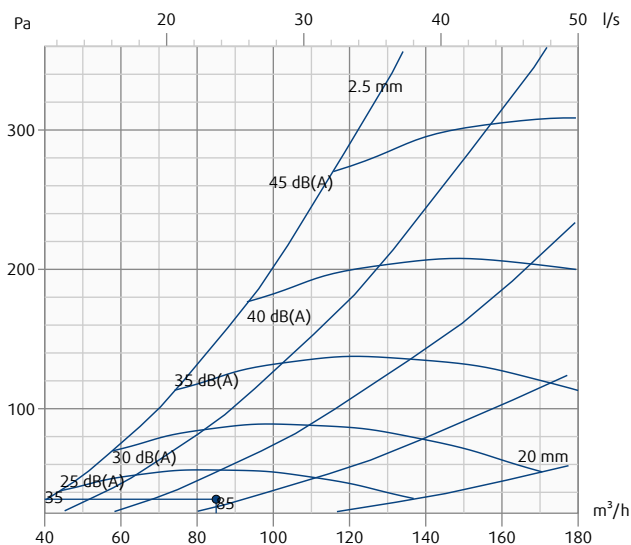
Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN



## Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

## Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	85 m <sup>3</sup> /h
Tlaková ztráta	35 Pa
Teplota v místnosti	15 °C
Přívodní teplota	15 °C
Mezera klapky	14.6 mm
Dosah proudu (přímá trajektorie)	0.9 m
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	41 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	21 dB(A)
Celková hladina akustického tlaku (s váhovým filtrem-A, měřeno 10 m <sup>2</sup> Sabine, ekv. absorbční plochy)	<20 dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	40	24	20	18	15	<5	<5	15
L <sub>WA</sub>	dB(A)	12	7	11	14	15	<5	<5	13



## Revit\_2022-12-07\_20:30 / Chodba 1.7 / BALANCE-E-160-SW

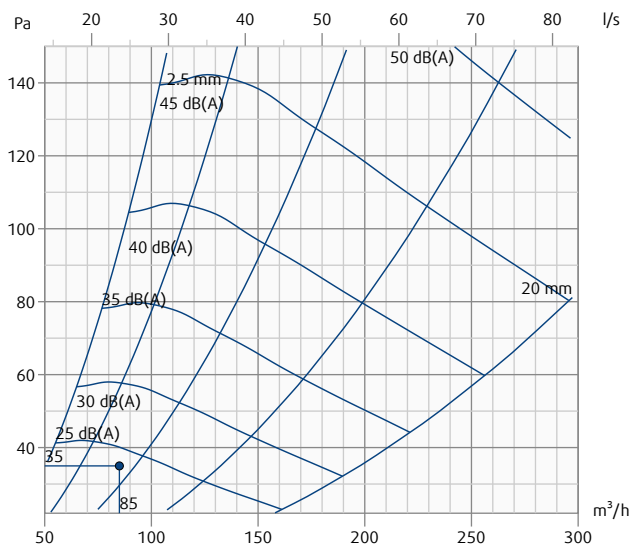
Číslo výrobku: 215626

Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN



### Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	85 m <sup>3</sup> /h
Tlaková ztráta	35 Pa
Mezera klapky	10.2 mm
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	47 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	23 dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	47	27	21	19	16	<5	<5	19
L <sub>WA</sub>	dB(A)	17	10	13	16	16	5	<5	18

## Revit\_2022-12-07\_19:58

### Místnosti

Cesta	Název	Zařízení	Položky	Celková hladina akustického tlaku (váhový filtr-A) dB(A)	Total air flow (supply) m <sup>3</sup> /h	Required air flow (supply) m <sup>3</sup> /h	Total air flow (exhaust) m <sup>3</sup> /h	Required air flow (exhaust) m <sup>3</sup> /h
Revit_2022-12-07_19:58	Mýti nadob 1.5	4	8	24	2400	0	0	0

### Zařízení

Název	Číslo výrobku	Průtok vzduchu m <sup>3</sup> /h	Tlaková ztráta Pa	Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A) dB(A)	Komentář	Cesta
VVKR-C-S-500-36-B-SW	218157	600	35	33		Revit_2022-12-07_19:58 / Mýti nadob 1.5
PB-VVK-S-500-200-S-H-D1	24988					
VVKR-C-S-500-36-B-SW	218157	600	35	33		Revit_2022-12-07_19:58 / Mýti nadob 1.5
PB-VVK-S-500-200-S-H-D1	24988					
VVKR-C-S-500-36-B-SW	218157	600	35	33		Revit_2022-12-07_19:58 / Mýti nadob 1.5
PB-VVK-S-500-200-S-H-D1	24988					
VVKR-C-S-500-36-B-SW	218157	600	35	33		Revit_2022-12-07_19:58 / Mýti nadob 1.5
PB-VVK-S-500-200-S-H-D1	24988					

## Revit\_2022-12-07\_19:58 / Mýti nadob 1.5

Parametr	Hodnota
Podlahová plocha	20.6 m <sup>2</sup>
Objem místnosti	82.5 m <sup>3</sup>
Šířka místnosti	3.597 m
Hloubka místnosti	5.740 m
Výška místnosti	4.000 m
Celkový průtok vzduchu	1200 m <sup>3</sup> /h
Výměna vzduchu	14.54 /h
Celková hladina akustického tlaku (váhový filtr-A)*	24 dB(A)

\* Tlumiče jsou vyjmuty z výpočtu hluku

## Zařízení

Název	Číslo výrobku	Průtok vzduchu m <sup>3</sup> /h	Tlaková ztráta Pa	Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A) dB(A)	Komentář	Cesta
VVKR-C-S-500-36-B-SW	218157	600	35	33		Revit_2022-12-07_19:58 / Mýti nadob 1.5
PB-VVK-S-500-200-S-H-D1	24988					
VVKR-C-S-500-36-B-SW	218157	600	35	33		Revit_2022-12-07_19:58 / Mýti nadob 1.5
PB-VVK-S-500-200-S-H-D1	24988					
VVKR-C-S-500-36-B-SW	218157	600	35	33		Revit_2022-12-07_19:58 / Mýti nadob 1.5
PB-VVK-S-500-200-S-H-D1	24988					
VVKR-C-S-500-36-B-SW	218157	600	35	33		Revit_2022-12-07_19:58 / Mýti nadob 1.5
PB-VVK-S-500-200-S-H-D1	24988					



# Revit\_2022-12-07\_19:58 / Mýti nadob 1.5 / VVKR-C-S-500-36-B-SW

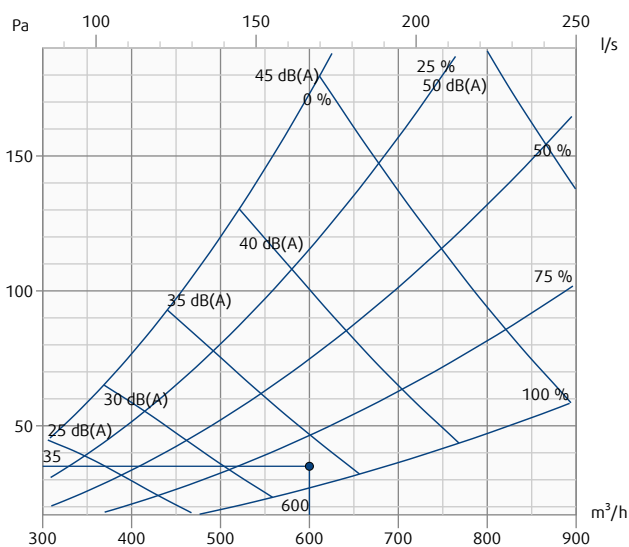
Číslo výrobku: 218157

Příslušenství: PB-VVK-S-500-200-S-H-D1 (24988)

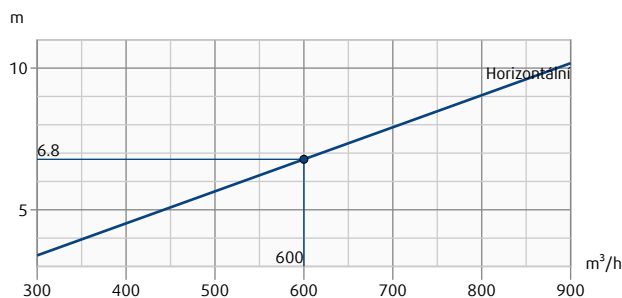
Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN

## Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



## Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)



Přívod vzduchu

Parametr	Hodnota	
Průtok vzduchu	600	m <sup>3</sup> /h
Rychlost vzduchu	5.3	m/s
Tlaková ztráta	35	Pa
Teplota v místnosti	22	°C
Přívodní teplota	18	°C
Nastavení klapky	89	%
Dosah proudu (přímá trajektorie)	6.8	m
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	46	dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	33	dB(A)
Celková hladina akustického tlaku (s váhovým filtrem-A, měřeno 10 m <sup>2</sup> Sabine, ekv. absorbční plochy)	29	dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>w</sub>	dB	45	35	31	32	30	21	16	13
L <sub>wA</sub>	dB(A)	18	18	23	28	30	22	17	12



# Revit\_2022-12-07\_19:58 / Mýti nadob 1.5 / VVKR-C-S-500-36-B-SW

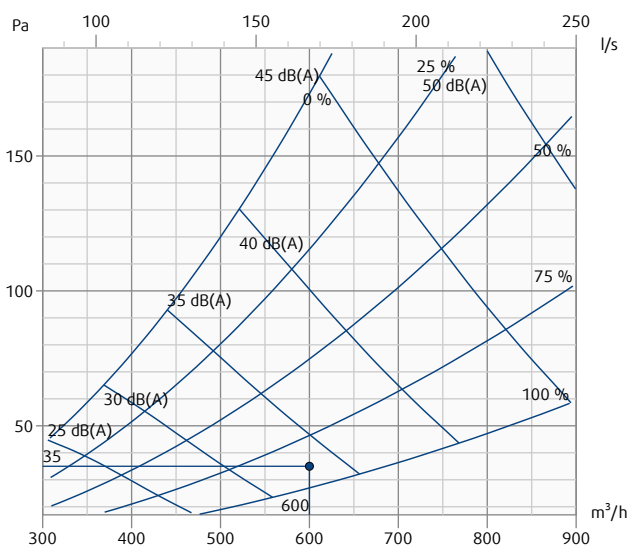
Číslo výrobku: 218157

Příslušenství: PB-VVK-S-500-200-S-H-D1 (24988)

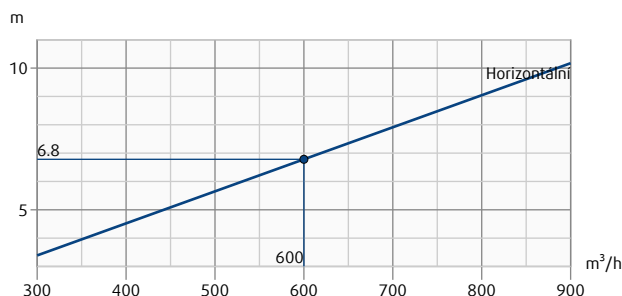
Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN

## Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



## Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)



Přívod vzduchu

Parametr	Hodnota	
Průtok vzduchu	600	m <sup>3</sup> /h
Rychlost vzduchu	5.3	m/s
Tlaková ztráta	35	Pa
Teplota v místnosti	22	°C
Přívodní teplota	18	°C
Nastavení klapky	89	%
Dosah proudu (přímá trajektorie)	6.8	m
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	46	dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	33	dB(A)
Celková hladina akustického tlaku (s váhovým filtrem-A, měřeno 10 m <sup>2</sup> Sabine, ekv. absorbční plochy)	29	dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>w</sub>	dB	45	35	31	32	30	21	16	13
L <sub>wA</sub>	dB(A)	18	18	23	28	30	22	17	12



# Revit\_2022-12-07\_19:58 / Mýti nadob 1.5 / VVKR-C-S-500-36-B-SW

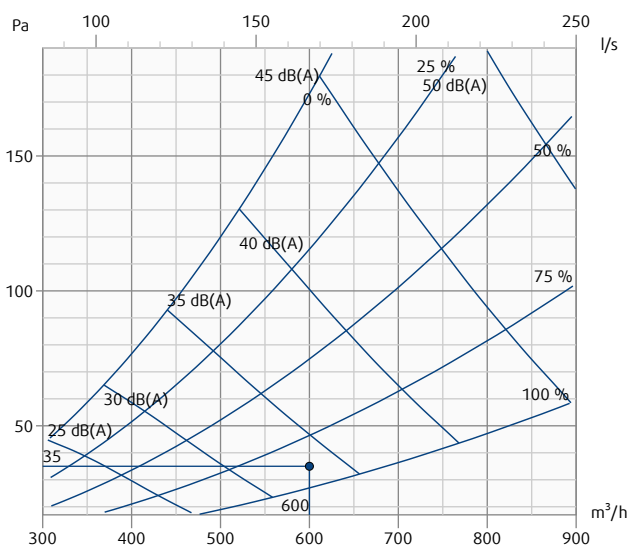
Číslo výrobku: 218157

Příslušenství: PB-VVK-S-500-200-S-H-D1 (24988)

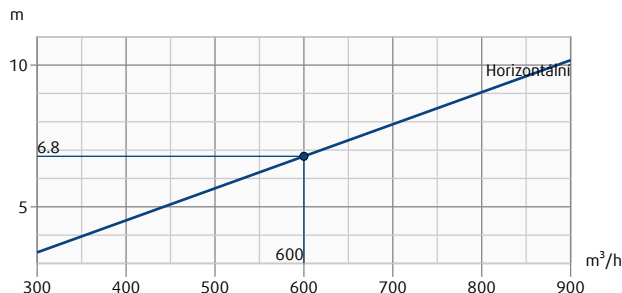
Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN

## Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



## Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)



Přívod vzduchu

Parametr	Hodnota	
Průtok vzduchu	600	m <sup>3</sup> /h
Rychlost vzduchu	5.3	m/s
Tlaková ztráta	35	Pa
Teplota v místnosti	22	°C
Přívodní teplota	18	°C
Nastavení klapky	89	%
Dosah proudu (přímá trajektorie)	6.8	m
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	46	dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	33	dB(A)
Celková hladina akustického tlaku (s váhovým filtrem-A, měřeno 10 m <sup>2</sup> Sabine, ekv. absorbční plochy)	29	dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>w</sub>	dB	45	35	31	32	30	21	16	13
L <sub>WA</sub>	dB(A)	18	18	23	28	30	22	17	12



# Revit\_2022-12-07\_19:58 / Mýti nadob 1.5 / VVKR-C-S-500-36-B-SW

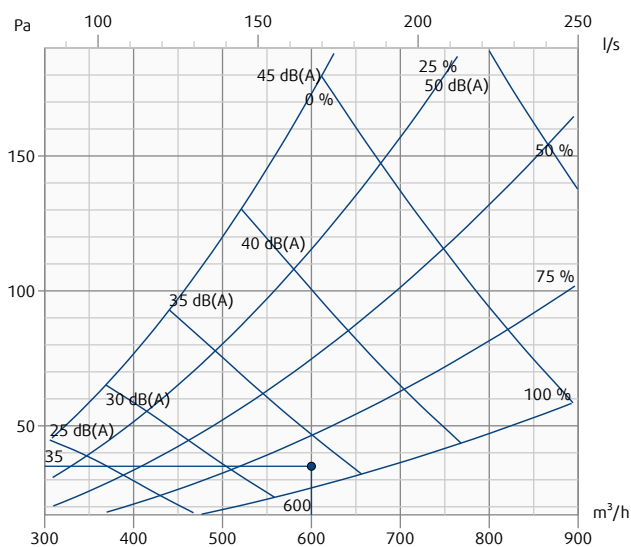
Číslo výrobku: 218157

Příslušenství: PB-VVK-S-500-200-S-H-D1 (24988)

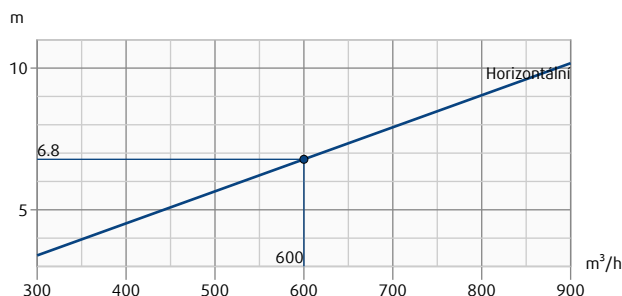
Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN

## Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



## Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)



Přívod vzduchu

Parametr	Hodnota	
Průtok vzduchu	600	m <sup>3</sup> /h
Rychlost vzduchu	5.3	m/s
Tlaková ztráta	35	Pa
Teplota v místnosti	22	°C
Přívodní teplota	18	°C
Nastavení klapky	89	%
Dosah proudu (přímá trajektorie)	6.8	m
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	46	dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	33	dB(A)
Celková hladina akustického tlaku (s váhovým filtrem-A, měřeno 10 m <sup>2</sup> Sabine, ekv. absorbční plochy)	29	dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>w</sub>	dB	45	35	31	32	30	21	16	13
L <sub>wA</sub>	dB(A)	18	18	23	28	30	22	17	12

Revit\_2022-12-07\_19:18 / Space 1.17

Parametr	Hodnota
Podlahová plocha	339.7 m <sup>2</sup>
Objem místnosti	1019.2 m <sup>3</sup>
Šířka místnosti	29.800 m
Hloubka místnosti	11.400 m
Výška místnosti	3.000 m
Celkový průtok vzduchu	2710 m <sup>3</sup> /h
Výměna vzduchu	4.19 /h
Celková hladina akustického tlaku (váhový filtr-A)*	32 dB(A)

\* Tlumiče jsou vyjmuty z výpočtu hluku

Místnosti

Cesta	Název	Zařízení	Položky	Celková hladina akustického tlaku (váhový filtr-A) dB(A)	Total air flow (supply) m <sup>3</sup> /h	Required air flow (supply) m <sup>3</sup> /h	Total air flow (exhaust) m <sup>3</sup> /h	Required air flow (exhaust) m <sup>3</sup> /h
Revit_2022-12-07Space 1.17_19:18		14	28	32	4270	0	0	0





Revit\_2022-12-07\_19:18 / Space 1.17 / VVKR-F-250-600-32-B-SW

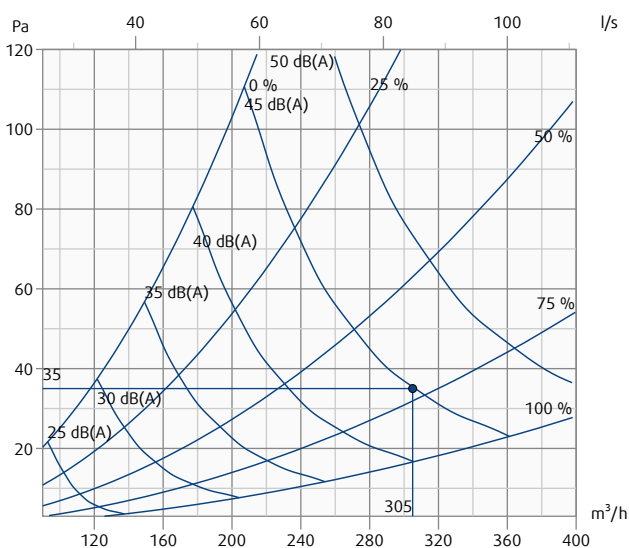
Číslo výrobku: 229544

Příslušenství: THOR-E-200-250 (40882)

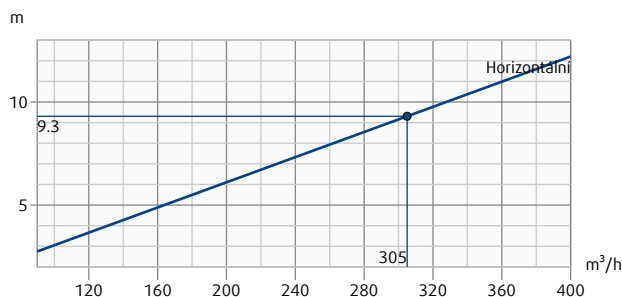
Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN

Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)



Parametr	Hodnota	
Průtok vzduchu	305	m <sup>3</sup> /h
Tlaková ztráta	35	Pa
Teplota v místnosti	20	°C
Přívodní teplota	18	°C
Nastavení klapky	72	%
Dosah proudu (přímá trajektorie)	9.3	m
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	55	dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	45	dB(A)
Celková hladina akustického tlaku (s váhovým filtrem-A, měřeno 10 m <sup>2</sup> Sabine, ekv. absorbční plochy)	41	dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	51	50	44	40	41	36	28	28
L <sub>WA</sub>	dB(A)	24	35	35	37	41	37	29	27

Revit\_2022-12-07\_20:04

## Místnosti

Cesta	Název	Zařízení	Položky	Celková hladina akustického tlaku (váhový filtr-A) dB(A)	Total air flow (supply) m <sup>3</sup> /h	Required air flow (supply) m <sup>3</sup> /h	Total air flow (exhaust) m <sup>3</sup> /h	Required air flow (exhaust) m <sup>3</sup> /h
Revit_2022-12-07_Sklad obalu_20:04		1	1	22	0	0	20	0

## Zařízení

Název	Číslo výrobku	Průtok vzduchu m <sup>3</sup> /h	Tlaková ztráta Pa	Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A) dB(A)	Komentář	Cesta
EFF-080-SW	161774	20	35	32		Revit_2022-12-07_20:04 / Sklad obalu

## Revit\_2022-12-07\_20:04 / Sklad obalu

Parametr	Hodnota
Podlahová plocha	4.7 m <sup>2</sup>
Objem místnosti	14.0 m <sup>3</sup>
Šířka místnosti	2.217 m
Hloubka místnosti	2.100 m
Výška místnosti	3.000 m
Celkový průtok vzduchu	0 m <sup>3</sup> /h
Výměna vzduchu	1.43 /h
Celková hladina akustického tlaku (váhový filtr-A)*	22 dB(A)

\* Tlumiče jsou vyjmuty z výpočtu hluku

## Zařízení

Název	Číslo výrobku	Průtok vzduchu m <sup>3</sup> /h	Tlaková ztráta Pa	Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A) dB(A)	Komentář	Cesta
EFF-080-SW	161774	20	35	32		Revit_2022-12-07_20:04 / Sklad obalu

Revit\_2022-12-07\_20:04 / Sklad obalu / EFF-080-SW

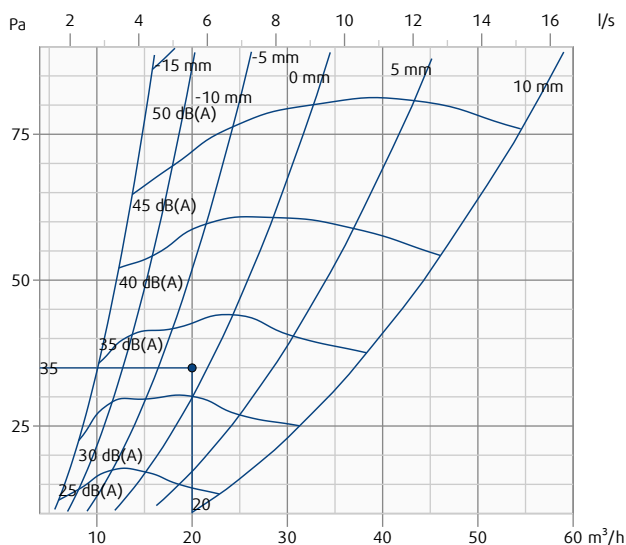
Číslo výrobku: 161774

Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN



Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Hodnoty -20 až +10 označují nastavení mezery (vzdálenost v mm).

Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	20 m <sup>3</sup> /h
Tlaková ztráta	35 Pa
Nastavení klapky	54 %
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	44 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	32 dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	42	36	33	29	27	20	14	24
L <sub>WA</sub>	dB(A)	17	19	25	26	27	21	15	22

## Revit\_2022-12-07\_20:21 / Sklad/ Šatna zamestanci/ Šatna/Kancelař

Parametr	Hodnota
Podlahová plocha	13.7 m <sup>2</sup>
Objem místnosti	41.2 m <sup>3</sup>
Šířka místnosti	5.280 m
Hloubka místnosti	2.600 m
Výška místnosti	3.000 m
Celkový průtok vzduchu	50 m <sup>3</sup> /h
Výměna vzduchu	1.21 /h
Celková hladina akustického tlaku (váhový filtr-A)*	23 dB(A)

\* Tlumiče jsou vyjmuty z výpočtu hluku

### Zařízení

Název	Číslo výrobku	Průtok vzduchu m <sup>3</sup> /h	Tlaková ztráta Pa	Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A) dB(A)	Komentář	Cesta
TFF-080-SW	161779	50	35	34		Revit_2022-12-07_20:21 / Sklad 1.4
EFF-100-SW	161775	50	35	33		Revit_2022-12-07_20:21 / Sklad 1.4

Revit\_2022-12-07\_20:21 / Sklad 1.4 / TFF-080-SW

Číslo výrobku: 161779

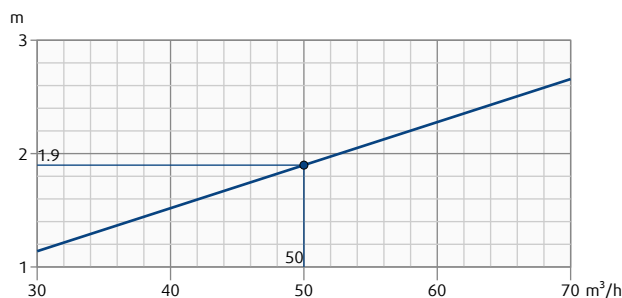
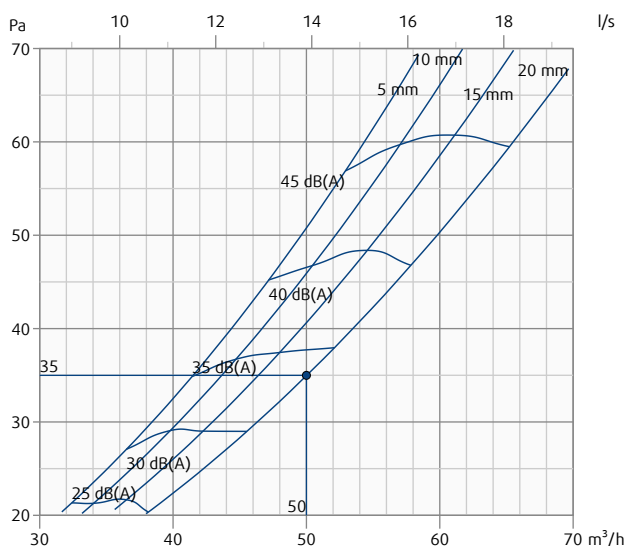
Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN



Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	50 m <sup>3</sup> /h
Tlaková ztráta	35 Pa
Teplota v místnosti	15 °C
Přívodní teplota	15 °C
Nastavení klapky	100 %
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	45 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	34 dB(A)
Celková hladina akustického tlaku (s váhovým filtrem-A, měřeno 10 m <sup>2</sup> Sabine, ekv. absorbční plochy)	30 dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	42	40	36	31	27	21	19	24
L <sub>WA</sub>	dB(A)	19	23	28	28	26	23	20	22

## Revit\_2022-12-07\_20:21 / Sklad 1.4 / EFF-100-SW

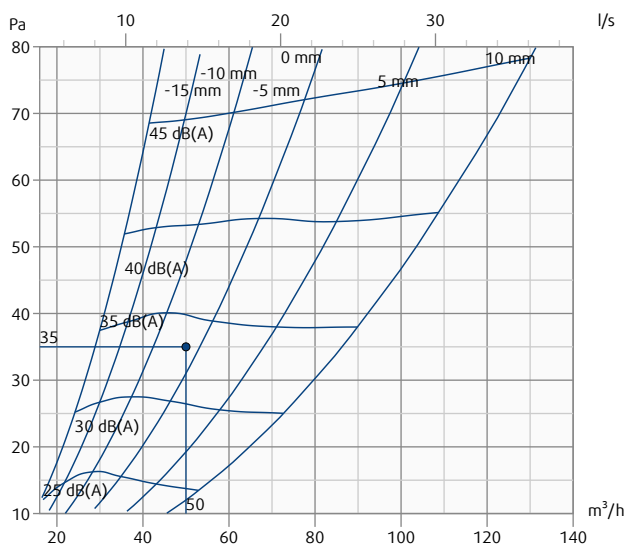
Číslo výrobku: 161775

Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN



### Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Hodnoty -20 až +10 označují nastavení mezery (vzdálenost v mm).

Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	50 m <sup>3</sup> /h
Tlaková ztráta	35 Pa
Nastavení klapky	55 %
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	45 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	33 dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	43	39	37	33	21	11	15	24
L <sub>WA</sub>	dB(A)	17	25	28	29	21	12	16	22

## Revit\_2022-12-07\_20:38 / Vstupní hala 1.11

Parametr	Hodnota
Podlahová plocha	21.8 m <sup>2</sup>
Objem místnosti	65.3 m <sup>3</sup>
Šířka místnosti	7.424 m
Hloubka místnosti	2.930 m
Výška místnosti	3.000 m
Celkový průtok vzduchu	70 m <sup>3</sup> /h
Výměna vzduchu	1.07 /h
Celková hladina akustického tlaku (váhový filtr-A)*	<20 dB(A)

\* Tlumiče jsou vyjmuty z výpočtu hluku

## Zařízení

Název	Číslo výrobku	Průtok vzduchu m <sup>3</sup> /h	Tlaková ztráta Pa	Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A) dB(A)	Komentář	Cesta
BALANCE-S-100-SW	215628	70	35	23		Revit_2022-12-07_20:38 / Vstupní hala 1.11
BALANCE-E-100-SW	215624	70	36	20		Revit_2022-12-07_20:38 / Vstupní hala 1.11



Revit\_2022-12-07\_20:38 / Vstupní hala 1.11 / BALANCE-S-100-SW

Číslo výrobku: 215628

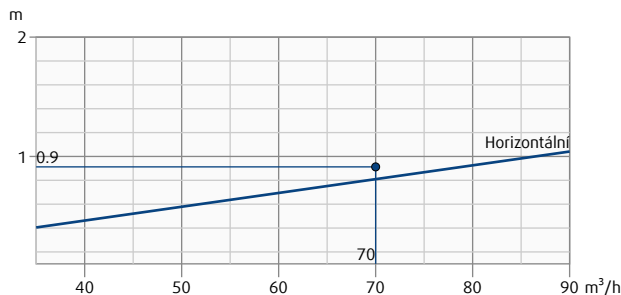
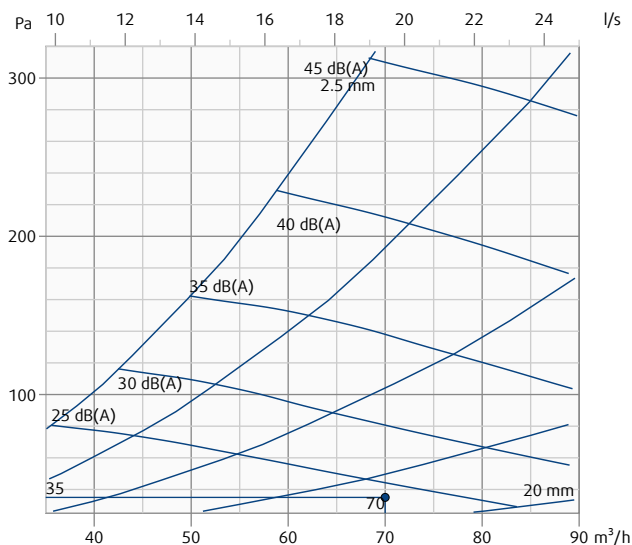
Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN



Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Parametr	Hodnota	
Průtok vzduchu	70	m <sup>3</sup> /h
Tlaková ztráta	35	Pa
Teplota v místnosti	15	°C
Prívodní teplota	15	°C
Mezera klapky	17.5	mm
Dosah proudu (přímá trajektorie)	0.9	m
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	42	dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	23	dB(A)
Celková hladina akustického tlaku (s váhovým filtrem-A, měřeno 10 m <sup>2</sup> Sabine, ekv. absorbční plochy)	<20	dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	42	28	23	22	19	6	<5	9
L <sub>WA</sub>	dB(A)	14	11	15	19	18	7	<5	8

# Revit\_2022-12-07\_20:38 / Vstupní hala 1.11 / BALANCE-E-100-SW

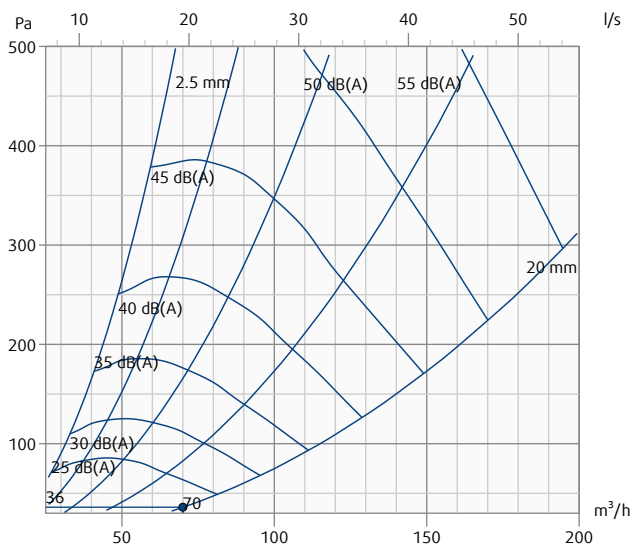
Číslo výrobku: 215624

Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN



## Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	70 m <sup>3</sup> /h
Tlaková ztráta	36 Pa
Mezera klapky	20.0 mm
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	40 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	20 dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	39	25	21	19	15	<5	<5	5
L <sub>WA</sub>	dB(A)	11	8	12	16	15	<5	<5	<5

Revit\_2022-12-15\_19:09

## Místnosti

Cesta	Název	Zařízení	Položky	Celková hladina akustického tlaku (váhový filtr-A) dB(A)	Total air flow (supply) m <sup>3</sup> /h	Required air flow (supply) m <sup>3</sup> /h	Total air flow (exhaust) m <sup>3</sup> /h	Required air flow (exhaust) m <sup>3</sup> /h
Revit_2022-12-15_19:09	Space 1.22	2	2	27	160	0	50	0

## Zařízení

Název	Číslo výrobku	Průtok vzduchu m <sup>3</sup> /h	Tlaková ztráta Pa	Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A) dB(A)	Komentář	Cesta
EFF-100-SW	161775	50	35	33		Revit_2022-12-15_19:09 / Space 1.22
TFF-125-SW	161930	160	35	36		Revit_2022-12-15_19:09 / Space 1.22

## Revit\_2022-12-15\_19:09 / Space 1.22

Parametr	Hodnota
Podlahová plocha	3.6 m <sup>2</sup>
Objem místnosti	14.4 m <sup>3</sup>
Šířka místnosti	1.300 m
Hloubka místnosti	2.765 m
Výška místnosti	4.000 m
Celkový průtok vzduchu	160 m <sup>3</sup> /h
Výměna vzduchu	11.13 /h
Celková hladina akustického tlaku (váhový filtr-A)*	27 dB(A)

\* Tlumiče jsou vyjmuty z výpočtu hluku

## Zařízení

Název	Číslo výrobku	Průtok vzduchu m <sup>3</sup> /h	Tlaková ztráta Pa	Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A) dB(A)	Komentář	Cesta
EFF-100-SW	161775	50	35	33		Revit_2022-12-15_19:09 / Space 1.22
TFF-125-SW	161930	160	35	36		Revit_2022-12-15_19:09 / Space 1.22

## Revit\_2022-12-15\_19:09 / Space 1.22 / EFF-100-SW

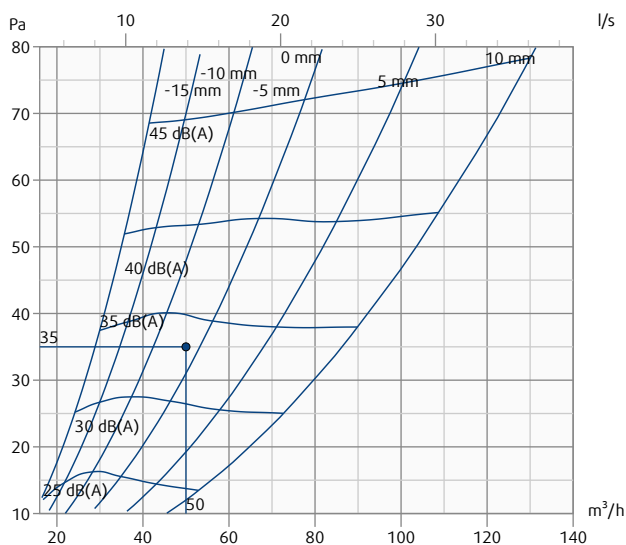
Číslo výrobku: 161775

Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN



### Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Hodnoty -20 až +10 označují nastavení mezery (vzdálenost v mm).

Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	50 m <sup>3</sup> /h
Tlaková ztráta	35 Pa
Nastavení klapky	55 %
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	45 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	33 dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	43	39	37	33	21	11	15	24
L <sub>WA</sub>	dB(A)	17	25	28	29	21	12	16	22

Revit\_2022-12-15\_19:09 / Space 1.22 / TFF-125-SW

Číslo výrobku: 161930

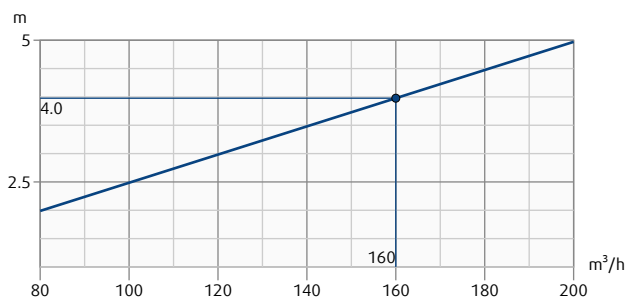
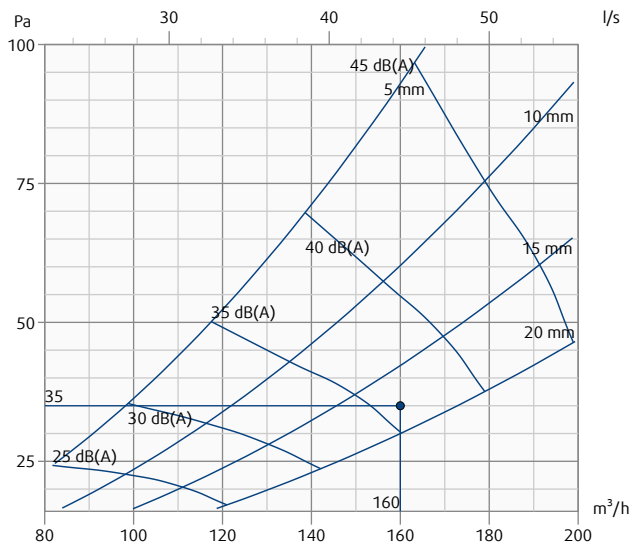
Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN



Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	160 m <sup>3</sup> /h
Tlaková ztráta	35 Pa
Teplota v místnosti	22 °C
Přívodní teplota	18 °C
Nastavení klapky	86 %
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	52 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	36 dB(A)
Celková hladina akustického tlaku (s váhovým filtrem-A, měřeno 10 m <sup>2</sup> Sabine, ekv. absorbční plochy)	32 dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	50	44	39	34	27	21	19	24
L <sub>WA</sub>	dB(A)	26	27	31	30	27	22	20	22

## Revit\_2022-12-15\_19:16

### Místnosti

Cesta	Název	Zařízení	Položky	Celková hladina akustického tlaku (váhový filtr-A) dB(A)	Total air flow (supply) m <sup>3</sup> /h	Required air flow (supply) m <sup>3</sup> /h	Total air flow (exhaust) m <sup>3</sup> /h	Required air flow (exhaust) m <sup>3</sup> /h
Revit_2022-12-15_19:16	Space 1.20	2	2	23	105	0	55	0

### Zařízení

Název	Číslo výrobku	Průtok vzduchu m <sup>3</sup> /h	Tlaková ztráta Pa	Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A) dB(A)	Komentář	Cesta
EFF-100-SW	161775	55	35	33		Revit_2022-12-15_19:16 / Space 1.20
TFF-125-SW	161930	105	35	30		Revit_2022-12-15_19:16 / Space 1.20

## Revit\_2022-12-15\_19:16 / Space 1.20

Parametr	Hodnota
Podlahová plocha	4.9 m <sup>2</sup>
Objem místnosti	19.8 m <sup>3</sup>
Šířka místnosti	2.693 m
Hloubka místnosti	2.805 m
Výška místnosti	4.000 m
Celkový průtok vzduchu	105 m <sup>3</sup> /h
Výměna vzduchu	5.31 /h
Celková hladina akustického tlaku (váhový filtr-A)*	23 dB(A)

\* Tlumiče jsou vyjmuty z výpočtu hluku

## Zařízení

Název	Číslo výrobku	Průtok vzduchu m <sup>3</sup> /h	Tlaková ztráta Pa	Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A) dB(A)	Komentář	Cesta
EFF-100-SW	161775	55	35	33		Revit_2022-12-15_19:16 / Space 1.20
TFF-125-SW	161930	105	35	30		Revit_2022-12-15_19:16 / Space 1.20



Revit\_2022-12-15\_19:16 / Space 1.20 / EFF-100-SW

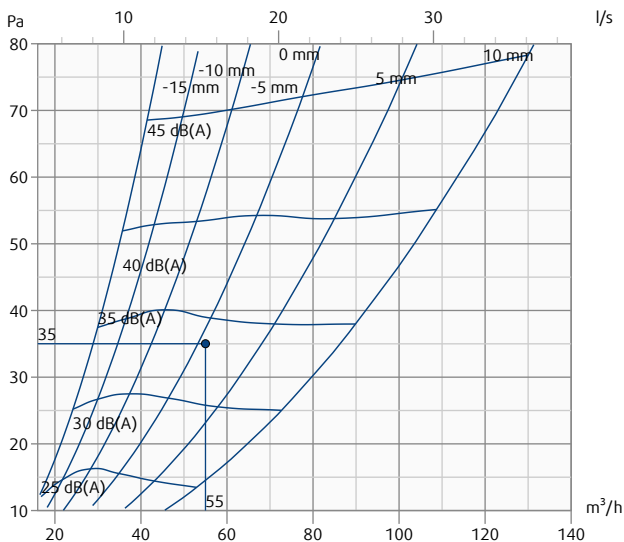
Číslo výrobku: 161775

Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN



Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Hodnoty -20 až +10 označují nastavení mezery (vzdálenost v mm).

Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	55 m <sup>3</sup> /h
Tlaková ztráta	35 Pa
Nastavení klapky	63 %
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	46 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	33 dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	43	39	37	33	22	12	15	24
L <sub>WA</sub>	dB(A)	17	25	28	29	21	13	16	22

Revit\_2022-12-15\_19:16 / Space 1.20 / TFF-125-SW

Číslo výrobku: 161930

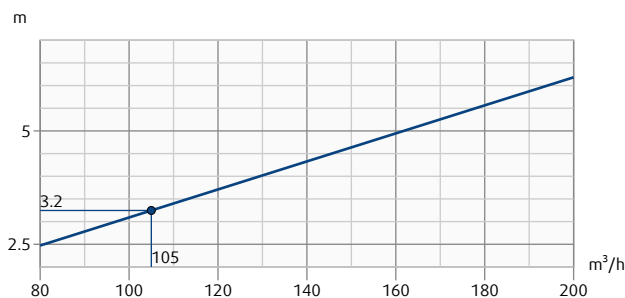
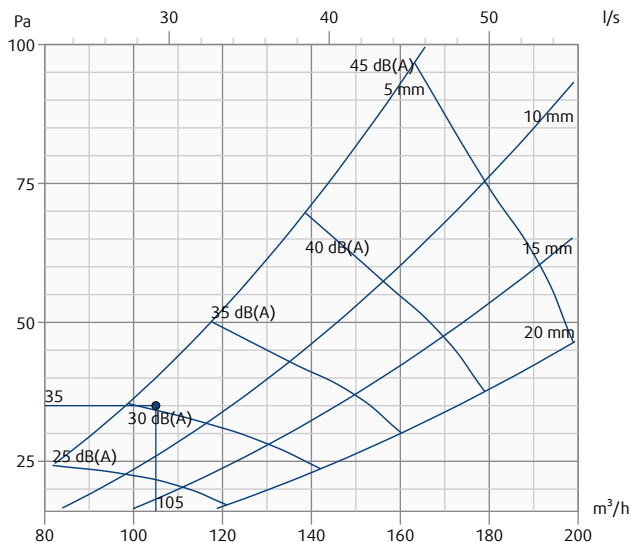
Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN



Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	105 m <sup>3</sup> /h
Tlaková ztráta	35 Pa
Teplota v místnosti	22 °C
Přívodní teplota	18 °C
Nastavení klapky	10 %
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	41 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	30 dB(A)
Celková hladina akustického tlaku (s váhovým filtrem-A, měřeno 10 m <sup>2</sup> Sabine, ekv. absorbční plochy)	26 dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	39	35	33	29	21	15	16	21
L <sub>WA</sub>	dB(A)	14	19	25	25	21	16	17	20

## Revit\_2022-12-07\_20:13 / Zádveří 1.3

Parametr	Hodnota
Podlahová plocha	7.8 m <sup>2</sup>
Objem místnosti	23.4 m <sup>3</sup>
Šířka místnosti	2.217 m
Hloubka místnosti	3.520 m
Výška místnosti	3.000 m
Celkový průtok vzduchu	30 m <sup>3</sup> /h
Výměna vzduchu	1.28 /h
Celková hladina akustického tlaku (váhový filtr-A)*	<20 dB(A)

\* Tlumiče jsou vyjmuty z výpočtu hluku

## Zařízení

Název	Číslo výrobku	Průtok vzduchu m <sup>3</sup> /h	Tlaková ztráta Pa	Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A) dB(A)	Komentář	Cesta
EFF-080-SW	161774	30	25	30		Revit_2022-12-07_20:13 / Zádveří 1.3
TFF-080-SW	161779	30	13	21		Revit_2022-12-07_20:13 / Zádveří 1.3

## Revit\_2022-12-07\_20:13 / Zádveří 1.3 / EFF-080-SW

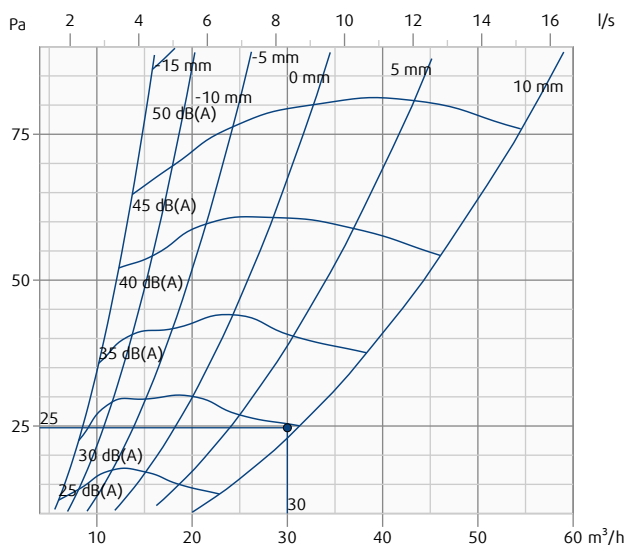
Číslo výrobku: 161774

Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN



### Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Hodnoty -20 až +10 označují nastavení mezery (vzdálenost v mm).

Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	30 m <sup>3</sup> /h
Tlaková ztráta	25 Pa
Nastavení klapky	97 %
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	43 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	30 dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	42	35	34	27	18	11	15	24
L <sub>WA</sub>	dB(A)	17	19	25	23	18	12	15	22

Revit\_2022-12-07\_20:13 / Zádveří 1.3 / TFF-080-SW

Číslo výrobku: 161779

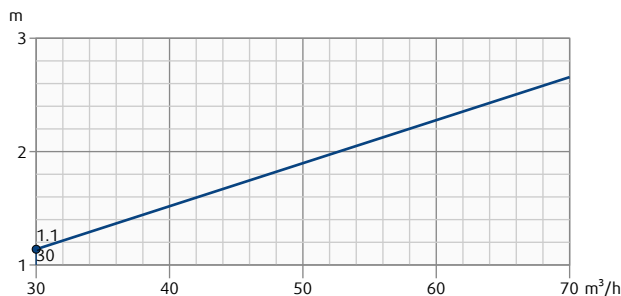
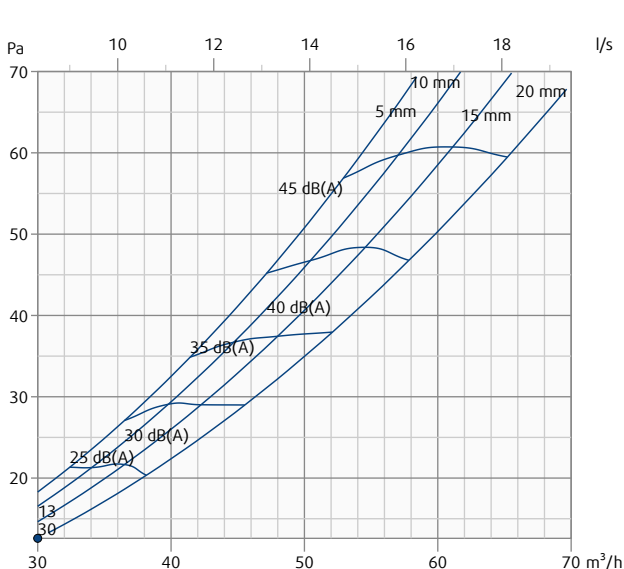
Zobrazit výrobek v Systemair DESIGN



Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Dosah proudu vzduchu (koncová rychlost 0.2 m/s)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	30 m <sup>3</sup> /h
Tlaková ztráta	13 Pa
Teplota v místnosti	15 °C
Přívodní teplota	15 °C
Nastavení klapky	100 %
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	33 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	21 dB(A)
Celková hladina akustického tlaku (s váhovým filtrem-A, měřeno 10 m <sup>2</sup> Sabine, ekv. absorbční plochy)	<20 dB(A)

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>w</sub>	dB	32	17	13	12	<5	<5	11	22
L <sub>WA</sub>	dB(A)	<5	<5	5	8	<5	<5	12	20

## Duct Pressure Loss Report

Project Name	Project Name
Project Issue Date	Issue Date
Project Status	Project Status
Client Name	Owner
Project Address	Enter address here
Project Number	Project Number
Organization Name	
Organization Description	
Building Name	
Author	
IfcSite GUID	
IfcBuilding GUID	
IfcProject GUID	
MC Params Created	
Run Time	12/26/2022 5:21:14 PM

## Mechanical Return Air 1

System Information	
System Classification	Return Air
System Type	Return Air
System Name	Mechanical Return Air 1
Abbreviation	

Total Pressure Loss Calculations by Sections										
Section	Element	Flow	Size	Velocity	Velocity Pressure	Length	Loss Coefficient	Friction	Total Pressure Loss	Section Pressure Loss
1	Duct	33.3 L/s	160ø	1.7 m/s	-	481	-	0.28 Pa/m	0.1 Pa	
	Fittings	33.3 L/s	-	1.7 m/s	1.7 Pa	-	1.994767	-	3.3 Pa	38.5 Pa
	Air Terminal	33.3 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
2	Duct	61.1 L/s	160ø	3.0 m/s	-	198	-	0.82 Pa/m	0.2 Pa	
	Fittings	61.1 L/s	-	3.0 m/s	5.6 Pa	-	0	-	0.0 Pa	0.2 Pa
3	Duct	1016.6 L/s	450x400	5.6 m/s	-	4098	-	0.74 Pa/m	3.0 Pa	
	Fittings	1016.6 L/s	-	5.6 m/s	19.2 Pa	-	0	-	0.0 Pa	3.0 Pa
4	Duct	1183.3 L/s	450x400	6.6 m/s	-	6340	-	0.97 Pa/m	6.1 Pa	
	Fittings	1183.3 L/s	-	6.6 m/s	26.0 Pa	-	0	-	0.0 Pa	6.1 Pa
5	Duct	1240.3 L/s	450x400	6.9 m/s	-	4091	-	1.05 Pa/m	4.3 Pa	
	Fittings	1240.3 L/s	-	6.9 m/s	28.5 Pa	-	2.302917	-	65.7 Pa	70.0 Pa
6	Duct	1240.3 L/s	450x400	6.9 m/s	-	2697	-	1.05 Pa/m	2.8 Pa	
	Fittings	1240.3 L/s	-	6.9 m/s	28.5 Pa	-	1.324383	-	37.8 Pa	40.6 Pa
7	Fittings	1240.3 L/s	-	0.0 m/s	14.8 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
	Equipment	1240.3 L/s	-	-	-	-	-	-	0.0 Pa	0.0 Pa
8	Duct	5.6 L/s	80ø	1.1 m/s	-	4131	-	0.33 Pa/m	1.4 Pa	
	Fittings	5.6 L/s	-	1.1 m/s	0.7 Pa	-	3.769003	-	2.8 Pa	39.1 Pa
	Air Terminal	5.6 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
9	Duct	13.9 L/s	80ø	2.8 m/s	-	2226	-	1.65 Pa/m	3.7 Pa	4.8 Pa

	Fittings	13.9 L/s	-	2.8 m/s	4.6 Pa	-	0.2376	-	1.1 Pa	
10	Fittings	13.9 L/s	-	0.0 m/s	1.9 Pa	-	1.92	-	3.6 Pa	3.6 Pa
11	Duct	27.8 L/s	100ø	3.5 m/s	-	4705	-	1.92 Pa/m	9.0 Pa	10.8 Pa
	Fittings	27.8 L/s	-	3.5 m/s	7.5 Pa	-	0.2376	-	1.8 Pa	
12	Fittings	27.8 L/s	-	0.0 m/s	3.1 Pa	-	0.979097	-	3.0 Pa	3.0 Pa
13	Duct	43.1 L/s	125ø	3.5 m/s	-	96	-	1.43 Pa/m	0.1 Pa	3.5 Pa
	Fittings	43.1 L/s	-	3.5 m/s	7.4 Pa	-	0.461073	-	3.4 Pa	
14	Duct	56.9 L/s	125ø	4.6 m/s	-	278	-	2.33 Pa/m	0.6 Pa	0.6 Pa
	Fittings	56.9 L/s	-	4.6 m/s	12.9 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
15	Duct	8.3 L/s	80ø	1.7 m/s	-	554	-	0.67 Pa/m	0.4 Pa	27.9 Pa
	Fittings	8.3 L/s	-	1.7 m/s	1.7 Pa	-	1.709003	-	2.8 Pa	
	Air Terminal	8.3 L/s	-	-	-	-	-	-	24.7 Pa	
16	Duct	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	-	2922	-	0.57 Pa/m	1.7 Pa	40.4 Pa
	Fittings	13.9 L/s	-	1.8 m/s	1.9 Pa	-	1.989423	-	3.7 Pa	
	Air Terminal	13.9 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
17	Duct	27.8 L/s	100ø	3.5 m/s	-	1850	-	1.92 Pa/m	3.5 Pa	13.6 Pa
	Fittings	27.8 L/s	-	3.5 m/s	7.5 Pa	-	1.340868	-	10.1 Pa	
18	Duct	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	-	701	-	0.57 Pa/m	0.4 Pa	39.2 Pa
	Fittings	13.9 L/s	-	1.8 m/s	1.9 Pa	-	2.013753	-	3.8 Pa	
	Air Terminal	13.9 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
19	Duct	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	-	3254	-	0.57 Pa/m	1.9 Pa	-71.7 Pa
	Fittings	13.9 L/s	-	1.8 m/s	1.9 Pa	-	-57.722046	-	-108.5 Pa	
	Air Terminal	13.9 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
20	Duct	150.0 L/s	200ø	4.8 m/s	-	2683	-	1.36 Pa/m	3.7 Pa	7.3 Pa
	Fittings	150.0 L/s	-	4.8 m/s	13.7 Pa	-	0.269262	-	3.7 Pa	
21	Duct	169.4 L/s	200ø	5.4 m/s	-	2170	-	1.69 Pa/m	3.7 Pa	5.4 Pa
	Fittings	169.4 L/s	-	5.4 m/s	17.5 Pa	-	0.097094	-	1.7 Pa	
22	Duct	193.1 L/s	200ø	6.1 m/s	-	1469	-	2.12 Pa/m	3.1 Pa	15.2 Pa
	Fittings	193.1 L/s	-	6.1 m/s	22.7 Pa	-	0.530801	-	12.1 Pa	
23	Fittings	193.1 L/s	-	0.0 m/s	2.0 Pa	-	0	-	0.0 Pa	0.0 Pa
24	Duct	616.7 L/s	350x300	5.9 m/s	-	1396	-	1.20 Pa/m	1.7 Pa	7.4 Pa
	Fittings	616.7 L/s	-	5.9 m/s	20.7 Pa	-	0.275	-	5.7 Pa	
25	Fittings	616.7 L/s	-	0.0 m/s	7.1 Pa	-	0.642904	-	4.5 Pa	4.5 Pa
26	Duct	955.5 L/s	450x400	5.3 m/s	-	2823	-	0.66 Pa/m	1.9 Pa	1.9 Pa
	Fittings	955.5 L/s	-	5.3 m/s	16.9 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
27	Duct	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	-	651	-	0.15 Pa/m	0.1 Pa	16.3 Pa
	Fittings	23.6 L/s	-	1.2 m/s	0.8 Pa	-	-22.595216	-	-18.7 Pa	
	Air Terminal	23.6 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
28	Duct	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	-	711	-	0.15 Pa/m	0.1 Pa	27.0 Pa
	Fittings	23.6 L/s	-	1.2 m/s	0.8 Pa	-	-9.722568	-	-8.1 Pa	
	Air Terminal	23.6 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
29	Duct	136.1 L/s	200ø	4.3 m/s	-	4573	-	1.15 Pa/m	5.3 Pa	7.6 Pa
	Fittings	136.1 L/s	-	4.3 m/s	11.3 Pa	-	0.209074	-	2.4 Pa	
30	Duct	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	-	773	-	0.15 Pa/m	0.1 Pa	28.1 Pa
	Fittings	23.6 L/s	-	1.2 m/s	0.8 Pa	-	-8.397551	-	-7.0 Pa	

	Air Terminal	23.6 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
31	Duct	112.5 L/s	160ø	5.6 m/s	-	10989	-	2.38 Pa/m	26.1 Pa	30.6 Pa
	Fittings	112.5 L/s	-	5.6 m/s	18.8 Pa	-	0.2376	-	4.5 Pa	
32	Fittings	112.5 L/s	-	0.0 m/s	7.7 Pa	-	0.228082	-	1.8 Pa	1.8 Pa
33	Duct	19.4 L/s	100ø	2.5 m/s	-	3254	-	1.03 Pa/m	3.3 Pa	
	Fittings	19.4 L/s	-	2.5 m/s	3.7 Pa	-	-2.655427	-	-9.8 Pa	29.6 Pa
	Air Terminal	19.4 L/s	-	-	-	-	-	-	36.0 Pa	
34	Duct	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	-	3894	-	0.57 Pa/m	2.2 Pa	
	Fittings	13.9 L/s	-	1.8 m/s	1.9 Pa	-	-1.282626	-	-2.4 Pa	34.8 Pa
	Air Terminal	13.9 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
35	Duct	15.3 L/s	100ø	1.9 m/s	-	686	-	0.67 Pa/m	0.5 Pa	
	Fittings	15.3 L/s	-	1.9 m/s	2.3 Pa	-	1.030056	-	2.3 Pa	37.8 Pa
	Air Terminal	15.3 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
36	Duct	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	-	1911	-	0.57 Pa/m	1.1 Pa	
	Fittings	13.9 L/s	-	1.8 m/s	1.9 Pa	-	0.425107	-	0.8 Pa	36.9 Pa
	Air Terminal	13.9 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
37	Fittings	13.9 L/s	-	0.0 m/s	0.8 Pa	-	2.132	-	1.6 Pa	1.6 Pa
38	Duct	27.8 L/s	125ø	2.3 m/s	-	920	-	0.66 Pa/m	0.6 Pa	3.3 Pa
	Fittings	27.8 L/s	-	2.3 m/s	3.1 Pa	-	0.858667	-	2.6 Pa	
39	Duct	41.7 L/s	125ø	3.4 m/s	-	1340	-	1.35 Pa/m	1.8 Pa	5.2 Pa
	Fittings	41.7 L/s	-	3.4 m/s	6.9 Pa	-	0.484	-	3.4 Pa	
40	Duct	55.6 L/s	125ø	4.5 m/s	-	906	-	2.23 Pa/m	2.0 Pa	6.3 Pa
	Fittings	55.6 L/s	-	4.5 m/s	12.3 Pa	-	0.34436	-	4.2 Pa	
41	Fittings	55.6 L/s	-	0.0 m/s	4.6 Pa	-	0.55899	-	2.6 Pa	2.6 Pa
42	Duct	72.2 L/s	160ø	3.6 m/s	-	253	-	1.09 Pa/m	0.3 Pa	3.4 Pa
	Fittings	72.2 L/s	-	3.6 m/s	7.8 Pa	-	0.400508	-	3.1 Pa	
43	Duct	88.9 L/s	160ø	4.4 m/s	-	2547	-	1.57 Pa/m	4.0 Pa	5.6 Pa
	Fittings	88.9 L/s	-	4.4 m/s	11.8 Pa	-	0.134568	-	1.6 Pa	
44	Duct	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	-	1770	-	0.57 Pa/m	1.0 Pa	
	Fittings	13.9 L/s	-	1.8 m/s	1.9 Pa	-	-1.285247	-	-2.4 Pa	33.6 Pa
	Air Terminal	13.9 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
45	Duct	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	-	1819	-	0.57 Pa/m	1.0 Pa	
	Fittings	13.9 L/s	-	1.8 m/s	1.9 Pa	-	0.733087	-	1.4 Pa	37.4 Pa
	Air Terminal	13.9 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
46	Duct	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	-	1287	-	0.57 Pa/m	0.7 Pa	
	Fittings	13.9 L/s	-	1.8 m/s	1.9 Pa	-	1.449753	-	2.7 Pa	38.5 Pa
	Air Terminal	13.9 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
47	Duct	16.7 L/s	100ø	2.1 m/s	-	721	-	0.78 Pa/m	0.6 Pa	
	Fittings	16.7 L/s	-	2.1 m/s	2.7 Pa	-	-1.575975	-	-4.3 Pa	31.3 Pa
	Air Terminal	16.7 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
48	Duct	16.7 L/s	100ø	2.1 m/s	-	2021	-	0.78 Pa/m	1.6 Pa	
	Fittings	16.7 L/s	-	2.1 m/s	2.7 Pa	-	0.083083	-	0.2 Pa	36.8 Pa
	Air Terminal	16.7 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
49	Duct	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	-	6312	-	0.50 Pa/m	3.2 Pa	
	Fittings	84.7 L/s	-	2.7 m/s	4.4 Pa	-	0.305107	-	1.3 Pa	39.5 Pa
	Air Terminal	84.7 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	



50	Fittings	84.7 L/s	-	0.0 m/s	1.8 Pa	-	2.132	-	3.8 Pa	3.8 Pa
51	Duct	169.4 L/s	250ø	3.5 m/s	-	5682	-	0.58 Pa/m	3.3 Pa	5.1 Pa
	Fittings	169.4 L/s	-	3.5 m/s	7.2 Pa	-	0.244278	-	1.8 Pa	
52	Fittings	169.4 L/s	-	0.0 m/s	2.8 Pa	-	0.785104	-	2.2 Pa	2.2 Pa
53	Duct	254.2 L/s	315ø	3.3 m/s	-	5531	-	0.40 Pa/m	2.2 Pa	2.2 Pa
	Fittings	254.2 L/s	-	3.3 m/s	6.4 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
54	Duct	254.2 L/s	315x315	2.6 m/s	-	180	-	0.27 Pa/m	0.0 Pa	0.0 Pa
	Fittings	254.2 L/s	-	2.6 m/s	3.9 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
55	Duct	338.9 L/s	315x315	3.4 m/s	-	5502	-	0.46 Pa/m	2.5 Pa	3.5 Pa
	Fittings	338.9 L/s	-	3.4 m/s	7.0 Pa	-	0.14025	-	1.0 Pa	
56	Duct	338.9 L/s	400x315	2.7 m/s	-	264	-	0.26 Pa/m	0.1 Pa	0.1 Pa
	Fittings	338.9 L/s	-	2.7 m/s	4.3 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
57	Duct	423.6 L/s	400x315	3.4 m/s	-	2478	-	0.39 Pa/m	1.0 Pa	9.0 Pa
	Fittings	423.6 L/s	-	3.4 m/s	6.8 Pa	-	1.1875	-	8.1 Pa	
58	Fittings	423.6 L/s	-	0.0 m/s	7.5 Pa	-	0	-	0.0 Pa	0.0 Pa
59	Duct	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	-	5990	-	0.50 Pa/m	3.0 Pa	39.5 Pa
	Fittings	84.7 L/s	-	2.7 m/s	4.4 Pa	-	0.34886	-	1.5 Pa	
	Air Terminal	84.7 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
60	Fittings	84.7 L/s	-	0.0 m/s	1.8 Pa	-	2.132	-	3.8 Pa	3.8 Pa
61	Duct	169.4 L/s	250ø	3.5 m/s	-	5622	-	0.58 Pa/m	3.3 Pa	5.0 Pa
	Fittings	169.4 L/s	-	3.5 m/s	7.2 Pa	-	0.244278	-	1.8 Pa	
62	Fittings	169.4 L/s	-	0.0 m/s	2.8 Pa	-	0.785104	-	2.2 Pa	2.2 Pa
63	Duct	254.2 L/s	315ø	3.3 m/s	-	5700	-	0.40 Pa/m	2.3 Pa	5.1 Pa
	Fittings	254.2 L/s	-	3.3 m/s	6.4 Pa	-	0.450781	-	2.9 Pa	
64	Duct	338.9 L/s	315ø	4.3 m/s	-	14822	-	0.66 Pa/m	9.7 Pa	14.8 Pa
	Fittings	338.9 L/s	-	4.3 m/s	11.4 Pa	-	0.44638	-	5.1 Pa	
65	Fittings	338.9 L/s	-	0.0 m/s	2.1 Pa	-	-0.640016	-	-1.4 Pa	-1.4 Pa
66	Duct	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	-	747	-	0.50 Pa/m	0.4 Pa	41.3 Pa
	Fittings	84.7 L/s	-	2.7 m/s	4.4 Pa	-	1.356	-	5.9 Pa	
	Air Terminal	84.7 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
67	Duct	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	-	625	-	0.50 Pa/m	0.3 Pa	41.2 Pa
	Fittings	84.7 L/s	-	2.7 m/s	4.4 Pa	-	1.356	-	5.9 Pa	
	Air Terminal	84.7 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
68	Duct	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	-	706	-	0.50 Pa/m	0.4 Pa	38.4 Pa
	Fittings	84.7 L/s	-	2.7 m/s	4.4 Pa	-	0.691562	-	3.0 Pa	
	Air Terminal	84.7 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
69	Duct	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	-	593	-	0.50 Pa/m	0.3 Pa	38.3 Pa
	Fittings	84.7 L/s	-	2.7 m/s	4.4 Pa	-	0.691562	-	3.0 Pa	
	Air Terminal	84.7 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
70	Duct	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	-	663	-	0.50 Pa/m	0.3 Pa	35.3 Pa
	Fittings	84.7 L/s	-	2.7 m/s	4.4 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
	Air Terminal	84.7 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
71	Duct	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	-	593	-	0.50 Pa/m	0.3 Pa	35.9 Pa
	Fittings	84.7 L/s	-	2.7 m/s	4.4 Pa	-	0.140314	-	0.6 Pa	
	Air Terminal	84.7 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	

72	Duct	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	-	621	-	0.50 Pa/m	0.3 Pa	
	Fittings	84.7 L/s	-	2.7 m/s	4.4 Pa	-	0	-	0.0 Pa	35.3 Pa
	Air Terminal	84.7 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
73	Duct	83.3 L/s	200ø	2.7 m/s	-	525	-	0.49 Pa/m	0.3 Pa	
	Fittings	83.3 L/s	-	2.7 m/s	4.2 Pa	-	1.356	-	5.7 Pa	13.9 Pa
	Air Terminal	83.3 L/s	-	-	-	-	-	-	7.9 Pa	
74	Duct	166.7 L/s	250ø	3.4 m/s	-	2320	-	0.57 Pa/m	1.3 Pa	1.3 Pa
	Fittings	166.7 L/s	-	3.4 m/s	6.9 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
75	Duct	83.3 L/s	200ø	2.7 m/s	-	3030	-	0.49 Pa/m	1.5 Pa	
	Fittings	83.3 L/s	-	2.7 m/s	4.2 Pa	-	0.305107	-	1.3 Pa	10.7 Pa
	Air Terminal	83.3 L/s	-	-	-	-	-	-	7.9 Pa	
76	Fittings	83.3 L/s	-	0.0 m/s	1.7 Pa	-	2.132	-	3.7 Pa	3.7 Pa
77	Duct	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	-	821	-	0.57 Pa/m	0.5 Pa	
	Fittings	13.9 L/s	-	1.8 m/s	1.9 Pa	-	1.895669	-	3.6 Pa	39.0 Pa
	Air Terminal	13.9 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	

Critical Path : 36-37-38-39-40-41-42-43-31-32-29-20-21-22-23-24-25-26-3-4-5-6-7 ; Total Pressure Loss : 266.2 Pa

#### Detail Information of Straight Segment by Sections

Section	Element ID	Flow	Size	Velocity	Velocity Pressure	Length	Pressure Loss	Total Pressure Loss
1	1463902	33.3 L/s	160ø	1.7 m/s	1.7 Pa	341	0.1 Pa	0.1 Pa
	1494289	33.3 L/s	160ø	1.7 m/s	1.7 Pa	140	0.0 Pa	
2	1463904	61.1 L/s	160ø	3.0 m/s	5.6 Pa	198	0.2 Pa	0.2 Pa
3	1554835	1016.6 L/s	450x400	5.6 m/s	19.2 Pa	4098	3.0 Pa	3.0 Pa
4	1554835	1183.3 L/s	450x400	6.6 m/s	26.0 Pa	6340	6.1 Pa	6.1 Pa
5	1554835	1240.3 L/s	450x400	6.9 m/s	28.5 Pa	1289	1.4 Pa	4.3 Pa
	1554847	1240.3 L/s	450x400	6.9 m/s	28.5 Pa	2802	2.9 Pa	
6	1554857	1240.3 L/s	450x400	6.9 m/s	28.5 Pa	1024	1.1 Pa	2.8 Pa
	1554878	1240.3 L/s	450x400	6.9 m/s	28.5 Pa	1674	1.8 Pa	
8	1475504	5.6 L/s	80ø	1.1 m/s	0.7 Pa	421	0.1 Pa	1.4 Pa
	1479951	5.6 L/s	80ø	1.1 m/s	0.7 Pa	3710	1.2 Pa	
9	1481229	13.9 L/s	80ø	2.8 m/s	4.6 Pa	2226	3.7 Pa	3.7 Pa
11	1546781	27.8 L/s	100ø	3.5 m/s	7.5 Pa	4705	9.0 Pa	9.0 Pa
13	1493629	43.1 L/s	125ø	3.5 m/s	7.4 Pa	96	0.1 Pa	0.1 Pa
14	1493502	56.9 L/s	125ø	4.6 m/s	12.9 Pa	278	0.6 Pa	0.6 Pa
15	1475545	8.3 L/s	80ø	1.7 m/s	1.7 Pa	421	0.3 Pa	0.4 Pa
	1478505	8.3 L/s	80ø	1.7 m/s	1.7 Pa	133	0.1 Pa	
16	1475333	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	401	0.2 Pa	1.7 Pa
	1475335	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	250	0.1 Pa	
	1494117	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	2271	1.3 Pa	
17	1475254	27.8 L/s	100ø	3.5 m/s	7.5 Pa	1250	2.4 Pa	3.5 Pa
	1494276	27.8 L/s	100ø	3.5 m/s	7.5 Pa	600	1.2 Pa	
18	1475252	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	401	0.2 Pa	0.4 Pa
	1494128	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	300	0.2 Pa	
19	1474924	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	401	0.2 Pa	1.9 Pa
	1474926	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	2853	1.6 Pa	

20	1486246	150.0 L/s	200ø	4.8 m/s	13.7 Pa	2683	3.7 Pa	3.7 Pa
21	1486210	169.4 L/s	200ø	5.4 m/s	17.5 Pa	2170	3.7 Pa	3.7 Pa
22	1495840	193.1 L/s	200ø	6.1 m/s	22.7 Pa	1469	3.1 Pa	3.1 Pa
24	1496148	616.7 L/s	350x300	5.9 m/s	20.7 Pa	1396	1.7 Pa	1.7 Pa
26	1554835	955.5 L/s	450x400	5.3 m/s	16.9 Pa	2823	1.9 Pa	1.9 Pa
27	1463806	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	0.8 Pa	341	0.1 Pa	0.1 Pa
	1463808	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	0.8 Pa	310	0.0 Pa	
28	1463769	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	0.8 Pa	341	0.1 Pa	0.1 Pa
	1463771	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	0.8 Pa	370	0.1 Pa	
29	1485295	136.1 L/s	200ø	4.3 m/s	11.3 Pa	4573	5.3 Pa	5.3 Pa
30	1463730	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	0.8 Pa	341	0.1 Pa	0.1 Pa
	1463732	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	0.8 Pa	432	0.1 Pa	
31	1485401	112.5 L/s	160ø	5.6 m/s	18.8 Pa	10989	26.1 Pa	26.1 Pa
33	1474962	19.4 L/s	100ø	2.5 m/s	3.7 Pa	401	0.4 Pa	3.3 Pa
	1474964	19.4 L/s	100ø	2.5 m/s	3.7 Pa	2853	2.9 Pa	
34	1463969	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	401	0.2 Pa	2.2 Pa
	1493476	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	1370	0.8 Pa	
	1493490	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	2123	1.2 Pa	
35	1493336	15.3 L/s	100ø	1.9 m/s	2.3 Pa	351	0.2 Pa	0.5 Pa
	1493341	15.3 L/s	100ø	1.9 m/s	2.3 Pa	335	0.2 Pa	
36	1463251	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	1431	0.8 Pa	1.1 Pa
	1463266	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	401	0.2 Pa	
	1485812	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	79	0.0 Pa	
38	1485877	27.8 L/s	125ø	2.3 m/s	3.1 Pa	920	0.6 Pa	0.6 Pa
39	1485942	41.7 L/s	125ø	3.4 m/s	6.9 Pa	1340	1.8 Pa	1.8 Pa
40	1463272	55.6 L/s	125ø	4.5 m/s	12.3 Pa	555	1.2 Pa	2.0 Pa
	1485570	55.6 L/s	125ø	4.5 m/s	12.3 Pa	351	0.8 Pa	
42	1485713	72.2 L/s	160ø	3.6 m/s	7.8 Pa	253	0.3 Pa	0.3 Pa
43	1485657	88.9 L/s	160ø	4.4 m/s	11.8 Pa	2547	4.0 Pa	4.0 Pa
44	1463452	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	401	0.2 Pa	1.0 Pa
	1463454	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	1369	0.8 Pa	
45	1463486	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	401	0.2 Pa	1.0 Pa
	1463488	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	1418	0.8 Pa	
46	1463414	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	401	0.2 Pa	0.7 Pa
	1463419	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	886	0.5 Pa	
47	1463564	16.7 L/s	100ø	2.1 m/s	2.7 Pa	401	0.3 Pa	0.6 Pa
	1463566	16.7 L/s	100ø	2.1 m/s	2.7 Pa	320	0.3 Pa	
48	1463521	16.7 L/s	100ø	2.1 m/s	2.7 Pa	1300	1.0 Pa	1.6 Pa
	1463533	16.7 L/s	100ø	2.1 m/s	2.7 Pa	401	0.3 Pa	
	1463539	16.7 L/s	100ø	2.1 m/s	2.7 Pa	320	0.3 Pa	
49	1474871	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	722	0.4 Pa	3.2 Pa
	1482896	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	5590	2.8 Pa	
51	1495397	169.4 L/s	250ø	3.5 m/s	7.2 Pa	5682	3.3 Pa	3.3 Pa
53	1483235	254.2 L/s	315ø	3.3 m/s	6.4 Pa	5531	2.2 Pa	2.2 Pa

54	1483619	254.2 L/s	315x315	2.6 m/s	3.9 Pa	180	0.0 Pa	0.0 Pa
55	1483619	338.9 L/s	315x315	3.4 m/s	7.0 Pa	5502	2.5 Pa	2.5 Pa
56	1483650	338.9 L/s	400x315	2.7 m/s	4.3 Pa	264	0.1 Pa	0.1 Pa
57	1483650	423.6 L/s	400x315	3.4 m/s	6.8 Pa	239	0.1 Pa	1.0 Pa
	1495750	423.6 L/s	400x315	3.4 m/s	6.8 Pa	2238	0.9 Pa	
59	1494758	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	500	0.3 Pa	3.0 Pa
	1496212	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	5490	2.8 Pa	
61	1496632	169.4 L/s	250ø	3.5 m/s	7.2 Pa	5622	3.3 Pa	3.3 Pa
63	1496788	254.2 L/s	315ø	3.3 m/s	6.4 Pa	5700	2.3 Pa	2.3 Pa
64	1496877	338.9 L/s	315ø	4.3 m/s	11.4 Pa	5078	3.3 Pa	9.7 Pa
	1496886	338.9 L/s	315ø	4.3 m/s	11.4 Pa	9745	6.4 Pa	
66	1475029	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	747	0.4 Pa	0.4 Pa
67	1496198	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	625	0.3 Pa	0.3 Pa
68	1475087	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	706	0.4 Pa	0.4 Pa
69	1496621	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	593	0.3 Pa	0.3 Pa
70	1475165	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	663	0.3 Pa	0.3 Pa
71	1496777	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	593	0.3 Pa	0.3 Pa
72	1475223	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	621	0.3 Pa	0.3 Pa
73	1478003	83.3 L/s	200ø	2.7 m/s	4.2 Pa	525	0.3 Pa	0.3 Pa
74	1477969	166.7 L/s	250ø	3.4 m/s	6.9 Pa	1804	1.0 Pa	1.3 Pa
	1482241	166.7 L/s	250ø	3.4 m/s	6.9 Pa	242	0.1 Pa	
	1482242	166.7 L/s	250ø	3.4 m/s	6.9 Pa	274	0.2 Pa	
75	1477961	83.3 L/s	200ø	2.7 m/s	4.2 Pa	500	0.2 Pa	1.5 Pa
	1481477	83.3 L/s	200ø	2.7 m/s	4.2 Pa	2530	1.2 Pa	
77	1546684	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	351	0.2 Pa	0.5 Pa
	1546689	13.9 L/s	100ø	1.8 m/s	1.9 Pa	470	0.3 Pa	

### Fitting and Accessory Loss Coefficient Summary by Sections

Section	Element ID	Loss Method	ASHRAE Table	Loss Coefficient	Pressure Loss	Total Pressure Loss
1	1482723	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.078005	0.1 Pa	3.3 Pa
	1494288	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	1.916762	3.2 Pa	
2	1494288	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1548060	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	
3	1548060	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1548058	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	
4	1548058	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1548064	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	

5	1554854	Coefficient from ASHRAE Table	ER3-1	1.163333	33.2 Pa	65.7 Pa
	1554879	Coefficient from ASHRAE Table	ER3-1	1.139583	32.5 Pa	
	1554880	Coefficient from ASHRAE Table	ER4-2	0	0.0 Pa	
	1548064	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	
6	1554880	Coefficient from ASHRAE Table	ER4-2	0	0.0 Pa	37.8 Pa
	1554886	Coefficient from ASHRAE Table	ER4-2	0.1848	5.3 Pa	
	1554887	Coefficient from ASHRAE Table	ER3-1	1.139583	32.5 Pa	
7	1554886	Coefficient from ASHRAE Table	ER4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa
8	1481198	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.099003	0.1 Pa	2.8 Pa
	1481228	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	3.67	2.7 Pa	
9	1481228	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	1.1 Pa
	1546331	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0.2376	1.1 Pa	
10	1546331	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0	0.0 Pa	3.6 Pa
	1546780	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	1.92	3.6 Pa	
11	1546329	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0.2376	1.8 Pa	1.8 Pa
	1546780	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	
12	1493390	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.979097	3.0 Pa	3.0 Pa
	1546329	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0	0.0 Pa	
13	1493390	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	3.4 Pa
	1493628	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.461073	3.4 Pa	
14	1493628	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1548064	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	
15	1481228	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	1.61	2.7 Pa	2.8 Pa
	1481232	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.099003	0.2 Pa	
	1482679	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.093753	0.2 Pa	
		Coefficient from				

16	1494127	ASHRAE Table	ED5-3	1.68	3.2 Pa	3.7 Pa
	1494133	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-1	0.215669	0.4 Pa	
17	1494127	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	
	1494288	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	1.125199	8.5 Pa	10.1 Pa
	1494296	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-1	0.215669	1.6 Pa	
18	1482805	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.093753	0.2 Pa	3.8 Pa
	1494127	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	1.92	3.6 Pa	
19	1486245	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	-57.8158	-108.7 Pa	-108.5 Pa
	1486253	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.093753	0.2 Pa	
20	1486209	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.269262	3.7 Pa	3.7 Pa
	1486245	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	
21	1485128	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.097094	1.7 Pa	1.7 Pa
	1486209	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	
22	1485128	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	12.1 Pa
	1496114	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-2	0.530801	12.1 Pa	
23	1496114	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1496147	Coefficient from ASHRAE Table	-	0	0.0 Pa	
24	1496147	Coefficient from ASHRAE Table	-	0	0.0 Pa	5.7 Pa
	1548073	Coefficient from ASHRAE Table	ER4-2	0.275	5.7 Pa	
25	1547648	Coefficient from ASHRAE Table	ER5-1	0.642904	4.5 Pa	4.5 Pa
	1548073	Coefficient from ASHRAE Table	ER4-2	0	0.0 Pa	
26	1548060	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1547648	Coefficient from ASHRAE Table	ER5-1	0	0.0 Pa	
27	1485128	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	-22.673222	-18.8 Pa	-18.7 Pa
	1485136	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.078005	0.1 Pa	
		Coefficient from				

28	1485294	ASHRAE Table	ED5-3	-9.800573	-8.1 Pa	-8.1 Pa
	1485302	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.078005	0.1 Pa	
29	1485294	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	2.4 Pa
	1486245	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.209074	2.4 Pa	
30	1485569	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	-8.475556	-7.0 Pa	-7.0 Pa
	1485575	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.078005	0.1 Pa	
31	1485537	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0.2376	4.5 Pa	4.5 Pa
	1485569	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	
32	1485294	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.228082	1.8 Pa	1.8 Pa
	1485537	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0	0.0 Pa	
33	1486209	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	-2.74918	-10.1 Pa	-9.8 Pa
	1486218	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.093753	0.3 Pa	
34	1493471	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.093753	0.2 Pa	-2.4 Pa
	1493628	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	-1.592049	-3.0 Pa	
	1493636	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-1	0.215669	0.4 Pa	
35	1493390	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.814387	1.9 Pa	2.3 Pa
	1493396	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-1	0.215669	0.5 Pa	
36	1463268	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.093753	0.2 Pa	0.8 Pa
	1463283	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.093753	0.2 Pa	
	1485837	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0.2376	0.4 Pa	
37	1485837	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0	0.0 Pa	1.6 Pa
	1486091	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	2.132	1.6 Pa	
38	1485876	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.858667	2.6 Pa	2.6 Pa
	1486091	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	
39	1485876	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	3.4 Pa
	1485941	Coefficient from	ED5-3	0.484	3.4 Pa	

		ASHRAE Table				
40	1485941	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	
	1485991	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0.257168	3.2 Pa	4.2 Pa
	1486019	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.087192	1.1 Pa	
41	1485712	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.55899	2.6 Pa	2.6 Pa
	1485991	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0	0.0 Pa	
42	1485656	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.400508	3.1 Pa	3.1 Pa
	1485712	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	
43	1485569	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.134568	1.6 Pa	1.6 Pa
	1485656	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	
44	1485941	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	-1.379	-2.6 Pa	-2.4 Pa
	1485949	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.093753	0.2 Pa	
45	1485876	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.639333	1.2 Pa	1.4 Pa
	1485884	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.093753	0.2 Pa	
46	1486091	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	1.356	2.5 Pa	2.7 Pa
	1486099	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.093753	0.2 Pa	
47	1485656	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	-1.669728	-4.5 Pa	-4.3 Pa
	1485664	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.093753	0.3 Pa	
48	1463535	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.093753	0.3 Pa	0.2 Pa
	1485712	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	-0.104423	-0.3 Pa	
	1485720	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.093753	0.3 Pa	
49	1494972	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.067507	0.3 Pa	1.3 Pa
	1495153	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0.2376	1.0 Pa	
50	1495153	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0	0.0 Pa	3.8 Pa
	1495187	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	2.132	3.8 Pa	
	1495187	Coefficient from	ED5-3	0	0.0 Pa	



51		ASHRAE Table				1.8 Pa
	1547486	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0.244278	1.8 Pa	
52	1495501	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.785104	2.2 Pa	2.2 Pa
	1547486	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0	0.0 Pa	
53	1495501	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1547510	Coefficient from ASHRAE Table	-	0	0.0 Pa	
54	1547510	Coefficient from ASHRAE Table	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1547504	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	
55	1547504	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	1.0 Pa
	1547525	Coefficient from ASHRAE Table	ER4-2	0.14025	1.0 Pa	
56	1547525	Coefficient from ASHRAE Table	ER4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1495746	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	
57	1495746	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	8.1 Pa
	1496153	Coefficient from ASHRAE Table	ER3-1	1.1755	8.0 Pa	
	1547526	Coefficient from ASHRAE Table	ER4-1	0.012	0.1 Pa	
58	1496147	Coefficient from ASHRAE Table	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1547526	Coefficient from ASHRAE Table	ER4-1	0	0.0 Pa	
59	1494784	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-1	0.11126	0.5 Pa	1.5 Pa
	1496412	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0.2376	1.0 Pa	
60	1496412	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0	0.0 Pa	3.8 Pa
	1496471	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	2.132	3.8 Pa	
61	1496471	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	1.8 Pa
	1547539	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0.244278	1.8 Pa	
62	1496720	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.785104	2.2 Pa	2.2 Pa
	1547539	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0	0.0 Pa	
	1496720	Coefficient from	ED5-3	0	0.0 Pa	

63		ASHRAE Table				2.9 Pa
	1496787	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.450781	2.9 Pa	
64	1496787	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	
	1547653	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.049331	0.6 Pa	5.1 Pa
	1548074	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-2	0.397049	4.5 Pa	
65	1547648	Coefficient from ASHRAE Table	ER5-1	-0.640016	-1.4 Pa	-1.4 Pa
	1548074	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-2	0	0.0 Pa	
66	1495187	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	1.356	5.9 Pa	5.9 Pa
67	1496471	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	1.356	5.9 Pa	5.9 Pa
68	1495501	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.691562	3.0 Pa	3.0 Pa
69	1496720	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.691562	3.0 Pa	3.0 Pa
70	1547504	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	0.0 Pa
71	1496787	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0.140314	0.6 Pa	0.6 Pa
72	1495746	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	0.0 Pa
73	1481476	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	1.356	5.7 Pa	5.7 Pa
74	1481476	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1482250	Coefficient from ASHRAE Table	-	0	0.0 Pa	
	1482261	Coefficient from ASHRAE Table	-	0	0.0 Pa	
	1548058	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	
75	1480254	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.067507	0.3 Pa	1.3 Pa
	1481692	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0.2376	1.0 Pa	
76	1481476	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	2.132	3.7 Pa	3.7 Pa
	1481692	Coefficient from ASHRAE Table	ED4-1	0	0.0 Pa	
77	1546780	Coefficient from ASHRAE Table	ED5-3	1.68	3.2 Pa	3.6 Pa
	1546786	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-1	0.215669	0.4 Pa	

## Mechanical Supply Air 1

System Information	
System Classification	Supply Air
System Type	Supply Air
System Name	Mechanical Supply Air 1
Abbreviation	

Total Pressure Loss Calculations by Sections										
Section	Element	Flow	Size	Velocity	Velocity Pressure	Length	Loss Coefficient	Friction	Total Pressure Loss	Section Pressure Loss
1	Fittings	2625.0 L/s	-	0.0 m/s	10.1 Pa	-	0	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Equipment	2625.0 L/s	-	-	-	-	-	-	0.0 Pa	
3	Air Terminal	375.0 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	20.0 Pa
4	Air Terminal	375.0 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	20.0 Pa
6	Air Terminal	375.0 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	20.0 Pa
8	Air Terminal	375.0 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	20.0 Pa
10	Air Terminal	375.0 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	20.0 Pa
12	Air Terminal	375.0 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	20.0 Pa
14	Air Terminal	375.0 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	20.0 Pa
16	Duct	0.0 L/s	630x560	0.0 m/s	-	917	-	0.00 Pa/m	0.0 Pa	0.0 Pa
	Fittings	0.0 L/s	-	0.0 m/s	0.0 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
	Air Terminal	0.0 L/s	-	-	-	-	-	-	0.0 Pa	
17	Duct	2625.0 L/s	630x560	7.4 m/s	-	2980	-	0.80 Pa/m	2.4 Pa	40.3 Pa
	Fittings	2625.0 L/s	-	7.4 m/s	33.3 Pa	-	1.139583	-	37.9 Pa	
	Air Terminal	2625.0 L/s	-	-	-	-	-	-	0.0 Pa	
24	Duct	2625.0 L/s	630x560	7.4 m/s	-	5584	-	0.80 Pa/m	4.6 Pa	83.1 Pa
	Fittings	2625.0 L/s	-	7.4 m/s	33.3 Pa	-	2.356663	-	78.4 Pa	
37	Duct	375.0 L/s	630x560	1.1 m/s	-	1826	-	0.03 Pa/m	0.0 Pa	0.0 Pa
	Air Terminal	375.0 L/s	-	-	-	-	-	-	0.0 Pa	
38	Duct	750.0 L/s	630x560	2.1 m/s	-	1100	-	0.09 Pa/m	0.1 Pa	0.1 Pa
	Air Terminal	750.0 L/s	-	-	-	-	-	-	0.0 Pa	
39	Duct	1125.0 L/s	630x560	3.2 m/s	-	1340	-	0.18 Pa/m	0.2 Pa	0.2 Pa
	Air Terminal	1125.0 L/s	-	-	-	-	-	-	0.0 Pa	
40	Duct	1500.0 L/s	630x560	4.3 m/s	-	920	-	0.29 Pa/m	0.3 Pa	0.3 Pa
	Air Terminal	1500.0 L/s	-	-	-	-	-	-	0.0 Pa	
41	Duct	1875.0 L/s	630x560	5.3 m/s	-	1440	-	0.44 Pa/m	0.6 Pa	0.6 Pa
	Air Terminal	1875.0 L/s	-	-	-	-	-	-	0.0 Pa	
42	Duct	2250.0 L/s	630x560	6.4 m/s	-	1040	-	0.61 Pa/m	0.6 Pa	0.6 Pa
	Air Terminal	2250.0 L/s	-	-	-	-	-	-	0.0 Pa	

Critical Path : 1-24-17-42-41-40-39-38-37-3 ; Total Pressure Loss : 145.3 Pa

Detail Information of Straight Segment by Sections								
Section	Element ID	Flow	Size	Velocity	Velocity Pressure	Length	Pressure Loss	Total Pressure Loss
16	1546041	0.0 L/s	630x560	0.0 m/s	0.0 Pa	917	0.0 Pa	0.0 Pa

17	1546041	2625.0 L/s	630x560	7.4 m/s	33.3 Pa	2980	2.4 Pa	2.4 Pa
	1546052	2625.0 L/s	630x560	7.4 m/s	33.3 Pa	1839	1.5 Pa	
24	1546105	2625.0 L/s	630x560	7.4 m/s	33.3 Pa	2431	2.0 Pa	4.6 Pa
	1551506	2625.0 L/s	630x560	7.4 m/s	33.3 Pa	1314	1.2 Pa	
37	1546041	375.0 L/s	630x560	1.1 m/s	0.7 Pa	1826	0.0 Pa	0.0 Pa
38	1546041	750.0 L/s	630x560	2.1 m/s	2.7 Pa	1100	0.1 Pa	0.1 Pa
39	1546041	1125.0 L/s	630x560	3.2 m/s	6.1 Pa	1340	0.2 Pa	0.2 Pa
40	1546041	1500.0 L/s	630x560	4.3 m/s	10.9 Pa	920	0.3 Pa	0.3 Pa
41	1546041	1875.0 L/s	630x560	5.3 m/s	17.0 Pa	1440	0.6 Pa	0.6 Pa
42	1546041	2250.0 L/s	630x560	6.4 m/s	24.5 Pa	1040	0.6 Pa	0.6 Pa

Fitting and Accessory Loss Coefficient Summary by Sections						
Section	Element ID	Loss Method	ASHRAE Table	Loss Coefficient	Pressure Loss	Total Pressure Loss
1	1551520	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa
16	1548177	Coefficient from ASHRAE Table	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
17	1546106	Coefficient from ASHRAE Table	SR3-1	1.139583	37.9 Pa	37.9 Pa
	1546107	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-2	0	0.0 Pa	
24	1546107	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-2	0	0.0 Pa	78.4 Pa
	1546109	Coefficient from ASHRAE Table	SR3-1	1.139583	37.9 Pa	
	1551520	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-2	0.053746	1.8 Pa	
	1551522	Coefficient from ASHRAE Table	SR3-1	1.163333	38.7 Pa	

## Mechanical Supply Air 2

System Information	
System Classification	Supply Air
System Type	Supply Air
System Name	Mechanical Supply Air 2
Abbreviation	

Total Pressure Loss Calculations by Sections										
Section	Element	Flow	Size	Velocity	Velocity Pressure	Length	Loss Coefficient	Friction	Total Pressure Loss	Section Pressure Loss
1	Duct	33.3 L/s	160ø	1.7 m/s	-	1136	-	0.28 Pa/m	0.3 Pa	38.8 Pa
	Fittings	33.3 L/s	-	1.7 m/s	1.7 Pa	-	2.058006	-	3.4 Pa	
	Air Terminal	33.3 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
2	Duct	55.6 L/s	160ø	2.8 m/s	-	832	-	0.69 Pa/m	0.6 Pa	1.2 Pa
	Fittings	55.6 L/s	-	2.8 m/s	4.6 Pa	-	0.142131	-	0.7 Pa	
3	Duct	84.7 L/s	160ø	4.2 m/s	-	112	-	1.45 Pa/m	0.2 Pa	31.6 Pa

	Fittings	84.7 L/s	-	4.2 m/s	10.7 Pa	-	2.943259	-	31.4 Pa	
4	Duct	1234.7 L/s	450x400	6.9 m/s	-	2144	-	1.04 Pa/m	2.2 Pa	2.2 Pa
	Fittings	1234.7 L/s	-	6.9 m/s	28.3 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
5	Duct	1234.7 L/s	450x400	6.9 m/s	-	1963	-	1.04 Pa/m	2.0 Pa	68.2 Pa
	Fittings	1234.7 L/s	-	6.9 m/s	28.3 Pa	-	2.336517	-	66.1 Pa	
6	Fittings	1234.7 L/s	-	0.0 m/s	14.7 Pa	-	0	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Equipment	1234.7 L/s	-	-	-	-	-	-	0.0 Pa	
7	Duct	8.3 L/s	80ø	1.7 m/s	-	6461	-	0.67 Pa/m	4.3 Pa	18.4 Pa
	Fittings	8.3 L/s	-	1.7 m/s	1.7 Pa	-	0.902806	-	1.5 Pa	
	Air Terminal	8.3 L/s	-	-	-	-	-	-	12.6 Pa	
8	Fittings	8.3 L/s	-	0.0 m/s	0.7 Pa	-	0.645	-	0.4 Pa	0.4 Pa
9	Duct	22.2 L/s	100ø	2.8 m/s	-	5113	-	1.30 Pa/m	6.6 Pa	6.9 Pa
	Fittings	22.2 L/s	-	2.8 m/s	4.8 Pa	-	0.06	-	0.3 Pa	
10	Fittings	22.2 L/s	-	0.0 m/s	0.7 Pa	-	0.38	-	0.3 Pa	0.3 Pa
11	Duct	13.9 L/s	80ø	2.8 m/s	-	901	-	1.65 Pa/m	1.5 Pa	40.1 Pa
	Fittings	13.9 L/s	-	2.8 m/s	4.6 Pa	-	0.800003	-	3.7 Pa	
	Air Terminal	13.9 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
12	Duct	13.9 L/s	80ø	2.8 m/s	-	2135	-	1.65 Pa/m	3.5 Pa	44.1 Pa
	Fittings	13.9 L/s	-	2.8 m/s	4.6 Pa	-	1.211002	-	5.6 Pa	
	Air Terminal	13.9 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
13	Duct	27.8 L/s	100ø	3.5 m/s	-	2631	-	1.92 Pa/m	5.0 Pa	12.7 Pa
	Fittings	27.8 L/s	-	3.5 m/s	7.5 Pa	-	1.013123	-	7.6 Pa	
14	Duct	111.1 L/s	200ø	3.5 m/s	-	1059	-	0.81 Pa/m	0.9 Pa	1.2 Pa
	Fittings	111.1 L/s	-	3.5 m/s	7.5 Pa	-	0.0432	-	0.3 Pa	
15	Duct	111.1 L/s	250ø	2.3 m/s	-	60	-	0.28 Pa/m	0.0 Pa	0.6 Pa
	Fittings	111.1 L/s	-	2.3 m/s	3.1 Pa	-	0.178571	-	0.6 Pa	
16	Duct	194.4 L/s	250ø	4.0 m/s	-	3412	-	0.74 Pa/m	2.5 Pa	53.5 Pa
	Fittings	194.4 L/s	-	4.0 m/s	9.4 Pa	-	5.402244	-	51.0 Pa	
17	Duct	1150.0 L/s	450x400	6.4 m/s	-	4078	-	0.92 Pa/m	3.7 Pa	5.0 Pa
	Fittings	1150.0 L/s	-	6.4 m/s	24.5 Pa	-	0.050585	-	1.2 Pa	
18	Duct	13.9 L/s	80ø	2.8 m/s	-	4461	-	1.65 Pa/m	7.3 Pa	43.4 Pa
	Fittings	13.9 L/s	-	2.8 m/s	4.6 Pa	-	0.241205	-	1.1 Pa	
	Air Terminal	13.9 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
19	Fittings	13.9 L/s	-	0.0 m/s	1.9 Pa	-	0.2	-	0.4 Pa	0.4 Pa
20	Duct	13.9 L/s	80ø	2.8 m/s	-	2722	-	1.65 Pa/m	4.5 Pa	152.0 Pa
	Fittings	13.9 L/s	-	2.8 m/s	4.6 Pa	-	24.514728	-	112.5 Pa	
	Air Terminal	13.9 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
21	Duct	150.0 L/s	200ø	4.8 m/s	-	4383	-	1.36 Pa/m	6.0 Pa	7.8 Pa
	Fittings	150.0 L/s	-	4.8 m/s	13.7 Pa	-	0.1364	-	1.9 Pa	
22	Duct	173.6 L/s	200ø	5.5 m/s	-	4569	-	1.76 Pa/m	8.0 Pa	10.6 Pa
	Fittings	173.6 L/s	-	5.5 m/s	18.4 Pa	-	0.139928	-	2.6 Pa	
23	Duct	193.1 L/s	200ø	6.1 m/s	-	1334	-	2.12 Pa/m	2.8 Pa	4.2 Pa
	Fittings	193.1 L/s	-	6.1 m/s	22.7 Pa	-	0.06	-	1.4 Pa	
24	Fittings	193.1 L/s	-	0.0 m/s	0.7 Pa	-	6.999064	-	4.8 Pa	4.8 Pa
25	Duct	955.5 L/s	450x400	5.3 m/s	-	7805	-	0.66 Pa/m	5.1 Pa	6.9 Pa

	Fittings	955.5 L/s	-	5.3 m/s	16.9 Pa	-	0.101448	-	1.7 Pa	
26	Duct	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	-	1033	-	0.15 Pa/m	0.2 Pa	
	Fittings	23.6 L/s	-	1.2 m/s	0.8 Pa	-	27.308722	-	22.6 Pa	57.8 Pa
	Air Terminal	23.6 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
27	Duct	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	-	976	-	0.15 Pa/m	0.2 Pa	
	Fittings	23.6 L/s	-	1.2 m/s	0.8 Pa	-	16.368411	-	13.6 Pa	48.7 Pa
	Air Terminal	23.6 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
28	Duct	136.1 L/s	200ø	4.3 m/s	-	7287	-	1.15 Pa/m	8.4 Pa	10.0 Pa
	Fittings	136.1 L/s	-	4.3 m/s	11.3 Pa	-	0.139259	-	1.6 Pa	
29	Duct	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	-	983	-	0.15 Pa/m	0.2 Pa	
	Fittings	23.6 L/s	-	1.2 m/s	0.8 Pa	-	1.020454	-	0.8 Pa	36.0 Pa
	Air Terminal	23.6 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
30	Duct	68.1 L/s	160ø	3.4 m/s	-	1253	-	0.99 Pa/m	1.2 Pa	2.1 Pa
	Fittings	68.1 L/s	-	3.4 m/s	6.9 Pa	-	0.121205	-	0.8 Pa	
31	Fittings	68.1 L/s	-	0.0 m/s	2.8 Pa	-	0.167531	-	0.5 Pa	0.5 Pa
32	Duct	112.5 L/s	200ø	3.6 m/s	-	5438	-	0.82 Pa/m	4.5 Pa	5.5 Pa
	Fittings	112.5 L/s	-	3.6 m/s	7.7 Pa	-	0.132653	-	1.0 Pa	
33	Duct	19.4 L/s	100ø	2.5 m/s	-	2682	-	1.03 Pa/m	2.8 Pa	
	Fittings	19.4 L/s	-	2.5 m/s	3.7 Pa	-	5.234508	-	19.3 Pa	57.0 Pa
	Air Terminal	19.4 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
34	Duct	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	-	3622	-	0.50 Pa/m	1.8 Pa	
	Fittings	84.7 L/s	-	2.7 m/s	4.4 Pa	-	0.110707	-	0.5 Pa	37.3 Pa
	Air Terminal	84.7 L/s	-	-	-	-	-	-	35.0 Pa	
35	Fittings	84.7 L/s	-	0.0 m/s	1.8 Pa	-	0.2	-	0.4 Pa	0.4 Pa
36	Duct	169.4 L/s	250ø	3.5 m/s	-	2722	-	0.58 Pa/m	1.6 Pa	1.9 Pa
	Fittings	169.4 L/s	-	3.5 m/s	7.2 Pa	-	0.044414	-	0.3 Pa	
37	Fittings	169.4 L/s	-	0.0 m/s	2.8 Pa	-	0.136667	-	0.4 Pa	0.4 Pa
38	Duct	254.2 L/s	315ø	3.3 m/s	-	2349	-	0.40 Pa/m	0.9 Pa	1.2 Pa
	Fittings	254.2 L/s	-	3.3 m/s	6.4 Pa	-	0.036372	-	0.2 Pa	
39	Duct	254.2 L/s	355x315	2.3 m/s	-	353	-	0.20 Pa/m	0.1 Pa	0.6 Pa
	Fittings	254.2 L/s	-	2.3 m/s	3.1 Pa	-	0.18	-	0.6 Pa	
40	Duct	338.9 L/s	355x315	3.0 m/s	-	2793	-	0.32 Pa/m	0.9 Pa	1.0 Pa
	Fittings	338.9 L/s	-	3.0 m/s	5.5 Pa	-	0.0135	-	0.1 Pa	
41	Duct	338.9 L/s	400x315	2.7 m/s	-	153	-	0.25 Pa/m	0.0 Pa	0.6 Pa
	Fittings	338.9 L/s	-	2.7 m/s	4.3 Pa	-	0.12	-	0.5 Pa	
42	Duct	423.6 L/s	400x315	3.4 m/s	-	3000	-	0.36 Pa/m	1.1 Pa	1.8 Pa
	Fittings	423.6 L/s	-	3.4 m/s	6.8 Pa	-	0.1	-	0.7 Pa	
43	Duct	508.3 L/s	400x315	4.0 m/s	-	2762	-	0.50 Pa/m	1.4 Pa	1.5 Pa
	Fittings	508.3 L/s	-	4.0 m/s	9.8 Pa	-	0.013333	-	0.1 Pa	
44	Duct	508.3 L/s	450x315	3.6 m/s	-	177	-	0.38 Pa/m	0.1 Pa	0.7 Pa
	Fittings	508.3 L/s	-	3.6 m/s	7.7 Pa	-	0.085714	-	0.7 Pa	
45	Duct	593.0 L/s	450x315	4.2 m/s	-	2763	-	0.50 Pa/m	1.4 Pa	1.5 Pa
	Fittings	593.0 L/s	-	4.2 m/s	10.5 Pa	-	0.012	-	0.1 Pa	
46	Duct	593.0 L/s	500x315	3.8 m/s	-	177	-	0.40 Pa/m	0.1 Pa	0.7 Pa
	Fittings	593.0 L/s	-	3.8 m/s	8.5 Pa	-	0.075	-	0.6 Pa	



## Detail Information of Straight Segment by Sections

Section	Element ID	Flow	Size	Velocity	Velocity Pressure	Length	Pressure Loss	Total Pressure Loss
1	1493009	33.3 L/s	160ø	1.7 m/s	1.7 Pa	740	0.2 Pa	0.3 Pa
	1493014	33.3 L/s	160ø	1.7 m/s	1.7 Pa	396	0.1 Pa	
2	1513231	55.6 L/s	160ø	2.8 m/s	4.6 Pa	832	0.6 Pa	0.6 Pa
3	1479171	84.7 L/s	160ø	4.2 m/s	10.7 Pa	112	0.2 Pa	0.2 Pa
4	1507500	1234.7 L/s	450x400	6.9 m/s	28.3 Pa	2144	2.2 Pa	2.2 Pa
5	1554644	1234.7 L/s	450x400	6.9 m/s	28.3 Pa	728	0.8 Pa	2.0 Pa
	1554653	1234.7 L/s	450x400	6.9 m/s	28.3 Pa	1235	1.3 Pa	
7	1546514	8.3 L/s	80ø	1.7 m/s	1.7 Pa	2860	1.9 Pa	4.3 Pa
	1546526	8.3 L/s	80ø	1.7 m/s	1.7 Pa	780	0.5 Pa	
	1546534	8.3 L/s	80ø	1.7 m/s	1.7 Pa	2199	1.5 Pa	
	1546543	8.3 L/s	80ø	1.7 m/s	1.7 Pa	622	0.4 Pa	
9	1492832	22.2 L/s	100ø	2.8 m/s	4.8 Pa	5113	6.6 Pa	6.6 Pa
11	1546584	13.9 L/s	80ø	2.8 m/s	4.6 Pa	820	1.3 Pa	1.5 Pa
	1546589	13.9 L/s	80ø	2.8 m/s	4.6 Pa	81	0.1 Pa	
12	1479120	13.9 L/s	80ø	2.8 m/s	4.6 Pa	820	1.3 Pa	3.5 Pa
	1479122	13.9 L/s	80ø	2.8 m/s	4.6 Pa	1315	2.2 Pa	
13	1493914	27.8 L/s	100ø	3.5 m/s	7.5 Pa	2492	4.8 Pa	5.0 Pa
	1494025	27.8 L/s	100ø	3.5 m/s	7.5 Pa	139	0.3 Pa	
14	1479324	111.1 L/s	200ø	3.5 m/s	7.5 Pa	1059	0.9 Pa	0.9 Pa
15	1490471	111.1 L/s	250ø	2.3 m/s	3.1 Pa	60	0.0 Pa	0.0 Pa
16	1488508	194.4 L/s	250ø	4.0 m/s	9.4 Pa	2208	1.6 Pa	2.5 Pa
	1490514	194.4 L/s	250ø	4.0 m/s	9.4 Pa	414	0.3 Pa	
	1547999	194.4 L/s	250ø	4.0 m/s	9.4 Pa	790	0.6 Pa	
17	1507500	1150.0 L/s	450x400	6.4 m/s	24.5 Pa	4078	3.7 Pa	3.7 Pa
18	1479082	13.9 L/s	80ø	2.8 m/s	4.6 Pa	820	1.3 Pa	7.3 Pa
	1479084	13.9 L/s	80ø	2.8 m/s	4.6 Pa	1335	2.2 Pa	
	1493764	13.9 L/s	80ø	2.8 m/s	4.6 Pa	2306	3.8 Pa	
20	1478642	13.9 L/s	80ø	2.8 m/s	4.6 Pa	820	1.3 Pa	4.5 Pa
	1478644	13.9 L/s	80ø	2.8 m/s	4.6 Pa	1902	3.1 Pa	
21	1510875	150.0 L/s	200ø	4.8 m/s	13.7 Pa	4383	6.0 Pa	6.0 Pa
22	1510793	173.6 L/s	200ø	5.5 m/s	18.4 Pa	4569	8.0 Pa	8.0 Pa
23	1510528	193.1 L/s	200ø	6.1 m/s	22.7 Pa	1334	2.8 Pa	2.8 Pa
25	1507500	955.5 L/s	450x400	5.3 m/s	16.9 Pa	7805	5.1 Pa	5.1 Pa
26	1478691	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	0.8 Pa	740	0.1 Pa	0.2 Pa
	1478693	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	0.8 Pa	293	0.0 Pa	
27	1478604	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	0.8 Pa	740	0.1 Pa	0.2 Pa
	1478606	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	0.8 Pa	236	0.0 Pa	
28	1510836	136.1 L/s	200ø	4.3 m/s	11.3 Pa	7287	8.4 Pa	8.4 Pa
29	1478547	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	0.8 Pa	740	0.1 Pa	0.2 Pa
	1510109	23.6 L/s	160ø	1.2 m/s	0.8 Pa	243	0.0 Pa	



30	1478535	68.1 L/s	160ø	3.4 m/s	6.9 Pa	1027	1.0 Pa	1.2 Pa
	1490001	68.1 L/s	160ø	3.4 m/s	6.9 Pa	227	0.2 Pa	
32	1510918	112.5 L/s	200ø	3.6 m/s	7.7 Pa	5438	4.5 Pa	4.5 Pa
33	1478728	19.4 L/s	100ø	2.5 m/s	3.7 Pa	800	0.8 Pa	2.8 Pa
	1478730	19.4 L/s	100ø	2.5 m/s	3.7 Pa	1882	1.9 Pa	
34	1464061	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	1033	0.5 Pa	1.8 Pa
	1487016	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	2590	1.3 Pa	
36	1486967	169.4 L/s	250ø	3.5 m/s	7.2 Pa	2722	1.6 Pa	1.6 Pa
38	1487347	254.2 L/s	315ø	3.3 m/s	6.4 Pa	2349	0.9 Pa	0.9 Pa
39	1486753	254.2 L/s	355x315	2.3 m/s	3.1 Pa	353	0.1 Pa	0.1 Pa
40	1486753	338.9 L/s	355x315	3.0 m/s	5.5 Pa	2793	0.9 Pa	0.9 Pa
41	1486596	338.9 L/s	400x315	2.7 m/s	4.3 Pa	153	0.0 Pa	0.0 Pa
42	1486596	423.6 L/s	400x315	3.4 m/s	6.8 Pa	3000	1.1 Pa	1.1 Pa
43	1486596	508.3 L/s	400x315	4.0 m/s	9.8 Pa	2762	1.4 Pa	1.4 Pa
44	1487754	508.3 L/s	450x315	3.6 m/s	7.7 Pa	177	0.1 Pa	0.1 Pa
45	1487754	593.0 L/s	450x315	4.2 m/s	10.5 Pa	2763	1.4 Pa	1.4 Pa
46	1486486	593.0 L/s	500x315	3.8 m/s	8.5 Pa	177	0.1 Pa	0.1 Pa
47	1486486	677.8 L/s	500x315	4.3 m/s	11.1 Pa	2424	1.2 Pa	1.2 Pa
48	1487853	677.8 L/s	600x315	3.6 m/s	7.7 Pa	270	0.1 Pa	0.1 Pa
49	1487853	762.5 L/s	600x315	4.0 m/s	9.8 Pa	723	0.3 Pa	2.9 Pa
	1488144	762.5 L/s	600x315	4.0 m/s	9.8 Pa	34	0.0 Pa	
	1491407	762.5 L/s	600x315	4.0 m/s	9.8 Pa	4978	2.2 Pa	
	1502619	762.5 L/s	600x315	4.0 m/s	9.8 Pa	895	0.4 Pa	
51	1478814	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	1058	0.5 Pa	0.5 Pa
52	1478843	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	1025	0.5 Pa	0.5 Pa
53	1478872	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	954	0.5 Pa	0.5 Pa
54	1478901	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	931	0.5 Pa	0.5 Pa
55	1478930	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	931	0.5 Pa	0.5 Pa
56	1478959	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	906	0.5 Pa	0.5 Pa
57	1478988	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	881	0.4 Pa	0.4 Pa
58	1479017	84.7 L/s	200ø	2.7 m/s	4.4 Pa	831	0.4 Pa	0.4 Pa
59	1479356	83.3 L/s	200ø	2.7 m/s	4.2 Pa	425	0.2 Pa	0.2 Pa
60	1479316	83.3 L/s	200ø	2.7 m/s	4.2 Pa	400	0.2 Pa	0.7 Pa
	1494028	83.3 L/s	200ø	2.7 m/s	4.2 Pa	1060	0.5 Pa	
61	1510044	44.4 L/s	125ø	3.6 m/s	7.9 Pa	775	1.2 Pa	3.5 Pa
	1510049	44.4 L/s	125ø	3.6 m/s	7.9 Pa	1510	2.3 Pa	
	1510259	44.4 L/s	125ø	3.6 m/s	7.9 Pa	713	1.1 Pa	
62	1510419	44.4 L/s	125ø	3.6 m/s	7.9 Pa	1945	2.9 Pa	4.3 Pa
	1510426	44.4 L/s	125ø	3.6 m/s	7.9 Pa	153	0.2 Pa	
63	1513212	29.2 L/s	125ø	2.4 m/s	3.4 Pa	3162	2.3 Pa	2.8 Pa
	1513224	29.2 L/s	125ø	2.4 m/s	3.4 Pa	713	0.5 Pa	

#### Fitting and Accessory Loss Coefficient Summary by Sections

Section	Element ID	Loss Method	ASHRAE Table	Loss Coefficient	Pressure Loss	Total Pressure
---------	------------	-------------	--------------	------------------	---------------	----------------

						Loss
1	1493067	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	1.980001	3.3 Pa	3.4 Pa
	1493071	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.078005	0.1 Pa	
2	1493067	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0	0.0 Pa	0.7 Pa
	1513230	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.142131	0.7 Pa	
3	1513230	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0	0.0 Pa	31.4 Pa
	1547844	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	2.943259	31.4 Pa	
4	1554930	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1547844	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	
5	1554663	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-2	0.0336	1.0 Pa	66.1 Pa
	1554665	Coefficient from ASHRAE Table	SR3-1	1.139583	32.2 Pa	
	1554928	Coefficient from ASHRAE Table	SR3-1	1.163333	32.9 Pa	
	1554930	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-2	0	0.0 Pa	
6	1554663	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa
7	1546528	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-1	0.286535	0.5 Pa	1.5 Pa
	1546540	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-1	0.286535	0.5 Pa	
	1546558	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-1	0.0432	0.1 Pa	
	1546560	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-1	0.286535	0.5 Pa	
8	1546558	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-1	0	0.0 Pa	0.4 Pa
	1546635	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.645	0.4 Pa	
9	1492975	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-1	0.06	0.3 Pa	0.3 Pa
	1546635	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0	0.0 Pa	
10	1492975	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-1	0	0.0 Pa	0.3 Pa
	1493067	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.38	0.3 Pa	
11	1546635	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.701	3.2 Pa	3.7 Pa
	1546643	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.099003	0.5 Pa	

12	1493913	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	1.112	5.1 Pa	5.6 Pa
	1493917	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.099003	0.5 Pa	
13	1493913	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0	0.0 Pa	7.6 Pa
	1494027	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.797454	6.0 Pa	
	1494041	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-1	0.215669	1.6 Pa	
14	1493980	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-1	0.0432	0.3 Pa	0.3 Pa
	1494027	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0	0.0 Pa	
15	1490470	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.178571	0.6 Pa	0.6 Pa
	1493980	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-1	0	0.0 Pa	
16	1490470	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0	0.0 Pa	51.0 Pa
	1490528	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-17	0.734383	6.9 Pa	
	1555014	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-17	0.734383	6.9 Pa	
	1555020	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	3.933478	37.1 Pa	
17	1547844	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0.050585	1.2 Pa	1.2 Pa
	1555020	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	
18	1489494	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.099003	0.5 Pa	1.1 Pa
	1493886	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.099003	0.5 Pa	
	1494053	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-1	0.0432	0.2 Pa	
19	1493913	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.2	0.4 Pa	0.4 Pa
	1494053	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-1	0	0.0 Pa	
20	1510835	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	24.415726	112.1 Pa	112.5 Pa
	1510843	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.099003	0.5 Pa	
21	1510835	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0	0.0 Pa	1.9 Pa
	1510874	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.1364	1.9 Pa	
22	1510792	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.139928	2.6 Pa	2.6 Pa

	1510874	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0	0.0 Pa	
23	1510792	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0	0.0 Pa	1.4 Pa
	1547886	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-2	0.06	1.4 Pa	
24	1489363	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-1	6.999064	4.8 Pa	4.8 Pa
	1547886	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-2	0	0.0 Pa	
25	1489363	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-1	0	0.0 Pa	1.7 Pa
	1555020	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0.101448	1.7 Pa	
26	1510874	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	27.230717	22.6 Pa	22.6 Pa
	1510882	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.078005	0.1 Pa	
27	1510917	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	16.290405	13.5 Pa	13.6 Pa
	1510925	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.078005	0.1 Pa	
28	1510835	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.139259	1.6 Pa	1.6 Pa
	1510917	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0	0.0 Pa	
29	1478549	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.078005	0.1 Pa	0.8 Pa
	1510108	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.942449	0.8 Pa	
30	1490011	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.078005	0.5 Pa	0.8 Pa
	1510108	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0	0.0 Pa	
	1510457	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-1	0.0432	0.3 Pa	
31	1510457	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-1	0	0.0 Pa	0.5 Pa
	1510527	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.167531	0.5 Pa	
32	1510527	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0	0.0 Pa	1.0 Pa
	1510917	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.132653	1.0 Pa	
33	1510792	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	5.140755	18.9 Pa	19.3 Pa
	1510800	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.093753	0.3 Pa	
34	1487028	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-1	0.0432	0.2 Pa	0.5 Pa

	1487030	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.067507	0.3 Pa	
35	1486966	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.2	0.4 Pa	0.4 Pa
	1487028	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-1	0	0.0 Pa	
36	1486966	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0	0.0 Pa	0.3 Pa
	1547704	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-1	0.044414	0.3 Pa	
37	1487346	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.136667	0.4 Pa	0.4 Pa
	1547704	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-1	0	0.0 Pa	
38	1487346	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0	0.0 Pa	0.2 Pa
	1547725	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-2	0.036372	0.2 Pa	
39	1547720	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0.18	0.6 Pa	0.6 Pa
	1547725	Coefficient from ASHRAE Table	SD4-2	0	0.0 Pa	
40	1547738	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-1	0.0135	0.1 Pa	0.1 Pa
	1547720	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	
41	1487594	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0.12	0.5 Pa	0.5 Pa
	1547738	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-1	0	0.0 Pa	
42	1486706	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0.1	0.7 Pa	0.7 Pa
	1487594	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	
43	1547753	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-1	0.013333	0.1 Pa	0.1 Pa
	1486706	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	
44	1487813	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0.085714	0.7 Pa	0.7 Pa
	1547753	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-1	0	0.0 Pa	
45	1547767	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-1	0.012	0.1 Pa	0.1 Pa
	1487813	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	
46	1486551	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0.075	0.6 Pa	0.6 Pa
	1547767	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-1	0	0.0 Pa	

47	1486551	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	0.2 Pa
	1547816	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-1	0.02	0.2 Pa	
48	1547816	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-1	0	0.0 Pa	0.5 Pa
	1486449	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0.066667	0.5 Pa	
49	1488157	Coefficient from ASHRAE Table	SR3-1	1.074603	10.5 Pa	33.5 Pa
	1491480	Coefficient from ASHRAE Table	SR3-1	1.207	11.8 Pa	
	1510991	Coefficient from ASHRAE Table	SR3-1	1.074603	10.5 Pa	
	1547887	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-2	0.066	0.6 Pa	
	1486449	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	0	0.0 Pa	
50	1489363	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-1	0.472447	5.1 Pa	5.1 Pa
	1547887	Coefficient from ASHRAE Table	SR4-2	0	0.0 Pa	
51	1486966	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	1.112	4.9 Pa	4.9 Pa
52	1487346	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	1.036974	4.5 Pa	4.5 Pa
53	1547720	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	1.975366	8.6 Pa	8.6 Pa
54	1487594	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	2.117727	9.3 Pa	9.3 Pa
55	1486706	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	3.540298	15.5 Pa	15.5 Pa
56	1487813	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	3.725707	16.3 Pa	16.3 Pa
57	1486551	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	3.533657	15.5 Pa	15.5 Pa
58	1486449	Coefficient from ASHRAE Table	SR5-11	3.098213	13.5 Pa	13.5 Pa
59	1490470	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	1.617731	6.8 Pa	6.8 Pa
60	1493978	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.067507	0.3 Pa	0.8 Pa
	1494027	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.124999	0.5 Pa	
61	1510108	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.586038	4.6 Pa	5.3 Pa
	1510116	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-11	0.087192	0.7 Pa	
	1510261	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-1	0.163937	1.3 Pa	

62	1510527	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	0.651443	5.1 Pa	7.7 Pa
	1510535	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-1	0.163937	1.3 Pa	
63	1513230	Coefficient from ASHRAE Table	SD5-10	2.452225	8.3 Pa	8.9 Pa
	1513238	Coefficient from ASHRAE Table	CD3-1	0.163937	0.6 Pa	



# **Technická specifikace**

Nabídka č.:

Akce:





# Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Kuchyn

strana 2 / 11


Jednotka **DUPLEX 10000 Multi-N** Specifikace:

DUPLEX 10000 Multi-N / 10/0 - Me.113.EC3 - Mi.113.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3.U - CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.710/900 - He1.KZ - Hi2.710/900 - FT - bez základového rámu-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW - CM.s - aDot (W) - ErP x

## Typ jednotky

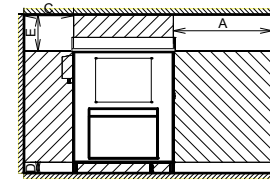
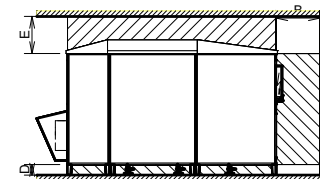
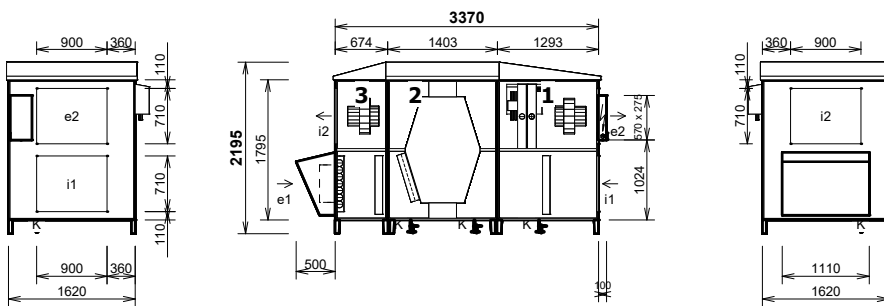
- Nástřešní s protiproudým rekuperátorem
- Pro jednotku nebylo požadováno plnění nařízení EU 1253/2014 a není tudíž určena pro aplikace, kde je toto nařízení vyžadováno.

Provedení **10/0** nástřešní svíslé

Hmotnost: cca 1271 kg

Dodávka v 3 blocích ze stran dveří)  
 blok 1. 1813 x 1630 x 2042 mm, cca 493 kg  
 blok 2. 1433 x 1630 x 2042 mm, cca 436 kg  
 blok 3. 794 x 1630 x 2042 mm, cca 342 kg

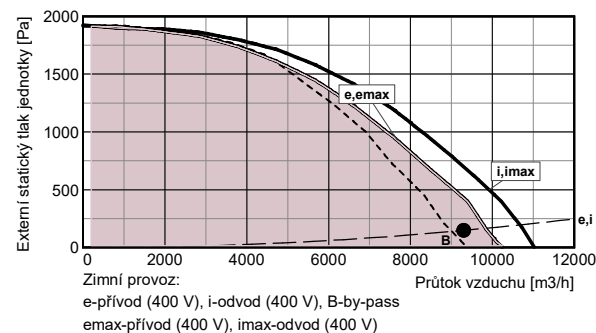
## Manipulační prostor



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (OD)		zákrut, uzavírací klapka, eliminátor kapek
e2	e2 - přiváděný vzduch (S)	710 x 900 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ET)	710 x 900 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 900 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
K	výstup kondenzátu	3x Ø 32/40 mm	sífon
T	Vodní ohřivač	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel
CHW	Vodní chladič	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

A	otvírání dveří	min. 1600 mm
B	regulační modul	min. 720 mm
C	vývody výměníku	min. 800 mm
D	odvod kondenzátu	min. 175 mm
E	horní prostor	min. 600 mm

## Výkonová charakteristika jednotky:



## Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu L<sub>WA</sub> (dB)

Frekvence [Hz]	Total dB(A)	63 dB(A)	125 dB(A)	250 dB(A)	500 dB(A)	1 k dB(A)	2 k dB(A)	4 k dB(A)	8 k dB(A)
sání e1 do okolí	68	43	50	58	62	64	55	59	51
výtlak e2	98	74	76	88	91	94	91	86	80
sání i1	70	47	46	65	65	66	58	45	37
výtlak i2	98	74	80	86	91	94	92	87	77
plášť do okolí	74	51	55	73	64	59	60	57	54

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.

Hladina akustického tlaku L<sub>pA</sub> (dB)

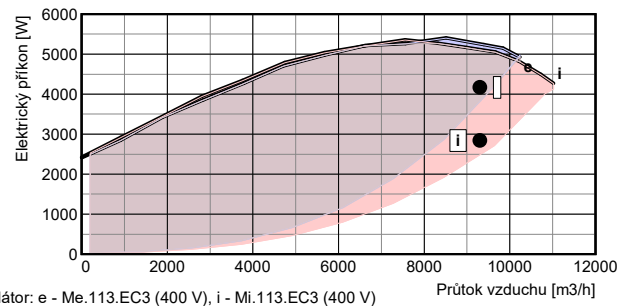
sání e1 do okolí	47	<25	30	38	42	43	35	38	31
plášť do okolí	53	31	35	52	43	39	40	37	34

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřena podle normy ISO 3744.

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

## Ventilátory

	přívod	odvod
Vzduchové množství	m <sup>3</sup> /h	9300
Externí statický tlak jednotky	Pa	150
Napětí (jmenovité)	V	400
Příkon (v pracovním bodě)	kW	2,9
Max. příkon (pro dimenzování)	kW	5,2
Max. proud (pro dimenzování)	A	8,4
SFP	W.h/m <sup>3</sup>	0,449
Typ ventilátorů	Me.113	Mi.113
Druh ventilátoru (s proměnlivými otáčkami)	EC3	EC3





# Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Kuchyn

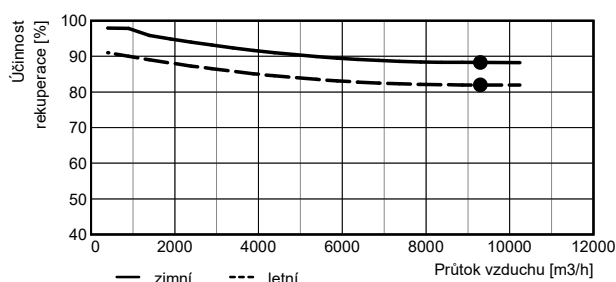
strana 3 / 11


Jednotka **DUPLEX 10000 Multi-N** Specifikace:

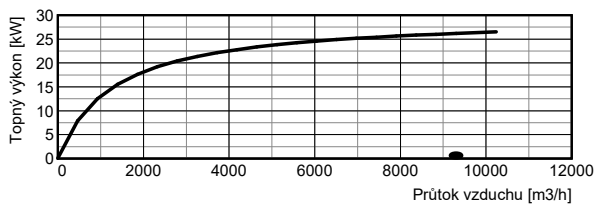
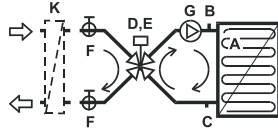
DUPLEX 10000 Multi-N / 10/0 - Me.113.EC3 - Mi.113.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3.U - CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.710/900 - He1.KZ - Hi2.710/900 - FT - bez základového rámu-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW - CM.s - aDot (W) - ErP x

Přípojovací prvky		přívod	odvod	Regulační a uzavírací klapky		Typ servopohonu
Vstupní hrdla e1, i1 připojení	mm	zákryt eliminátor	710x900 pevné	Uzavírací klapka e1 (součást jednotky)		LF24
Výstupní hrdla e2, i2 připojení	mm	710x900 pevné	710x900 pevné	By-passová klapka (integrovaná v jednotce)		LM24A
Odvod kondenzátu K	mm	3 x Ø 32/40 mm se standardním sifonem				

Rekupační výměník		přívod	odvod
Vzduchové množství	m <sup>3</sup> /h	9300	9300
Vstupní teplota	°C	-12	24
Výstupní teplota	°C	20	1
Vstupní vlhkost	% r.h.	90	40
Výstupní vlhkost	% r.h.	8	100
Účinnost rekuperace zimní (letní)	%	88 (82)	
Výkon výměníku zimní (letní)	kW	102,3 (15,8)	
Tvorba kondenzátu	l/h	39,0	
Typ rekupačního výměníku		S7.C rekupační	



Vodní ohřivač		přívod	Příslušenství (součásti dodávky)
Topné médium		etylenglykol 25%	A protimrazový termostat 016-H6929-109 - 6m 2)
Vzduchové množství	m <sup>3</sup> /h	9300	B odkalovací ventil zátka 2)
Vstupní teplota (za rekuperací)	°C	20	C odkalovací ventil zátka 2)
Výstupní teplota (za ohřivačem)	°C	20	<b>Regulační uzel: RE-TPO4.LM24A-SR</b>
Topný výkon	kW	0,0	D směšovací ventil IVAR.MIX4, Kv 12, 1" 2)
Teplotní spád topného média	°C	70 / 50	E servopohon LM24A-SR 2)
Průtok média (ze zdroje)	l/h	0	F kulový ventil 1" vnitřní 2)
Tlaková ztráta média			G čerpadlo WILO YONOS PARA RS 20/ 2)
ve výměníku	kPa	0,30	6- RKC
ve ventilu	kPa	0,75	<b>Ostatní:</b>
Přípojovací rozměr (regulační uzel)		1" vnitřní	K výměník voda/etylenglykol 3)
Objem výměníku	l	11,0	
Typ ohřivače		T 10000 3R / typ 2 vestavěný	
Omezení		viz upozornění	



etylenglykol 25% — výkon max. --- výkon reg.



# Technický popis

## Nominální hodnoty

### Nabídka č.:

Akce:

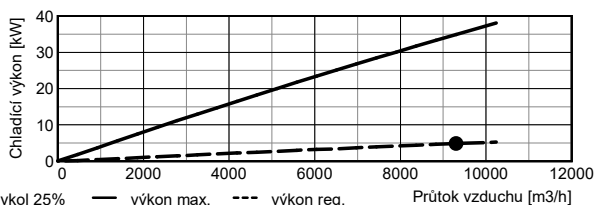
Pozice: Kuchyn

strana 4 / 11


Jednotka **DUPLEX 10000 Multi-N** Specifikace:

DUPLEX 10000 Multi-N / 10/0 - Me.113.EC3 - Mi.113.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3.U - CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.710/900 - He1.KZ - Hi2.710/900 - FT - bez základového rámu-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW - CM.s - aDot (W) - ErP x

Vodní chladič		přívod	Příslušenství (součástí dodávky)	
Chladicí médium		etylenglykol 25%	A odkalovací ventil	zátka 2)
Vzduchové množství	m <sup>3</sup> /h	9300	B odkalovací ventil	zátka 2)
Vstupní teplota (za rekuperací)	°C	27	<b>Regulační uzel: R-CHW3.TR 24-SR</b>	
Výstupní teplota (za chladičem)	°C	26	D třícestný kulový kohout	R3020-B1 2)
Vstupní vlhkost (za rekuperací)	% r.h.	47	E servopohon	TR 24-SR 2)
Výstupní vlhkost (za chladičem)	% r.h.	51	F kulový ventil	1" vnitřní 2)
Chladicí výkon	kW	5,0	<b>Ostatní:</b>	
Tvorba kondenzátu	l/h	0	G čerpadlo	3)
Teplotní spád vody	°C	6 / 26	L zkratový obtok	3)
Průtok média (při max. výkonu)	l/h	230	K výměník voda/etylenglykol	3)
Tlaková ztráta média				
ve výměníku	kPa	0,30		
ve ventilu	kPa	0,04		
Připojovací rozměr		1" vnitřní	1 - dodáváno samostatně	
Objem výměníku	l	11,0	2 - osazeno a připojeno	
Typ chladiče		W 10000 3R / typ 2 vestavěný	3 - není součástí dodávky	
Omezení		viz poznámka		



Filtrace		přívod	odvod	Příslušenství (součástí dodávky)
Typ		kazetový	kazetový	Manostat PFe pro signalizaci zanesení přívodního filtru
Třída filtrace		Coarse 90% (G4)	Coarse 90% (G4)	Manostat PFi pro signalizaci zanesení odvodního filtru
Počet filtrů	ks	1+3	1+3	
Rozměr kazety	mm	750x295x96 750x405x96	750x295x96 750x405x96	

Regulace: Digitální regulace		Čidla (součástí dodávky)	
Základní funkce jednotky	aM-CL 400V-EC / 400V-EC	Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ANS T1
Umístění regulačního modulu	na jednotce standardní poloha	Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)	ANS T2
Celkový příkon (v pracovním bodě)	7,0 kW	Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)	ANS TM2
Expandery	aM-IO18, aM-IO12	Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP)	ANS TM1
Ovládání	aDot (W)		
Hlavní vypínač	SW		

### ErP (NRVU)

Pro jednotku nebylo požadováno plnění nařízení EU 1253/2014 a není tudíž určena pro aplikace, kde je toto nařízení vyžadováno.

### Upozornění:

Na hrdle i2 musí být připojení potrubí o minimální délce 3 m !  
Okruh vodního ohřivače nástřešní jednotky je nutné dostatečně tepelně chránit použitím nemrznoucí náplně s dostatečnou teplotní odolností.  
Okruh vodního chladiče je nutné dostatečně tepelně chránit použitím nemrznoucí náplně s dostatečnou teplotní odolností.  
U nástřešních jednotek bez osazeného základového rámu musí být vývody kondenzátu vyhřívány !



# Rozměrový náčrtek

Nabídka č.:  
Akce:  
Pozice: Kuchyn

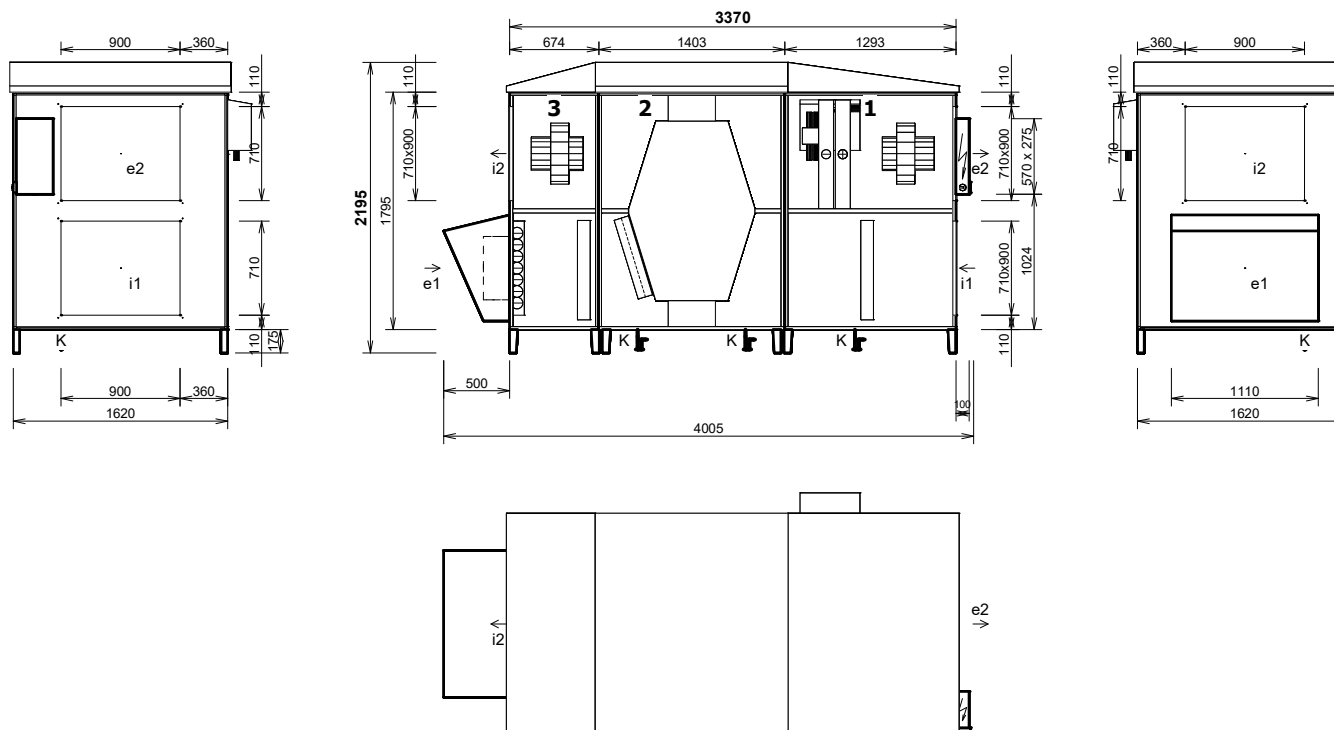

Jednotka **DUPLEX 10000 Multi-N** Specifikace:

DUPLEX 10000 Multi-N / 10/0 - Me.113.EC3 - Mi.113.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3.U - CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.710/900 - He1.KZ - Hi2.710/900 - FT - bez základového rámu-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW - CM.s - aDot (W) - ErP x

Provedení **10/0** nástřešní vislé  
Hmotnost: cca **1271 kg**

pohled z čela (ze strany dveří)

Dodávka v 3 blocích  
blok 1. 1813 x 1630 x 2042 mm, cca 490 kg  
blok 2. 1433 x 1630 x 2042 mm, cca 430 kg  
blok 3. 794 x 1630 x 2042 mm, cca 342 kg

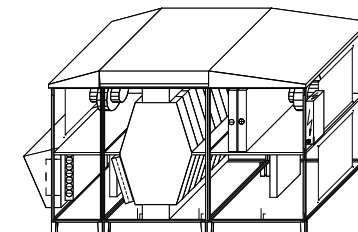


Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)		zákryt, uzavírací klapka, eliminátor kapek
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	710 x 900 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	710 x 900 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 900 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
K	výstup kondenzátu	3x Ø 32/40 mm	sifon
T	Vodní ohřivač	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel
CHW	Vodní chladič	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

**Poznámky:**

- Dodávka v 3 blocích
- Schéma je určeno pouze pro základní informaci, závazné rozměry obdržíte s dodávkou zařízení, případně na vyžádání od výrobce.
- Otvory pro šrouby pro připojení potrubí (pro jedno hrdlo): 4x M6





# Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Kuchyn


Jednotka **DUPLEX 10000 Multi-N** Specifikace:

DUPLEX 10000 Multi-N / 10/0 - Me.113.EC3 - Mi.113.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3.U - CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.710/900 - He1.KZ - Hi2.710/900 - FT - bez základového rámu-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW - CM.s - aDot (W) - ErP x

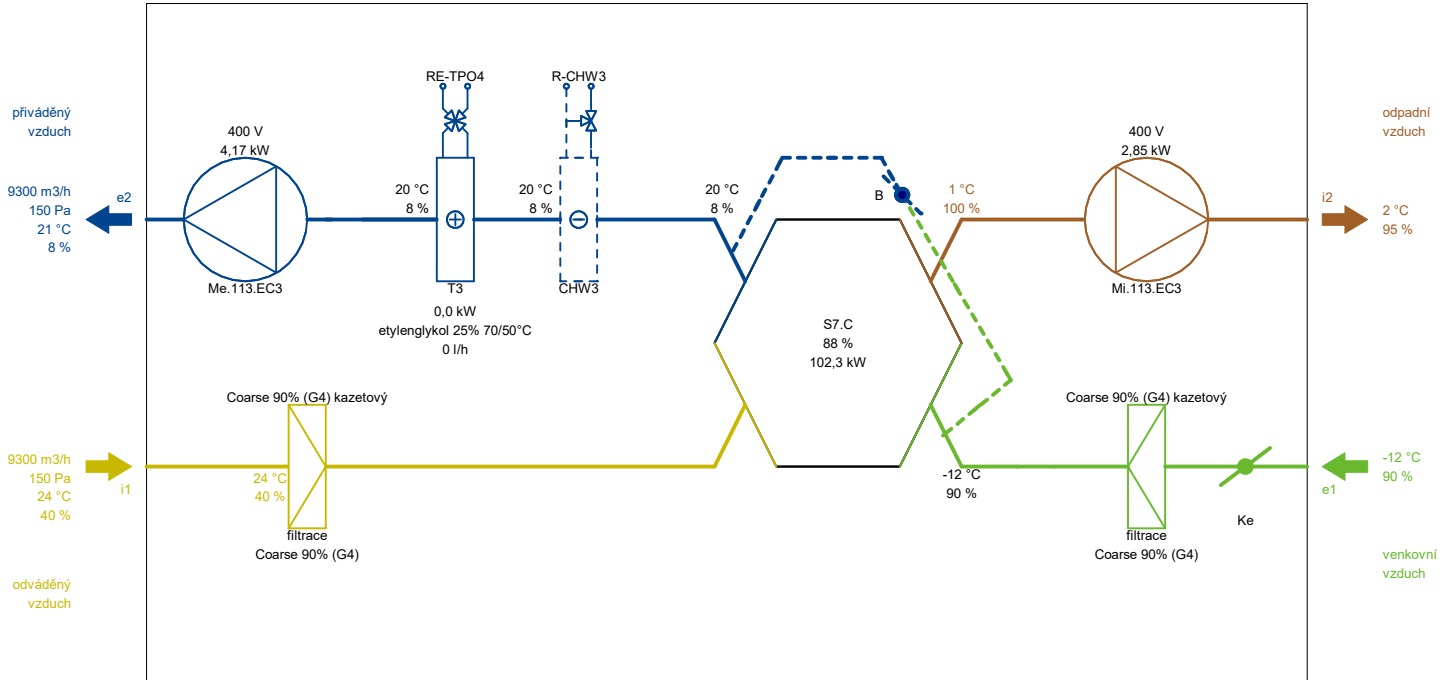
## Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

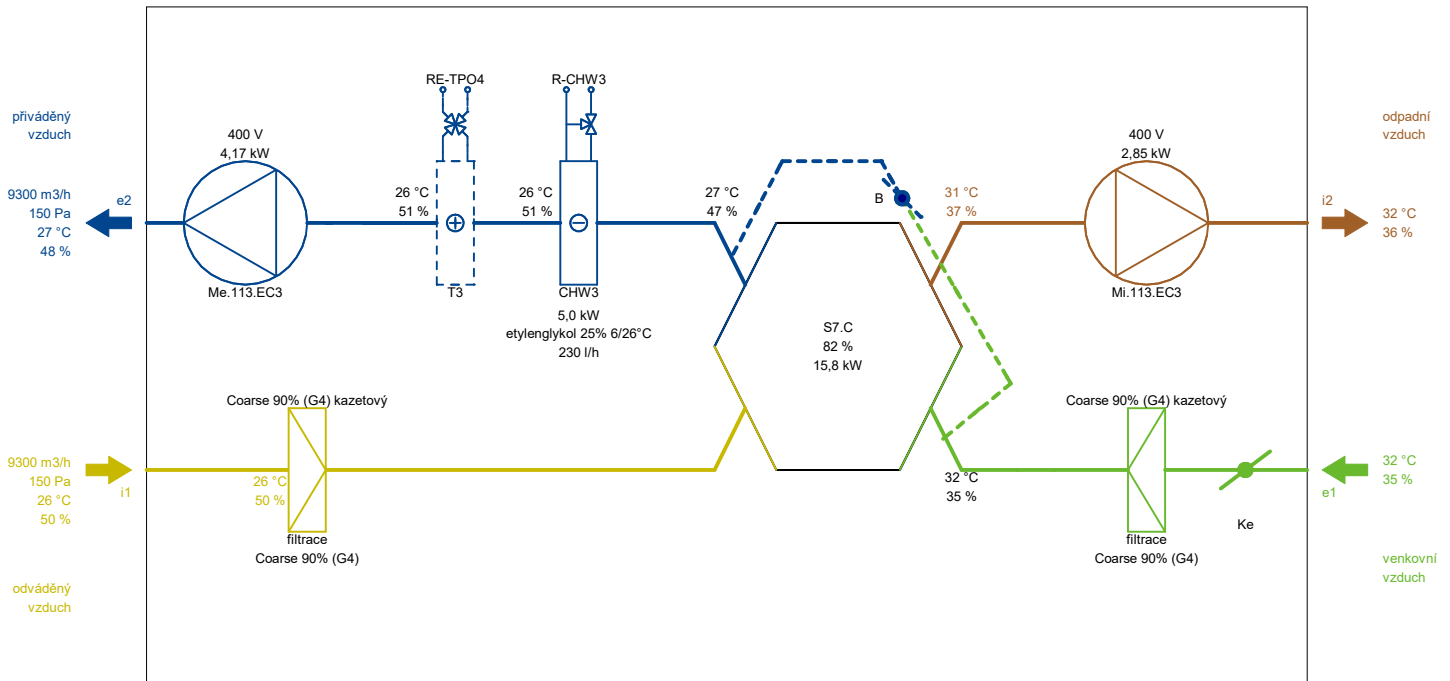
## Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



# h-x diagram

## Nominální hodnoty

### Nabídka č.:

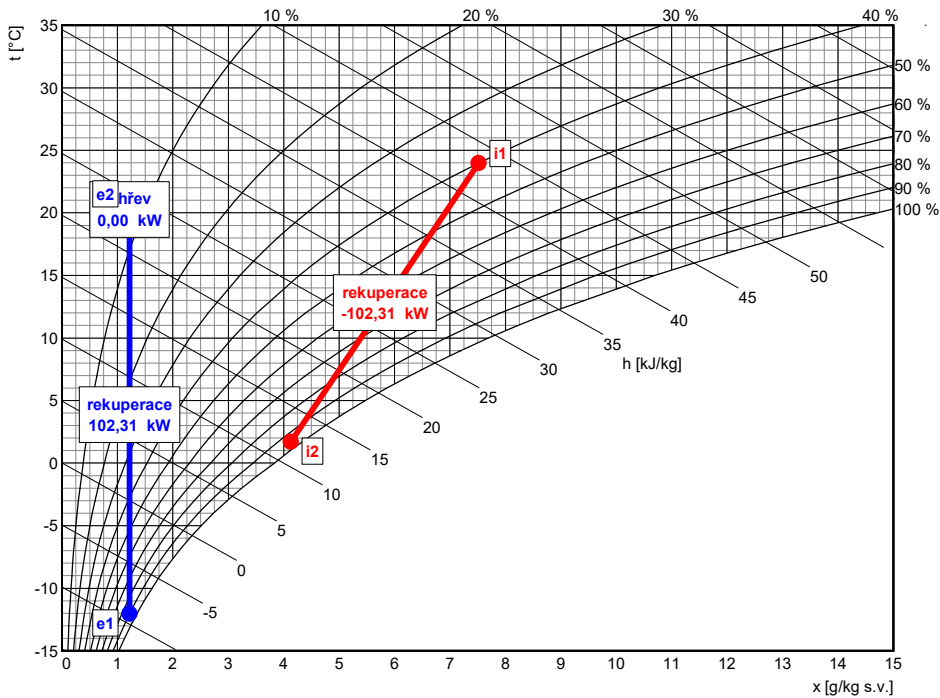
strana 7 / 11

Akce:  
Pozice: Kuchyn


Jednotka **DUPLEX 10000 Multi-N** Specifikace:

DUPLEX 10000 Multi-N / 10/0 - Me.113.EC3 - Mi.113.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3.U - CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.710/900 - He1.KZ - Hi2.710/900 - FT - bez základového rámu-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFI - SW - CM.s - aDot (W) - ErP x

### Zimní provoz



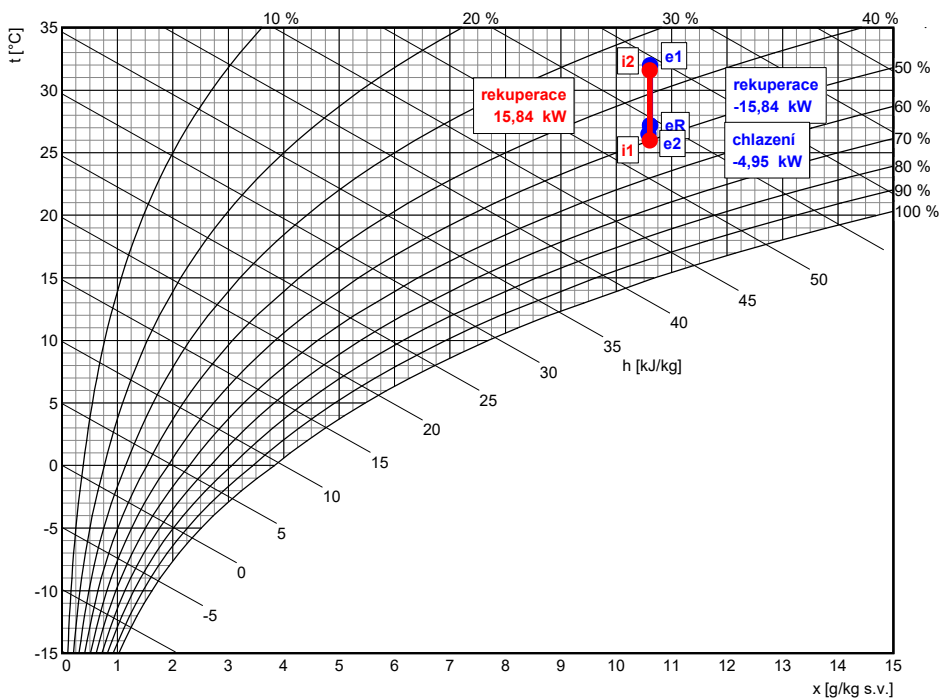
### Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	-12,0	90
eR	rekuperace	19,8	8
e2	ohřev	20,8	8

### Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	24,0	40
i2	rekuperace	1,7	95

### Letní provoz



### Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	32,0	35
eR	rekuperace	27,2	47
e2	chlazení	26,5	48

### Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	26,0	50
i2	rekuperace	31,6	36



# Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 8 / 11

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Kuchyn


Jednotka **DUPLEX 10000 Multi-N** Specifikace:

DUPLEX 10000 Multi-N / 10/0 - Me.113.EC3 - Mi.113.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3.U - CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.710/900 - He1.KZ - Hi2.710/900 - FT - bez základového rámu-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW - CM.s - aDot (W) - ErP x

Elektro	
Napětí	400 V
Proud (ventilátory a regulace)	16,8 A
Doporučené odjištění	3x 20A (char. C)
Typ a dimenze kabelů	viz schéma el. zapojení

Vytápění		Příslušenství (součástí dodávky)	
Topné médium	etylenglykol 25%		A protímrazový termostat 016-H6929-109 - 6m 2)
Topný výkon	0,00 kW		B odkalovací ventil zátka 2)
Teplotní spád topného média	70 / 50 °C		C odkalovací ventil zátka 2)
Průtok média (ze zdroje)	0 l/h		<b>Regulační uzel: RE-TPO4.LM24A-SR</b>
Tlaková ztráta média	0,30 kPa *)		D směšovací ventil IVAR.MIX4, Kv 12, 1" 2)
Připojovací rozměr (regulační uzel)	1" vnitřní		E servopohon LM24A-SR 2)
		F kulový ventil 1" vnitřní 2)	G čerpadlo WILO YONOS PARA RS 20/ 6- RKC 2)
		<b>Ostatní:</b>	K výměník voda/etylenglykol 3)
			1 - dodáváno samostatně 2 - osazeno a připojeno 3 - není součástí dodávky, doporučeno

\*) Tlaková ztráta výměníku je pokryta regulačním uzlem RE-TPO4.

Chlazení (vodní chladič)		Příslušenství (součástí dodávky)	
Chladící médium	etylenglykol 25%		A odkalovací ventil zátka 2)
Chladící výkon	4,95 kW		B odkalovací ventil zátka 2)
Průtok média (při max. výkonu)	230 l/h		<b>Regulační uzel: R-CHW3.TR 24-SR</b>
Teplota média ze zdroje / Teplota zpátečky	6 / 26 °C		D třícestný kulový kohout R3020-B1 2)
Tlaková ztráta výměníku	0,30 kPa		E servopohon TR 24-SR 2)
Připojovací rozměr (regulační uzel)	1" vnitřní		F kulový ventil 1" vnitřní 2)
		<b>Ostatní:</b>	G čerpadlo 3)
		L zkratový obtok 3)	K výměník voda/etylenglykol 3)
			1 - dodáváno samostatně 2 - osazeno a připojeno 3 - není součástí dodávky

Zdravotní technika	
Odvod kondenzátu počet	3
Odvod kondenzátu průměr potrubí	DN 32/40
Tvorba kondenzátu (letní)	0,0 l/h
Tvorba kondenzátu (zimní)	39,0 l/h

Umístění odvodů kondenzátu viz rozměrový nákres se standardním sifonem





# Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 9 / 11

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Kuchyn


Jednotka **DUPLEX 10000 Multi-N** Specifikace:

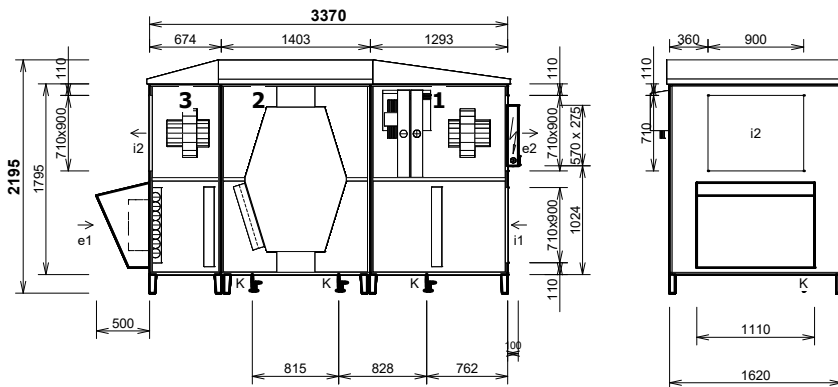
DUPLEX 10000 Multi-N / 10/0 - Me.113.EC3 - Mi.113.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3.U - CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.710/900 - He1.KZ - Hi2.710/900 - FT - bez základového rámu-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW - CM.s - aDot (W) - ErP x

## Stavba

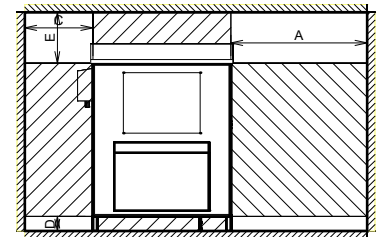
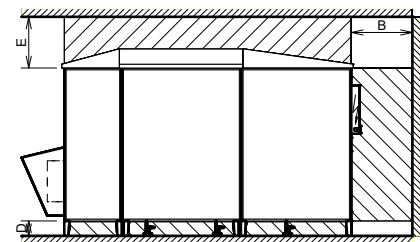
Rozměry jednotky	délka	3370 mm
	výška (bez podstavných noh)	1795 mm
	hloubka	1620 mm
Hmotnost		cca 1271 kg

## Rozměrový náčrt:

Provedení **10/0** nástřešní svislé pohled z čela (ze strany dveří)



## Manipulační prostor

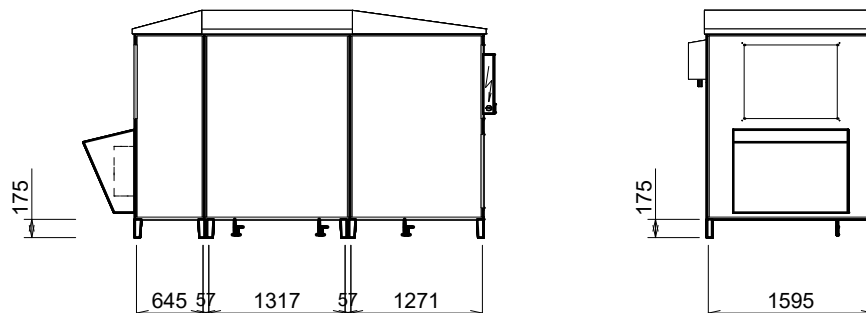


hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (OD)		zákryt, uzavírací klapka, eliminátor kapek
e2	e2 - přiváděný vzduch (S)	710 x 900 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ET)	710 x 900 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 900 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
K	výstup kondenzátu	3x Ø 32/40 mm	sifon
T	Vodní ohřivač	1" vnitřní	přípojovací rozměr - regulační uzel
CHW	Vodní chladič	1" vnitřní	přípojovací rozměr - regulační uzel

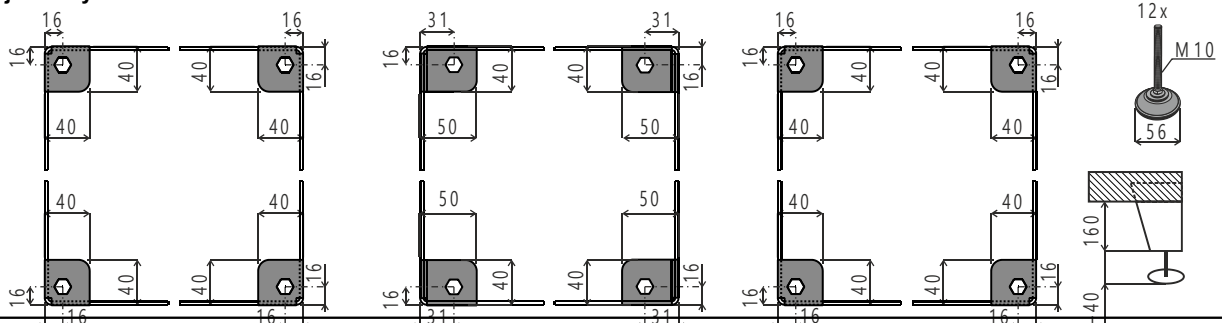
A	otvírání dveří	min. 1600 mm
B	regulační modul	min. 720 mm
C	vývody výměníku	min. 800 mm
D	odvod kondenzátu	min. 175 mm
E	horní prostor	min. 600 mm

Podstavné nohy - počet: 12 ks

Podstavné nohy - rozteč: viz rozměrový náčrt



## Detail kotvení jednotky ke střešní konstrukci







# Schéma zapojení

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Kuchyn


Jednotka **DUPLEX 10000 Multi-N** Specifikace:

DUPLEX 10000 Multi-N / 10/0 - Me.113.EC3 - Mi.113.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3.U - CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.710/900 - He1.KZ - Hi2.710/900 - FT - bez základového rámu-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW - CM.s - aDot (W) - ErP x

svorky regulace	kabel	použití	kontrola
-----------------	-------	---------	----------

## Silové napájení

	CYKY 5Jx4	Me.113.EC3, 400V/8.4A Mi.113.EC3, 400V/8.4A jištění 3x 20A (char. C)		<input type="checkbox"/>
--	-----------	--	--	--------------------------

## Ovládání a komunikace

	SYKFY 2x2x0,5 max. 50 m		<b>Ovladač aDot (W)</b> Paralelní zapojení více ovladačů - viz uživatelský návod	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5		Havarijní STOP kontakt	<input type="checkbox"/>
	UTP CAT 5e		Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu - z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5		Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5		Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)	<input type="checkbox"/>

## Ohřivače a chladiče

	CYKY 30x1,5		Ovládání kotle spínací kontakt - sepnuto při topení (max. 230V, 0,5A)	<input type="checkbox"/>
	CYKY 30x1,5		Povolení chodu chladiče - sepnuto (spínací kontakt, max. 8 A)	<input type="checkbox"/>

## Externí klapky

	CYKY 30x1,5		Servopohon klapky - odváděný vzduch (ETA) 24V, max. 2W (BÉLIMO) (není součástí dodávky)	<input type="checkbox"/>
--	-------------	--	---	--------------------------

## Externí čidla

	SYKFY 2x2x0,5		Čidlo 0-10V (CO2, vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5		Čidlo 0-10V (CO2, vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	<input type="checkbox"/>



# Schéma zapojení

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Kuchyn


Jednotka **DUPLEX 10000 Multi-N** Specifikace:

DUPLEX 10000 Multi-N / 10/0 - Me.113.EC3 - Mi.113.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3.U - CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.710/900 - He1.KZ - Hi2.710/900 - FT - bez základového rámu-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW - CM.s - aDot (W) - ErP x

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
-----------------	-------	---------	----------	--

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.  
Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.  
Slaboporudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).



# **Technická specifikace**

Nabídka č.:

Akce:



# Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Jednotka 2

strana 2 / 12


Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco-N** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco-N / 3/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3.U - CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24-SR - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.500/500 - He1.KZ - Hi2.KZ - FT - HINGLESS-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW - CM.i.s - aDot (W) - ErP 2016, 2018

## Typ jednotky

- Nástřešní s protiproudým rekuperátorem
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

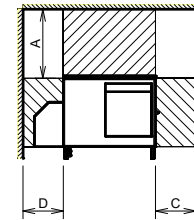
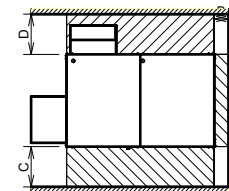
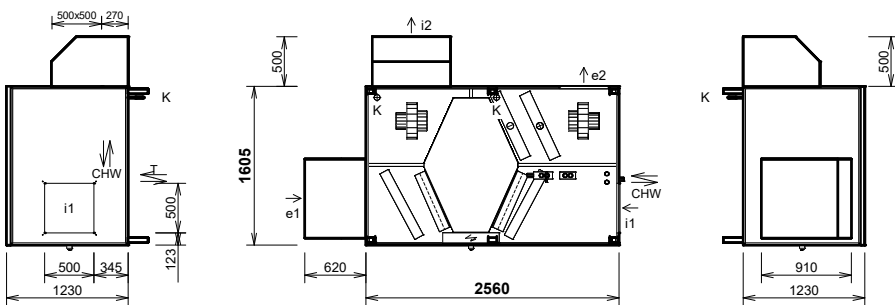


Provedení **3/10** nástřešní ležaté

pohled shora (ze strany dveří)

Hmotnost: cca 602 kg, Dodávka jednotky vcelku

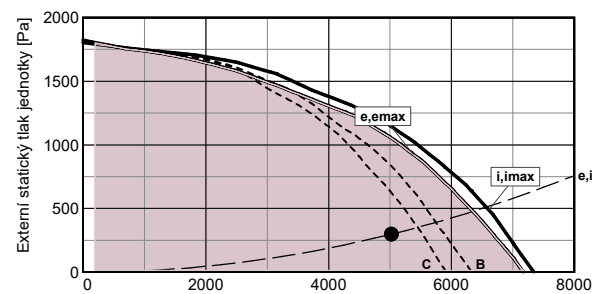
Manipulační prostor



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (OD)		zákryt, uzavírací klapka, eliminátor kapek
e2	e2 - přiváděný vzduch (S)	500 x 500 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ET)	500 x 500 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)		zákryt
K	výstup kondenzátu	2x Ø 32/40 mm	sífon
T	Vodní ohřivač	5/4" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel
CHW	Vodní chladič	5/4" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

A	otvírání dveří	min. 1200 mm
B	vývody výměníku	min. 250 mm
C	přední prostor	min. 700 mm
D	zadní prostor	min. 700 mm

## Výkonová charakteristika jednotky:



## Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu LwA (dB)

Frekvence [Hz]	Total	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
	dB (A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
sání e1 do okolí	67	41	51	64	63	57	48	42	35
výtlač e2	95	74	80	86	92	89	80	72	63
sání i1	67	43	50	62	65	53	41	28	<25
výtlač i2 do okolí	93	63	75	85	90	87	79	72	62
plášť do okolí	54	31	33	52	48	46	38	33	<25

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.

Hladina akustického tlaku LpA (dB)

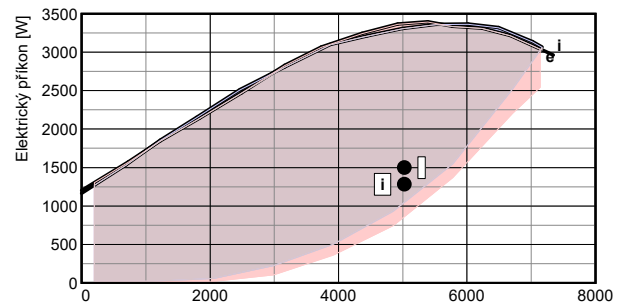
sání e1 do okolí	47	<25	30	44	43	37	27	<25	<25
výtlač i2 do okolí	72	43	54	65	70	66	59	51	41
plášť do okolí	34	<25	<25	32	28	26	<25	<25	<25

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřena podle normy ISO 3744.

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

## Ventilátory

	přívod	odvod	
Vzduchové množství	m <sup>3</sup> /h	5025	5025
Externí statický tlak jednotky	Pa	300	300
Napětí (jmenovité)	V	400	400
Příkon (v pracovním bodě)	kW	1,5	1,3
Počet otáček (v pracovním bodě)	1/min	2137	2045
Max. příkon (pro dimenzování)	kW	3,3	3,3
Max. proud (pro dimenzování)	A	5,4	5,4
SFP	W.h/m <sup>3</sup>	0,299	0,256
Typ ventilátorů		Me.116	Mi.116
Druh ventilátoru (s proměnlivými otáčkami)		EC3	EC3



Ventilátor: e - Me.116.EC3 (400 V), i - Mi.116.EC3 (400 V)



# Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Jednotka 2

strana 3 / 12

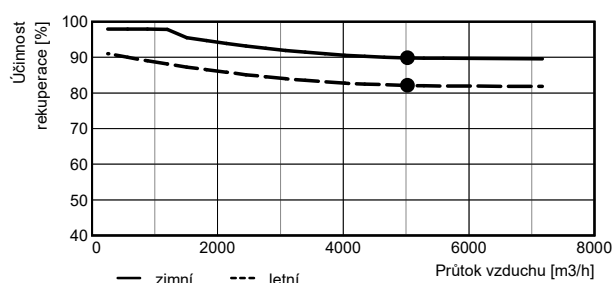

Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco-N** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco-N / 3/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3  
 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3.U -  
 CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24-SR - RE-TPO4.LM24A-SR -  
 R-CHW3.TR 24-SR - H.500/500 - He1.KZ - Hi2.KZ - FT -  
 HINGLESS-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW -  
 CM.i.s - aDot (W) - ErP 2016, 2018

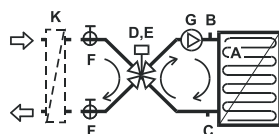
Připojovací prvky		přívod	odvod
Vstupní hrdla e1, i1 připojení	mm	zákryt eliminátor	500x500 pevné
Výstupní hrdla e2, i2 připojení	mm	500x500 pevné	zákryt
Odvod kondenzátu K	mm	2 x Ø 32/40 mm se standardním sifonem	

Regulační a uzavírací klapky	Typ servopohonu
Uzavírací klapka e1 (součást jednotky)	LF24-SR
By-passová klapka (integrována v jednotce)	LM24A
Cirkulační klapka (integrována v jednotce)	LM24A-SR

Rekupační výměník		přívod	odvod
Vzduchové množství	m <sup>3</sup> /h	5025	5025
Vstupní teplota	°C	-12	20
Výstupní teplota	°C	17	-2
Vstupní vlhkost	% r.h.	90	40
Výstupní vlhkost	% r.h.	10	100
Účinnost rekuperace zimní (letní)	%	90 (82)	
Výkon výměníku zimní (letní)	kW	50,0 (8,6)	
Tvorba kondenzátu	l/h	16,3	
Typ rekupačního výměníku		S7.C rekupační	

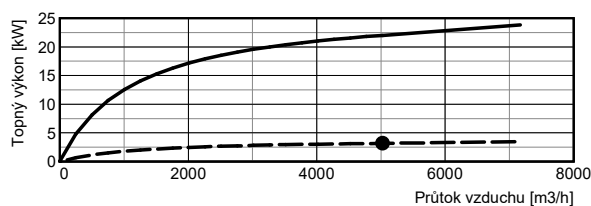


Vodní ohřivač		přívod	Příslušenství (součástí dodávky)
Topné médium		etylenglykol 25%	
Vzduchové množství	m <sup>3</sup> /h	5025	
Vstupní teplota (za rekuperací)	°C	17	
Výstupní teplota (za ohřivačem)	°C	19	
Topný výkon	kW	3,2	
Teplotní spád topného média	°C	70 / 50	
Průtok média (ze zdroje)	l/h	139	
Tlaková ztráta média ve výměníku	kPa	0,90	
ve ventilu	kPa	0,65	
Připojovací rozměr (regulační uzel)		5/4" vnitřní	
Objem výměníku	l	6,1	
Typ ohřivače		T 5500 3R / typ 1 vestavěný	
Omezení		viz upozornění	



- A protimrazový termostat 016-H6929-109 - 6m 2)
  - B odvodušňovací ventil automatický 2)
  - C odkalovací ventil zátka 2)
  - Regulační uzel: RE-TPO4.LM24A-SR**
  - D směšovací ventil IVAR.MIX4, Kv 12, 1" 2)
  - E servopohon LM24A-SR 2)
  - F kulový ventil 5/4" vnitřní 2)
  - G čerpadlo WILO YONOS PARA RS 20/ 6- RKC 2)
- Ostatní:**
- K výměník voda/etylenglykol 3)

- 1 - dodáváno samostatně
- 2 - osazeno a připojeno
- 3 - není součástí dodávky, doporučeno



etylenglykol 25% — výkon max. --- výkon reg.



# Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce:

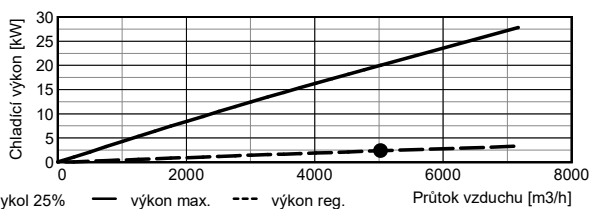
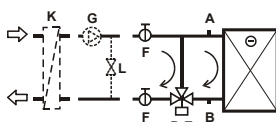
Pozice: Jednotka 2

strana 4 / 12


Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco-N** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco-N / 3/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3  
 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3.U -  
 CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24-SR - RE-TPO4.LM24A-SR -  
 R-CHW3.TR 24-SR - H.500/500 - He1.KZ - Hi2.KZ - FT -  
 HINGLESS-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW -  
 CM.i.s - aDot (W) - ErP 2016, 2018

Vodní chladič		přívod	Příslušenství (součástí dodávky)	
Chladicí médium		etylenglykol 25%	A odvzdušňovací ventil	automatický 2)
Vzduchové množství	m <sup>3</sup> /h	5025	B odkalovací ventil	zátka 2)
Vstupní teplota (za rekuperací)	°C	27	<b>Regulační uzel: R-CHW3.TR 24-SR</b>	
Výstupní teplota (za chladičem)	°C	26	D třícestný kulový kohout	R3020-B1 2)
Vstupní vlhkost (za rekuperací)	% r.h.	47	E servopohon	TR 24-SR 2)
Výstupní vlhkost (za chladičem)	% r.h.	51	F kulový ventil	5/4" vnitřní 2)
Chladicí výkon	kW	2,4	<b>Ostatní:</b>	
Tvorba kondenzátu	l/h	0	G čerpadlo	3)
Teplotní spád vody	°C	6 / 27	L zkratový obtok	3)
Průtok média (při max. výkonu)	l/h	110	K výměník voda/etylenglykol	3)
Tlaková ztráta média			<b>1 - dodáváno samostatně</b>	
ve výměníku	kPa	0,30	<b>2 - osazeno a připojeno</b>	
ve ventilu	kPa	0,02	<b>3 - není součástí dodávky</b>	
Připojovací rozměr		5/4" vnitřní		
Objem výměníku	l	6,1		
Typ chladiče		W 5500 3R / typ 1		
Omezení		vestavěný viz poznámka		



Filtrace		přívod	odvod	Příslušenství (součástí dodávky)
Typ		kazetový	kazetový	Manostat PFe pro signalizaci zanesení přívodního filtru
Třída filtrace		Coarse 90% (G4)	Coarse 90% (G4)	Manostat PFi pro signalizaci zanesení odvodního filtru
Počet filtrů	ks	2	2	
Rozměr kazety	mm	750x495x96	750x495x96	

Regulace: Digitální regulace		Čidla (součástí dodávky)	
Základní funkce jednotky	aM-CL 400V-EC / 400V-EC	Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ANS T1
Umístění regulačního modulu	uvnitř jednotky	Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)	ANS T2
Celkový příkon (v pracovním bodě)	2,8 kW	Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)	ANS TM2
Expandery	aM-IO18, aM-IO12	Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP)	ANS TM1
Ovládání	aDot (W)		
Hlavní vypínač	SW		



# Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Jednotka 2

strana 5 / 12


Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco-N** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco-N / 3/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3  
- S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3.U -  
CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24-SR - RE-TPO4.LM24A-SR -  
R-CHW3.TR 24-SR - H.500/500 - He1.KZ - Hi2.KZ - FT -  
HINGLESS-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW -  
CM.i.s - aDot (W) - ErP 2016, 2018

## ErP (NRVU)

Informace o větracích jednotkách pro jiné než obytné budovy podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014, čl. 4 odst. 2	
Název nebo ochranná známka výrobce:	ATREA s.r.o.
Identifikační značka modelu:	DUPLEX 5500 Multi Eco-N
Typ jednotky:	Větrací jednotka pro jiné než obytné budovy (NRVU) Obousměrná větrací jednotka (BVU)
Typ pohonu:	s proměnlivými otáčkami
Typ systému pro zpětné získávání tepla:	deskový rekuperační výměník
Tepelná účinnost zpětného získávání tepla:	82 %
Jmenovitý průtok vzduchu:	1,40 m <sup>3</sup> /s
Efektivní elektrický příkon:	2,3 kW
SFP int:	820 Ws/m <sup>3</sup>
Účinná nátoková rychlost:	2,3 / 2,3 m/s (přívod / odvod)
Jmenovitý vnější tlak:	300 / 300 Pa (přívod / odvod)
Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí:	277 / 317 Pa (přívod / odvod)
Statická účinnost ventilátorů (dle 327/2011):	68,4 / 68,4 % (přívod / odvod)
Max. vnější netěsnost:	0,8 %
Max. vnitřní netěsnost:	1,6 %
Energetická klasifikace filtrů:	Zvolené filtry nepodléhají klasifikaci.
Upozornění na výměnu filtrů:	V jednotce je nutno pravidelně měnit filtry vzduchu. Zanesené vzduchové filtry způsobují snížení výkonu a celkové účinnosti větrací jednotky.
Internetová adresa návodu na demontáž:	<a href="http://www.atrea.cz/erp">www.atrea.cz/erp</a>
Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018. (ve výpočtu zahrnuta korekce filtru)	

## Upozornění:

Okruh vodního ohříváče nástřešní jednotky je nutné dostatečně tepelně chránit použitím nemrznoucí náplně s dostatečnou teplotní odolností.  
Okruh vodního chladiče je nutné dostatečně tepelně chránit použitím nemrznoucí náplně s dostatečnou teplotní odolností.  
U nástřešních jednotek bez osazeného základového rámu musí být vývody kondenzátu vyhřívány !



# Rozměrový náčrtek

Nabídka č.:

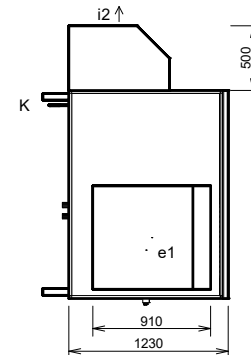
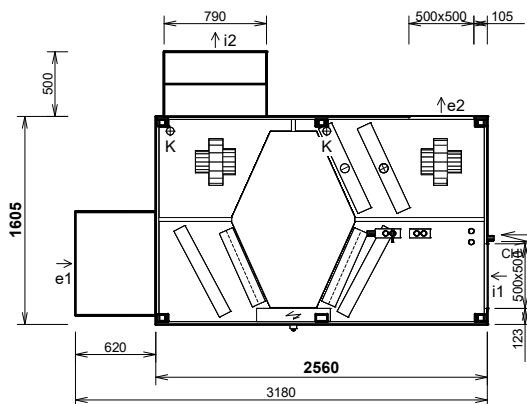
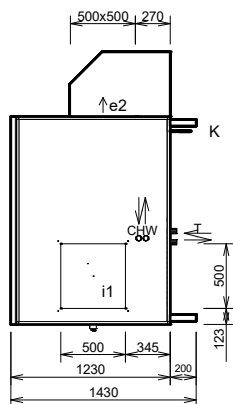
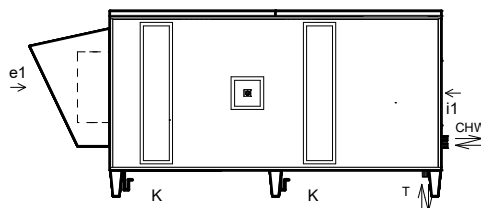
Akce:

Pozice: Jednotka 2


Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco-N** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco-N / 3/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3.U - CHW.3.  
CO.CHT - Ke.LF24-SR - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.500/500 - He1.KZ - Hi2.KZ - FT - HINGLESS-aM-CL - a  
IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW - CM.i.s - aDot (W) - ErP 2016, 2018

Provedení **3/10** nástřešní ležaté pohled shora (ze strany dveří)  
Hmotnost: cca **602 kg**

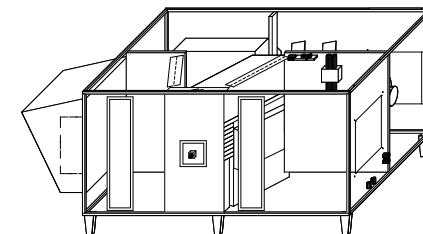


Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)		zákrýt, uzavírací klapka, eliminátor kapek
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	500 x 500 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	500 x 500 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)		zákrýt
K	výstup kondenzátu	2x Ø 32/40 mm	sifon
T	Vodní ohřivač	5/4" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel
CHW	Vodní chladič	5/4" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

**Poznámky:**

- Připojovací svorkovnice umístěna uvnitř jednotky
- Schéma je určeno pouze pro základní informaci, závazné rozměry obdržíte s dodávkou zařízení, případně na vyžádání od výrobce.
- Otvory pro šrouby pro připojení potrubí (pro jedno hrdlo): 4x M6







# Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Jednotka 2

strana 7 / 12


Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco-N** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco-N / 3/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3  
 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3.U -  
 - CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24-SR - RE-TPO4.LM24A-SR -  
 - R-CHW3.TR 24-SR - H.500/500 - He1.KZ - Hi2.KZ - FT -  
 - HINGLESS-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW -  
 - CM.i.s - aDot (W) - ErP 2016, 2018

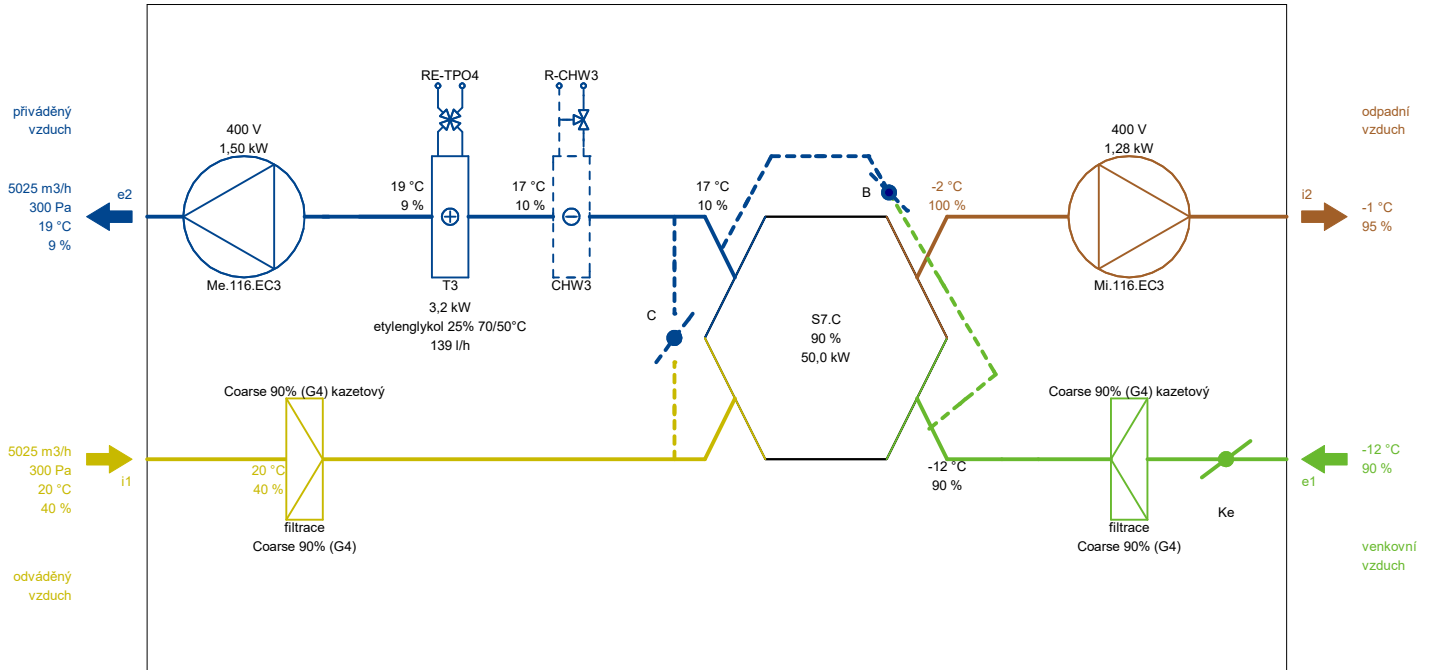
## Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkce jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

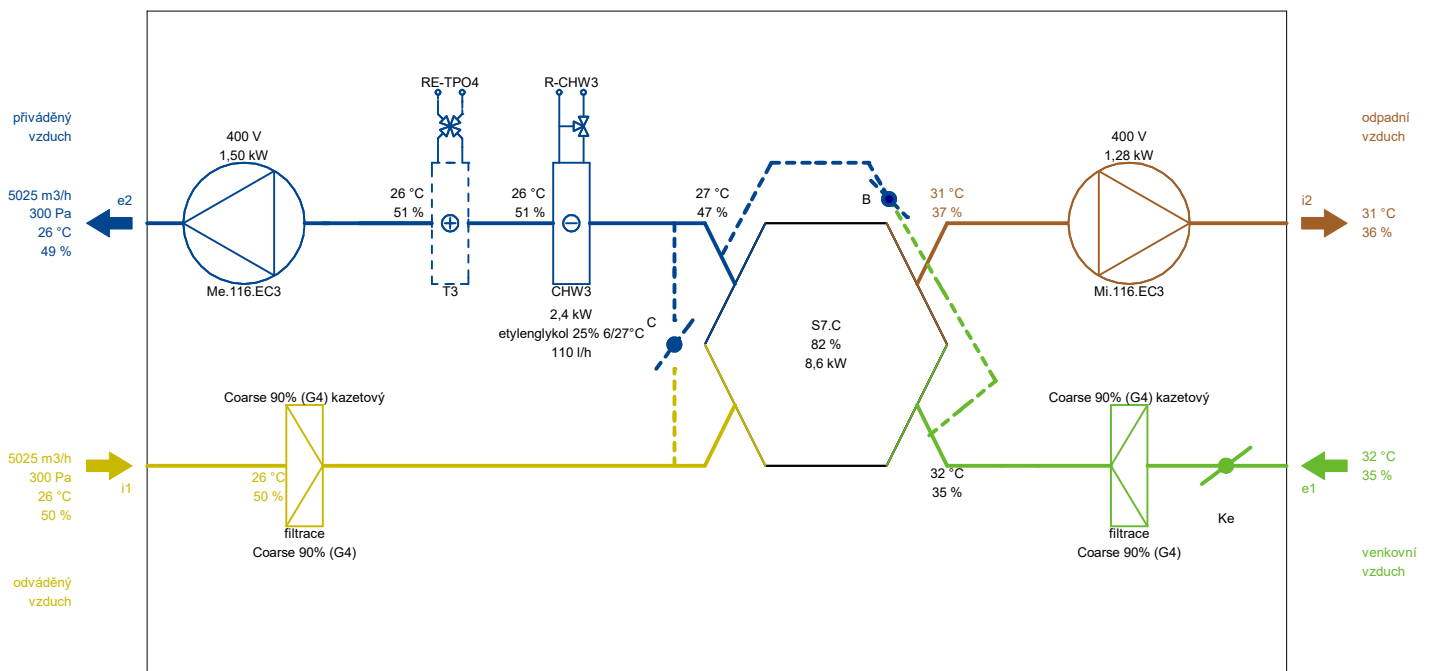
## Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkce jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



# h-x diagram

## Nominální hodnoty

### Nabídka č.:

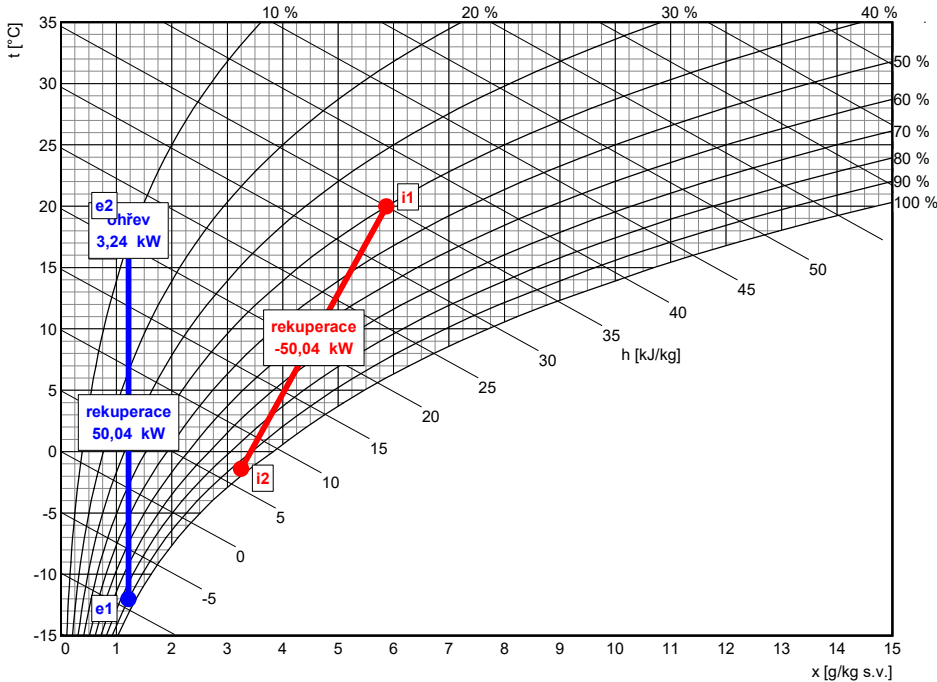
strana 8 / 12

Akce:  
Pozice: Jednotka 2


Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco-N** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco-N / 3/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3  
- S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3.U -  
CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24-SR - RE-TPO4.LM24A-SR -  
R-CHW3.TR 24-SR - H.500/500 - He1.KZ - Hi2.KZ - FT -  
HINGLESS-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW -  
CM.i.s - aDot (W) - ErP 2016, 2018

### Zimní provoz



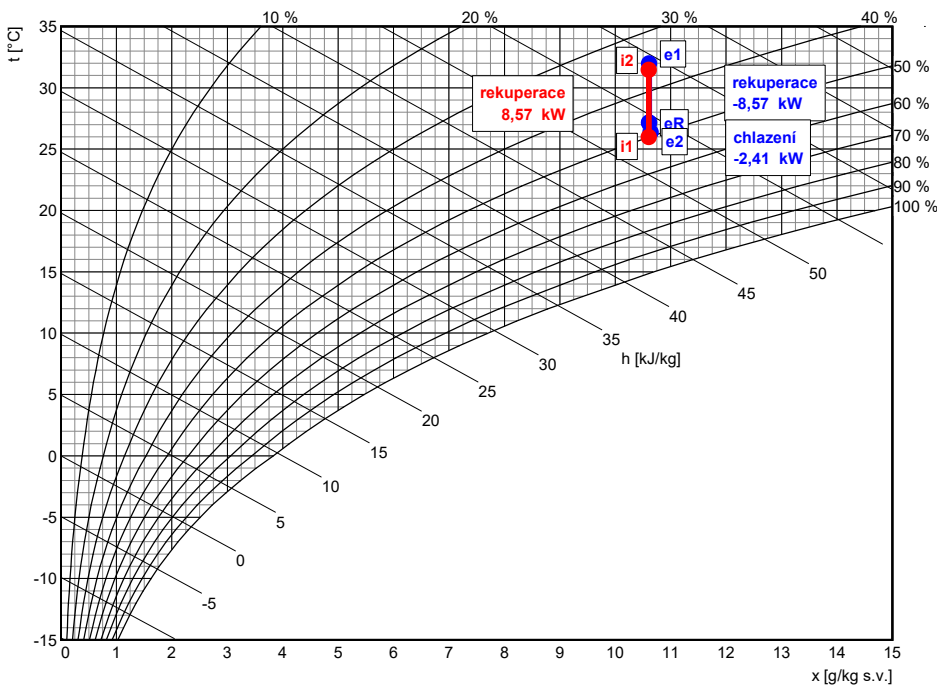
### Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	-12,0	90
eR	rekuperace	16,8	10
e2	ohřev	19,3	9

### Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	20,0	40
i2	rekuperace	-1,4	95

### Letní provoz



### Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	32,0	35
eR	rekuperace	27,2	47
e2	chlazení	26,4	49

### Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	26,0	50
i2	rekuperace	31,5	36



# Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 9 / 12

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Jednotka 2


Jednotka	<b>DUPLEX 5500 Multi Eco-N</b>	Specifikace:	DUPLEX 5500 Multi Eco-N / 3/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3.U - CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24-SR - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.500/500 - He1.KZ - Hi2.KZ - FT - HINGLESS-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW - CM.i.s - aDot (W) - ErP 2016, 2018
----------	--------------------------------	--------------	---

Elektro	
Napětí	400 V
Proud (ventilátory a regulace)	10,8 A
Doporučené odjištění	3x 16A (char. C)
Typ a dimenze kabelů	viz schéma el. zapojení

Vytápění		Příslušenství (součástí dodávky)	
Topné médium	etylenglykol 25%		A protimrazový termostat 016-H6929-109 - 6m 2)
Topný výkon	3,24 kW		B odvěšovací ventil automatický 2)
Teplotní spád topného média	70 / 50 °C		C odkalovací ventil zátka 2)
Průtok média (ze zdroje)	139 l/h		<b>Regulační uzel: RE-TPO4.LM24A-SR</b>
Tlaková ztráta média	0,90 kPa *)		D směšovací ventil IVAR.MIX4, Kv 12, 1" 2)
Připojovací rozměr (regulační uzel)	5/4" vnitřní		E servopohon LM24A-SR 2)
		F kulový ventil 5/4" vnitřní 2)	G čerpadlo WILO YONOS PARA RS 20/ 6- RKC 2)
		<b>Ostatní:</b>	K výměník voda/etylenglykol 3)
			1 - dodáváno samostatně 2 - osazeno a připojeno 3 - není součástí dodávky, doporučeno

\*) Tlaková ztráta výměníku je pokryta regulačním uzlem RE-TPO4.

Chlazení (vodní chladič)		Příslušenství (součástí dodávky)	
Chladicí médium	etylenglykol 25%		A odvěšovací ventil automatický 2)
Chladicí výkon	2,41 kW		B odkalovací ventil zátka 2)
Průtok média (při max. výkonu)	110 l/h		<b>Regulační uzel: R-CHW3.TR 24-SR</b>
Teplota média ze zdroje / Teplota zpátečky	6 / 27 °C		D třícestný kulový kohout R3020-B1 2)
Tlaková ztráta výměníku	0,30 kPa		E servopohon TR 24-SR 2)
Připojovací rozměr (regulační uzel)	5/4" vnitřní		F kulový ventil 5/4" vnitřní 2)
		<b>Ostatní:</b>	G čerpadlo 3)
		L zkratový obtok 3)	K výměník voda/etylenglykol 3)
			1 - dodáváno samostatně 2 - osazeno a připojeno 3 - není součástí dodávky

Zdravotní technika	
Odvod kondenzátu počet	2
Odvod kondenzátu průměr potrubí	DN 32/40
Tvorba kondenzátu (letní)	0,0 l/h
Tvorba kondenzátu (zimní)	16,3 l/h
	Umístění odvodů kondenzátu viz rozměrový náčrsek se standardním sifonem



# Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Jednotka 2


Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco-N** Specifikace:

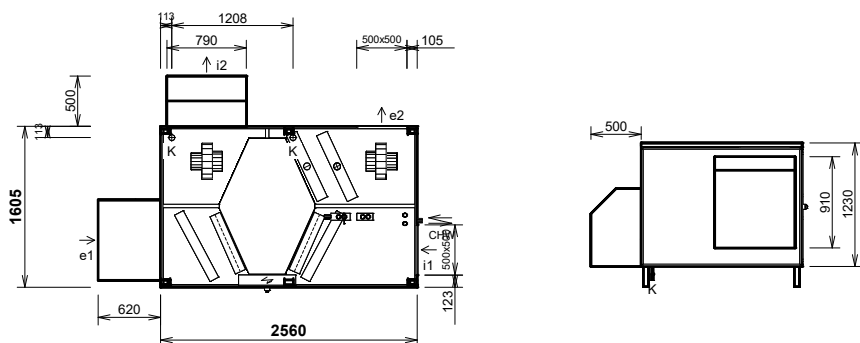
DUPLEX 5500 Multi Eco-N / 3/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3.U - CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24-SR - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.500/500 - He1.KZ - Hi2.KZ - FT - HINGLESS-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW - CM.i.s - aDot (W) - ErP 2016, 2018

## Stavba

Rozměry jednotky	délka	2560 mm
	výška (bez podstavných noh)	1230 mm
	hloubka	1605 mm
Hmotnost		cca 602 kg

## Rozměrový náčrt:

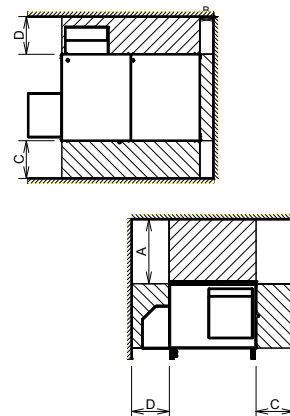
Provedení **3/10** nástřešní ležaté pohled shora (ze strany dveří)



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (OD)		zábrty, uzavírací klapka, eliminátor kapek
e2	e2 - přiváděný vzduch (S)	500 x 500 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ET)	500 x 500 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)		zábrty
K	výstup kondenzátu	2x Ø 32/40 mm	sifon
T	Vodní ohřivač	5/4" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel
CHW	Vodní chladič	5/4" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

## Manipulační prostor

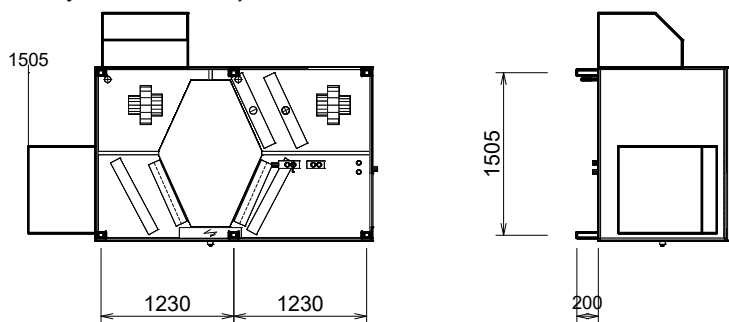
- dveře bez pantů



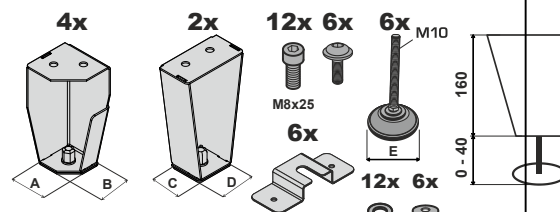
A	otvírání dveří	min. 1200 mm
B	vývody výměníku	min. 250 mm
C	přední prostor	min. 700 mm
D	zadní prostor	min. 700 mm

Podstavné nohy - počet: 6 ks

Podstavné nohy - rozteč: viz rozměrový náčrt



## Detail kotvení jednotky ke střešní konstrukci



A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]
50	50	50	54	ø 55



# Schéma zapojení

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Jednotka 2


Jednotka	<b>DUPLEX 5500 Multi Eco-N</b>	Specifikace:	DUPLEX 5500 Multi Eco-N / 3/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3.U - CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24-SR - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.500/500 - He1.KZ - Hi2.KZ - FT - HINGLESS-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW - CM.i.s - aDot (W) - ErP 2016, 2018
----------	--------------------------------	--------------	---

svorky regulace	kabel	použití	kontrola
-----------------	-------	---------	----------

## Silové napájení

	CYKY 5Jx2,5	Me.116.EC3, 400V/5.4A Mi.116.EC3, 400V/5.4A jištění 3x 16A (char. C)		
--	-------------	--	--	--

## Ovládání a komunikace

	SYKFY 2x2x0,5 max. 50 m		<b>Ovladač aDot (W)</b> Paralelní zapojení více ovladačů - viz uživatelský návod	
	SYKFY 2x2x0,5		Havarijní STOP kontakt	
	UTP CAT 5e	↔	Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu - z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20	
	SYKFY 2x2x0,5		Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)	
	SYKFY 2x2x0,5		Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)	

## Ohřivače a chladiče

	CYKY 30x1,5		Ovládání kotle spínací kontakt - sepnuto při topení (max. 230V, 0,5A)	
	CYKY 30x1,5		Povolení chodu chladiče - sepnuto (spínací kontakt, max. 8 A)	

## Externí klapky

	CYKY 30x1,5		Servopohon klapky - odváděný vzduch (ETA) 24V, max. 2W (BELIMO) (není součástí dodávky)	
--	-------------	--	---	--

## Externí čidla

	SYKFY 2x2x0,5		Čidlo 0-10V (CO2, vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	
--	---------------	--	--	--



# Schéma zapojení

Nabídka č.:

Akce:

Pozice: Jednotka 2


Jednotka	<b>DUPLEX 5500 Multi Eco-N</b>	Specifikace:	DUPLEX 5500 Multi Eco-N / 3/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - C.LM24A-SR - T.3.U - CHW.3.S - CO.CHT - Ke.LF24-SR - RE-TPO4.LM24A-SR - R-CHW3.TR 24-SR - H.500/500 - He1.KZ - Hi2.KZ - FT - HINGLESS-aM-CL - aM-IO18 - aM-IO12 - PFe - PFi - SW - CM.i.s - aDot (W) - ErP 2016, 2018
----------	--------------------------------	--------------	---



svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
IN2 GND 24V 	SYKFY 2x2x0,5	 U/I GND ~ Čidlo 0-10V (CO2, vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	.....	<input type="checkbox"/>

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.

Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.

Slaboporudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).



Obrázky výrobků jsou pouze ilustrační. Skutečné provedení se může lišit podle zvolené varianty výrobku.

## Popis

Regulátor variabilního průtoku vzduchu OPTIMA-S slouží k řízení průtoku vzduchu v potrubních rozvodech dle požadavku externího signálu. Obecně jsou VAV regulátory ideální pro regulaci průtoku, kde se množství vzduchu řídí dle individuálních požadavků na hodnoty CO<sub>2</sub>, vlhkosti nebo teplotu prostoru s ohledem na minimální energetickou náročnost. Své uplatnění proto naleznou v administrativních budovách, v hotelových pokojích nebo konferenčních místnostech. Díky konformitě s normami VDI 6022, VDI 3803 jsou vhodné i pro prostory s vyššími nároky na hygienické provedení, jako jsou nemocnice, operační sály, laboratoře a podobně.

- Pracovní rozsah rychlosti proudění 2 - 9 m/s
- Pracovní rozsah tlaku  $\leq 1000$  Pa
- Hygienické provedení dle VDI 6022 a VDI 3803
- Těsnosti listu třídy 4 dle EN 1751
- Těsnost pláště třídy C dle EN 1751
- Nepřesnost regulace až do  $\pm 4\%$  z měřené hodnoty
- Komunikační protokoly Modbus RTU, BACnet MS/TP, MP-BUS a KNX

Při rychlosti proudění 0 - 1 m/s je nepřesnost průtoku  $\geq \pm 10\%$  z měřené veličiny

Při rychlosti proudění 1 - 2 m/s je nepřesnost průtoku  $\leq \pm 5$  až  $10\%$  z měřené veličiny

Při rychlosti proudění 2 - 11 m/s je nepřesnost průtoku  $\leq \pm 4$  až  $5\%$  z měřené veličiny

## Konstrukční provedení

Plášť regulátoru i list regulační klapky jsou vyrobeny z pozinkovaného ocelového plechu. Díky břitovému těsnění z pryže na přípojovacích hrdlech a listu klapky je zajištěna vysoká těsnost, jak při uzavření regulátoru, tak i spoje s potrubním rozvodem. Měřicí kříž pro snímání tlaku vyrobený z hliníku je připojen pomocí polyuretanových hadiček. Izolovaná verze OPTIMA-SI je vybavena izolací z polymerové pěny o tloušťce 19 mm, ( $\lambda < 0,039$  W·m<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>, hustota 80 kg·m<sup>-3</sup>, nasákavost  $< 2-5\%$ ), která je umístěna ochranném plášti z pozinkovaného ocelového plechu. Max. pracovní rozsah teplot v potrubí -20 až +70°C a v okolí servopohonu -20 až +50°C při max. relativní vlhkosti  $\leq 95\%$ . Rozdíl teplot v potrubí a okolí servopohonu nesmí vytvářet podmínky pro kondenzaci.

## Řízení a komunikace

Požadované množství vzduchu se nastavuje pomocí externího signálu (0-10 V, 2-10 V), lokálním řízením 24VAC/VDC, popř. pomocí BUS komunikace. Servopohon může být vybaven komunikací MP-Bus, ModBus RTU, BACnet MS/TP nebo KNX. Změnu základních parametrů u servopohonu BLC je možno provést pomocí parametrizačního nástroje ZTH-EU, připojením do počítače pomocí programu PC-Tool, pomocí BUS komunikace, popř. NFC funkce a smart telefonu u verze BLC1. U verze servopohonu GO-MOD se základní nastavení parametrů provede přímo na servopohonu přes potenciometry a integrovaný displej, s komunikací ModBus RTU.

## Verze servopohonů

**BLC1:** ☑ Komunikace MP-Bus, funkce NFC, řídicí signál 0-10 V nebo 2-10 V a lokální řízení 24 V AC/DC.

**BLC4:** ☒Bez komunikace, řídicí signál 0-10 V nebo 2-10 V a lokální řízení 24 V AC/DC.

**BLC1-MOD:** ☒Komunikace ModBus RTU, BACnet MS/TP, MP-Bus, řídicí signál 0-10 V nebo 2-10 V a lokální řízení 24 V AC/DC.

**BLC1-KNX:** ☒Komunikace KNX, MP-Bus a lokální řízení 24 V AC/DC.

**GO-MOD:** ☒Komunikace ModBus-RTU, řídicí signál 0-10 V nebo 2-10 V a lokální řízení 24V AC/DC.

## Montáž

Regulátor OPTIMA-S je určen pro instalaci do vzduchotechnického čtyřhranného rozvodu s připojením přes přírubu. Při montáži nesmí dojít k deformaci pláště, aby nedošlo k blokaci chodu listu uvnitř regulátoru. Regulátor je možné instalovat do horizontálního, šikmého nebo vertikálního potrubí. Při montáži zkontrolujte správný směr proudění vzduchu, který musí být shodný se směrem šipky na plášti regulátoru. Plastové hadičky pro měření tlaku nesmí být deformované nebo odpojené. Regulátor nesmí být použit v prostředí s nebezpečím výbuchu anebo v agresivním prostředí. Proud vzduchu nesmí obsahovat mechanické nečistoty, dále lepkavé a vláknité částice. Kolem regulátoru musí být při montáži vytvořen dostatečný prostor pro jednoduchou údržbu a servis. Potřebná délka přímého potrubí před regulátorem je  $L_{min} \geq 3 \times \varnothing_{Def}$ .



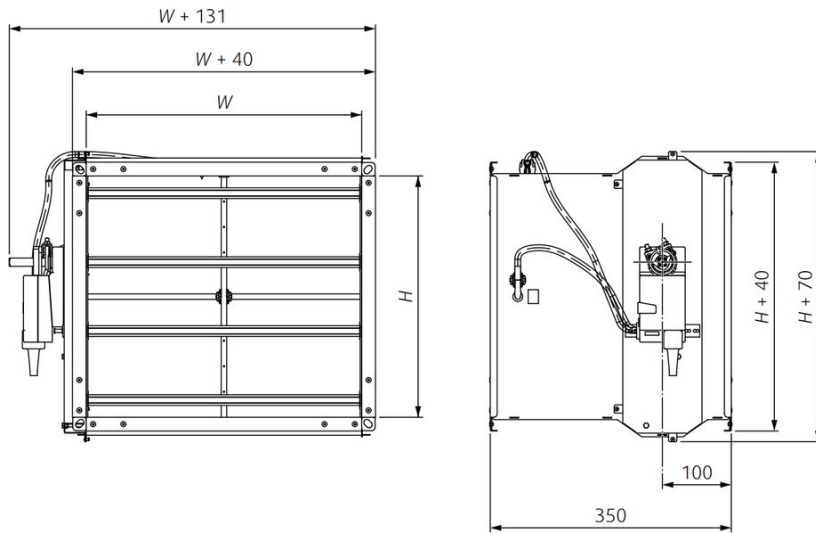
## Konfigurace

Parametr	Hodnota
Velikost	450x350
Izolace	Bez izolace
Typ ovládání	BLC1: 0(2)...10V, MP-Bus
Příslušenství	Nevybráno
Výrobní nastavení Vmin	1134 m <sup>3</sup> /h
Výrobní nastavení Vmax	5103 m <sup>3</sup> /h
Vnom	6237 m <sup>3</sup> /h

[Link to configuration](#)

## Rozměry a hmotnosti

### Rozměry



Rozměry	Hodnota (mm)
W	450
H	350

## Dokumenty

Katalog\_OPTIMA S-BLC-GO\_2022\_web

Ceník\_Optima\_S\_2022\_01

HYGIENE-CONFORMITYDECLARATION\_OPTIMA\_R\_S\_EN

Modbus Registers\_OPTIMA...BLC1MOD

Modbus Registers\_OPTIMA...GOMOD

Prohlášení\_o\_shodě\_distribuční\_elementy\_07\_2020

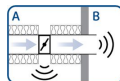
Výpočet hodnot Y a U5 u regulátorů OPTIMA

Návod\_OPTIMA-S\_201912\_CZ

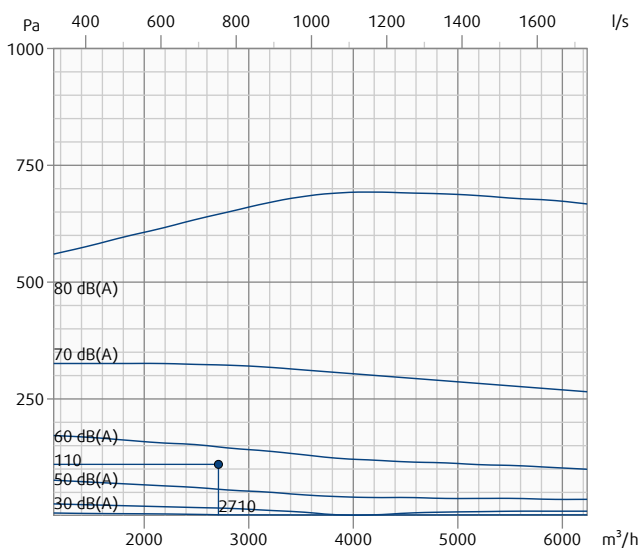
## Výpočet

### Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Podmínky měření  
 A: Vyzářovaný hluk pláštěm  
 B: Vyzářovaný hluk do potrubí

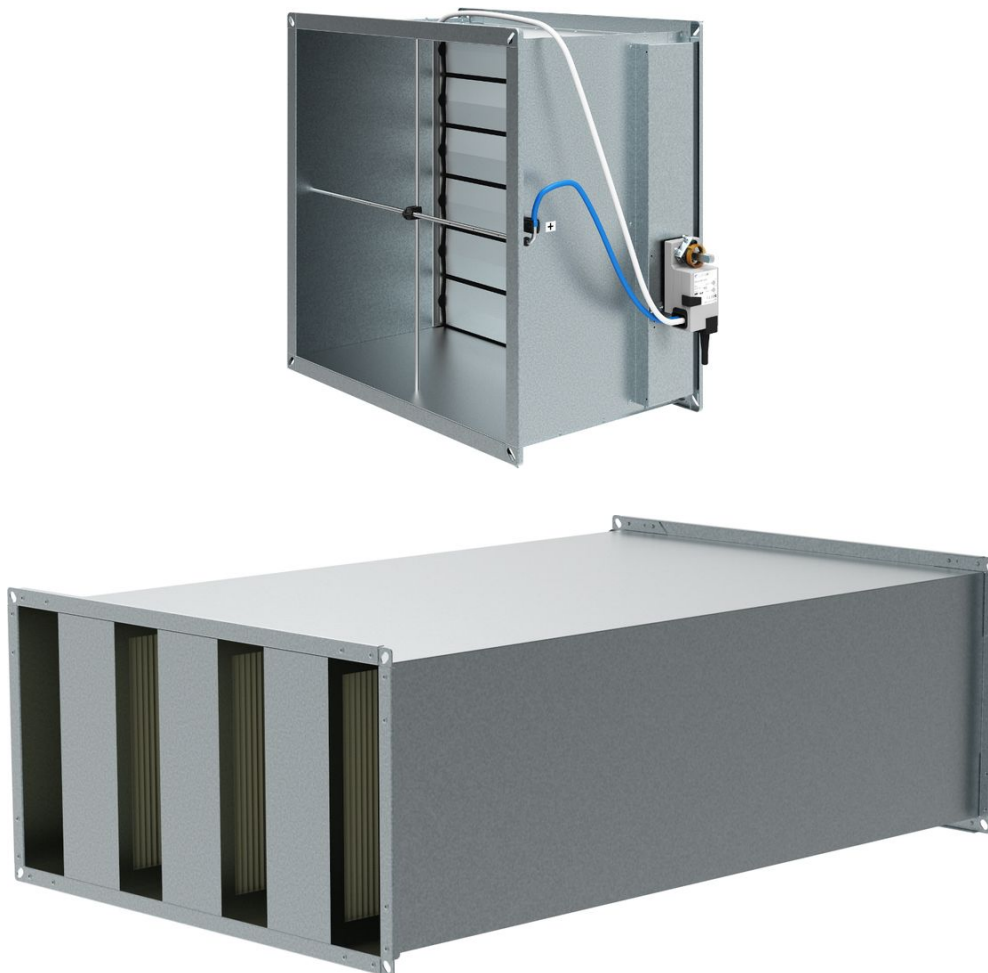


Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	2710 m <sup>3</sup> /h
Rychlost vzduchu	4.8 m/s
Tlaková ztráta	110 Pa
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	64 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	57 dB(A)
Celková hladina akustického výkonu (vyzařovaná pláštěm)	59 dB
Celková hladina akustického výkonu vyzařovaná pláštěm (s váhovým filtrem-A)	45 dB(A)
Komunikace	1xAI, 1xAO, MP-BUS

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	58	59	58	54	50	49	44	39
L <sub>WA</sub>	dB(A)	35	43	49	50	50	50	45	38

Hluk vyzařovaný přes plášť do okolí									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	57	52	49	44	35	31	25	23
L <sub>WA</sub>	dB(A)	31	36	41	40	35	32	26	22

## Galerie



Obrázky výrobků jsou pouze ilustrační. Skutečné provedení se může lišit podle zvolené varianty výrobku.

## Související výrobky

NOTUS-S



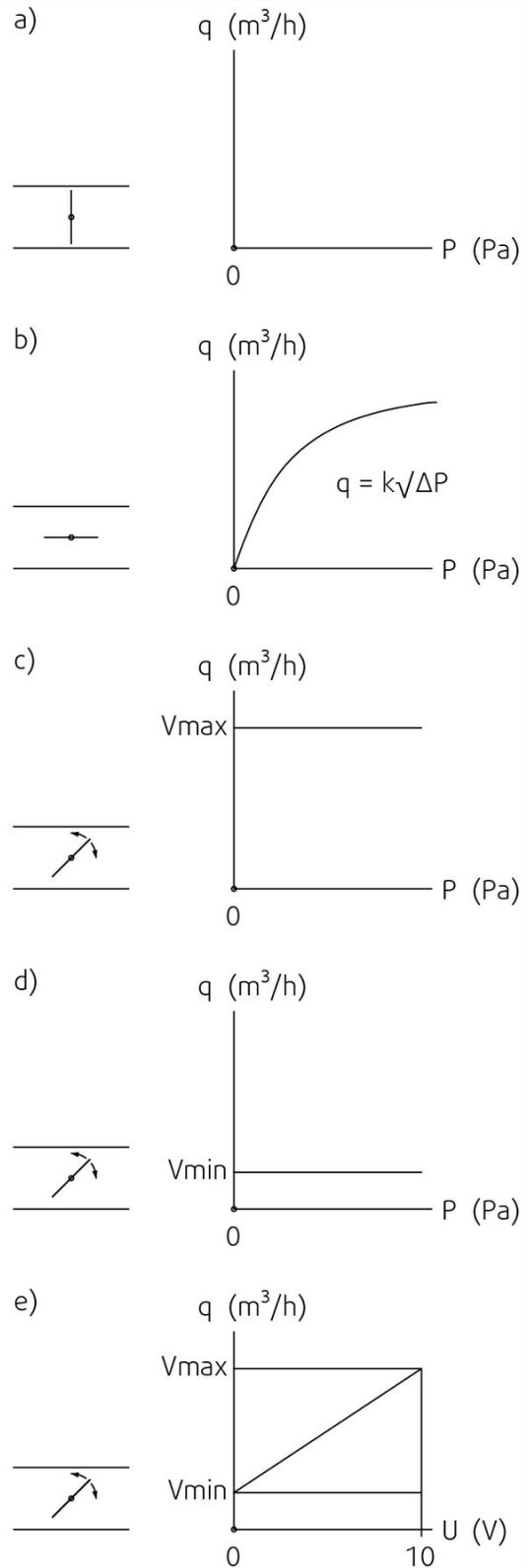
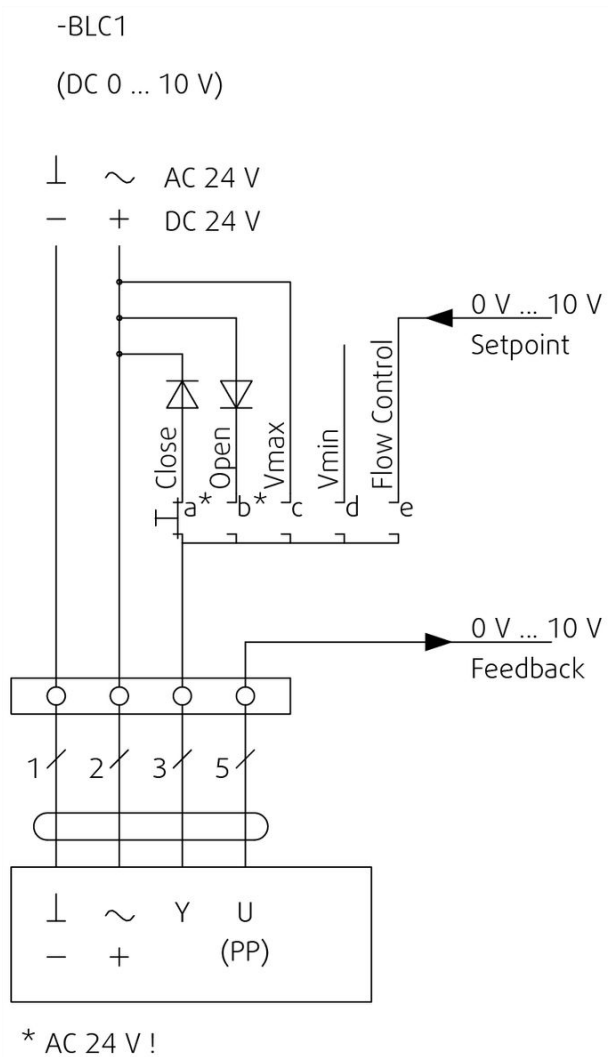
Hranatý regulátor konstantního průtoku vzduchu CAV

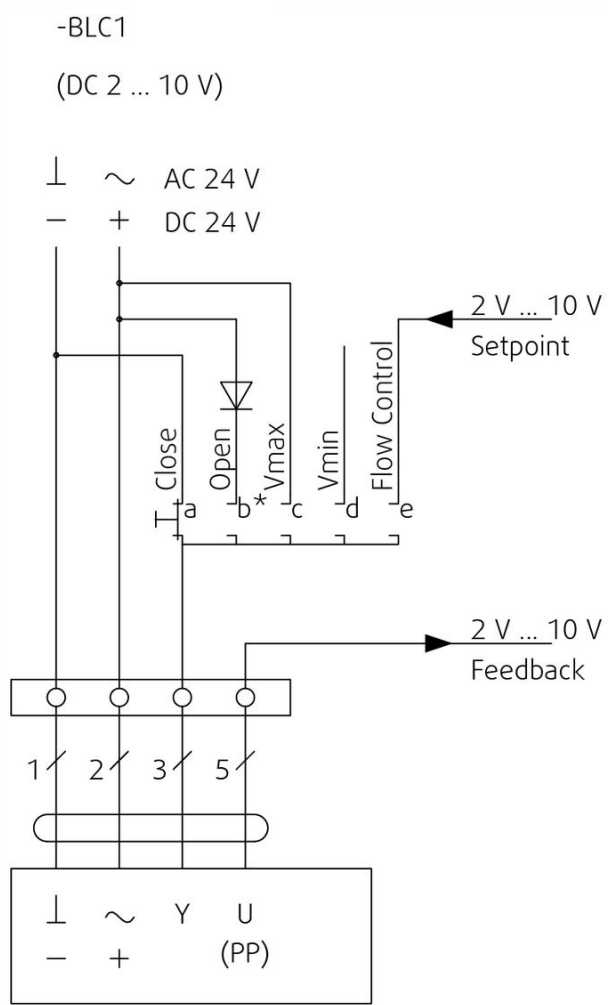
OPTIMA-R



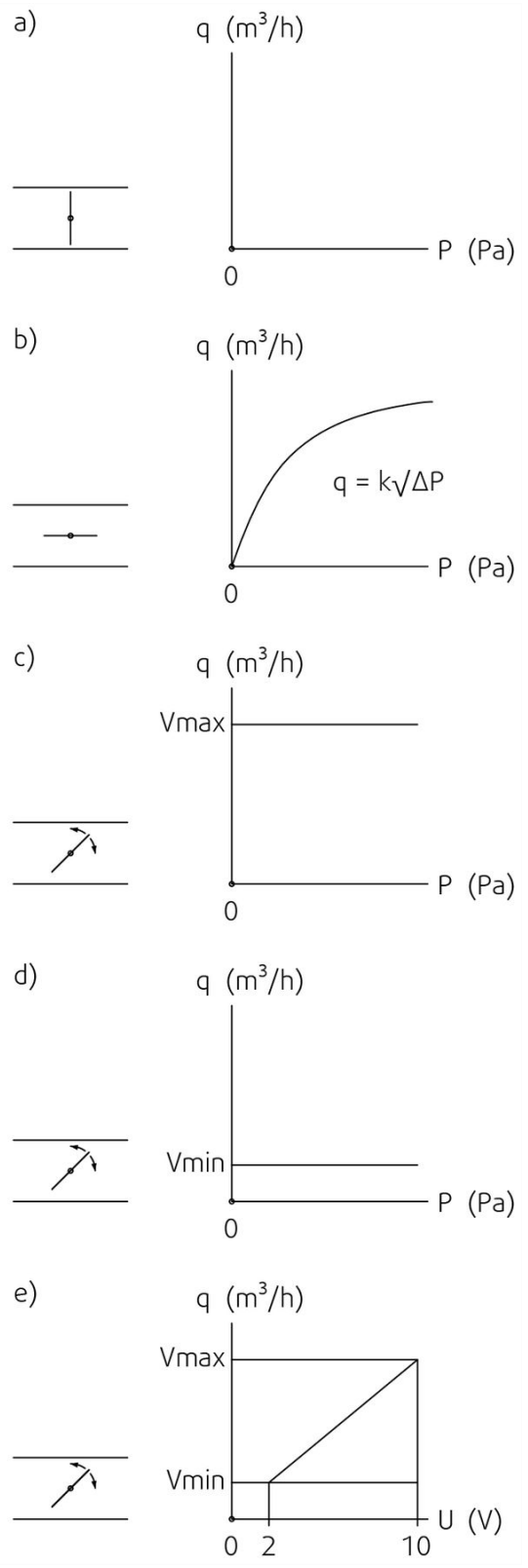
Regulátor variabilního průtoku vzduchu, kruhový, pro rychlosti 2 - 9 m/s

Elektrické zapojení

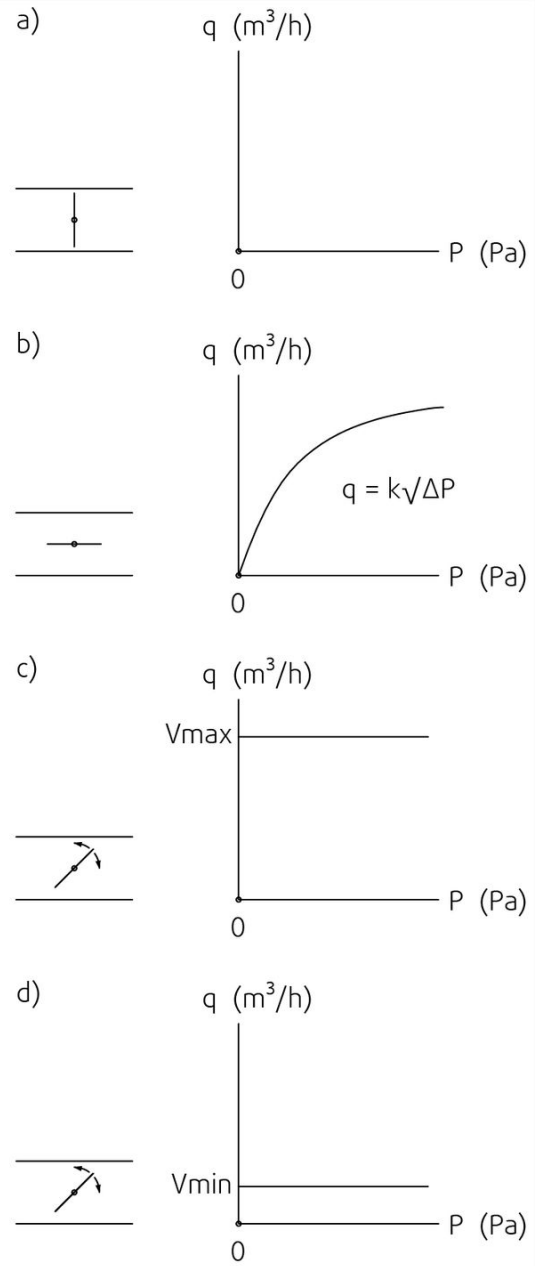
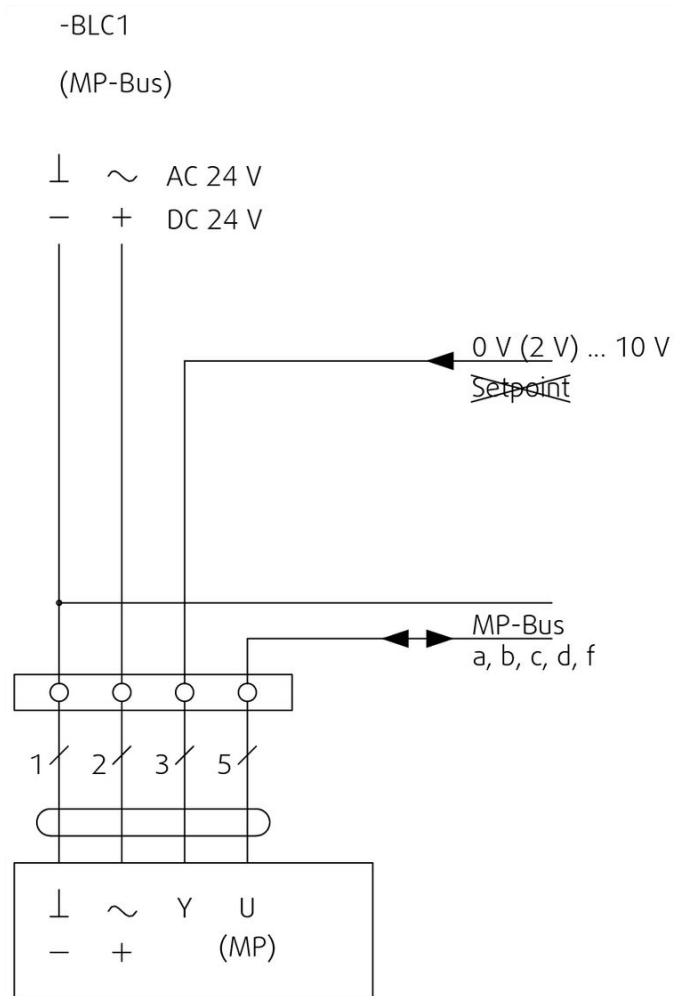




\* AC 24 V !







# OPTIMA-R-125-BLC1

Číslo výrobku: 77296

## Konfigurace

Parametr	Hodnota
Velikost	125
Izolace	Bez izolace
Typ ovládání	BLC1: 0(2)...10V, MP-Bus
Výrobní nastavení Vmin	88 m <sup>3</sup> /h
Výrobní nastavení Vmax	398 m <sup>3</sup> /h
Vnom	486 m <sup>3</sup> /h

[Link to configuration](#)

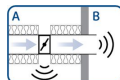
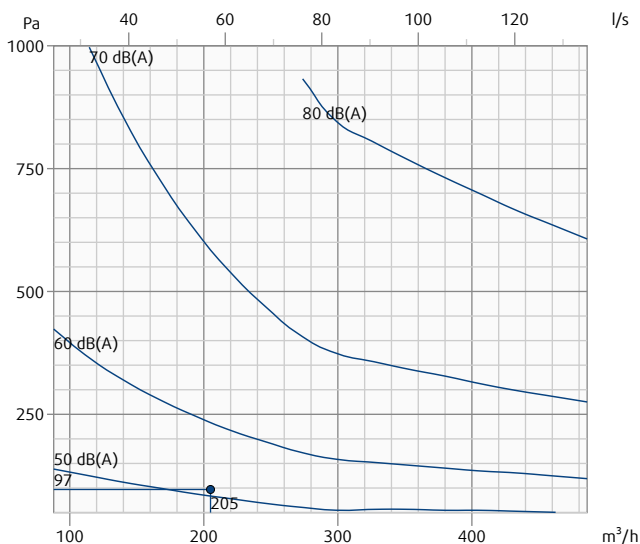
# OPTIMA-R-125-BLC1

Číslo výrobku: 77296

## Výpočet

### Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Podmínky měření

A: Vyuzaovaný hluk pláštěm

B: Vyuzaovaný hluk do potrubí

Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	205 m <sup>3</sup> /h
Rychlost vzduchu	4.7 m/s
Tlaková ztráta	97 Pa
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	62 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	51 dB(A)
Celková hladina akustického výkonu (vyzařovaná pláštěm)	52 dB
Celková hladina akustického výkonu vyzařovaná pláštěm (s váhovým filtrem-A)	34 dB(A)
Komunikace	1xAI, 1xAO, MP-BUS

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	57	59	53	50	45	39	32	26
L <sub>WA</sub>	dB(A)	31	43	44	46	45	40	33	25

Hluk vyzařovaný přes plášť do okolí									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	52	38	33	27	28	26	23	21
L <sub>WA</sub>	dB(A)	23	22	25	24	28	27	24	20

# OPTIMA-R-160-BLC1

Číslo výrobku: 77298

## Konfigurace

Parametr	Hodnota
Velikost	160
Izolace	Bez izolace
Typ ovládání	BLC1: 0(2)...10V, MP-Bus
Výrobní nastavení Vmin	145 m <sup>3</sup> /h
Výrobní nastavení Vmax	651 m <sup>3</sup> /h
Vnom	796 m <sup>3</sup> /h

[Link to configuration](#)

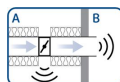
# OPTIMA-R-160-BLC1

Číslo výrobku: 77298

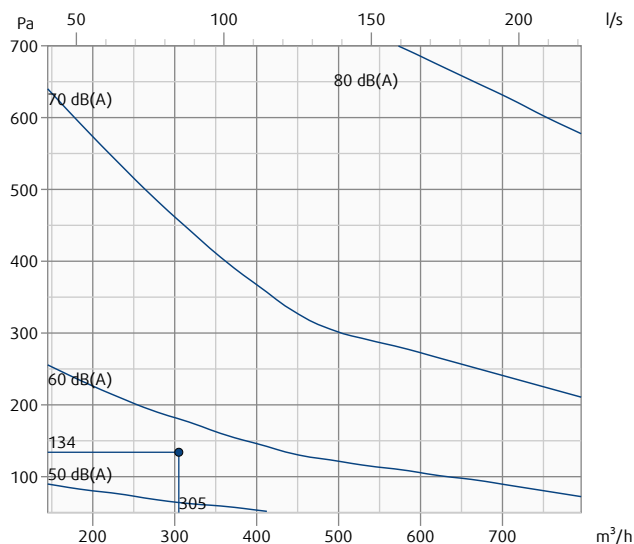
## Výpočet

### Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Podmínky měření  
A: Vyzářovaný hluk pláštěm  
B: Vyzářovaný hluk do potrubí



Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	305 m <sup>3</sup> /h
Rychlost vzduchu	4.2 m/s
Tlaková ztráta	134 Pa
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	67 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	57 dB(A)
Celková hladina akustického výkonu (vyzařovaná pláštěm)	55 dB
Celková hladina akustického výkonu vyzařovaná pláštěm (s váhovým filtrem-A)	36 dB(A)
Komunikace	1xAI, 1xAO, MP-BUS

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	63	62	57	56	51	46	40	34
L <sub>WA</sub>	dB(A)	36	46	49	53	51	47	41	33

Hluk vyzařovaný přes plášť do okolí									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	55	38	31	32	31	29	25	26
L <sub>WA</sub>	dB(A)	26	22	23	29	31	30	26	25

# OPTIMA-R-160-BLC1

Číslo výrobku: 77298

## Konfigurace

Parametr	Hodnota
Velikost	160
Izolace	Bez izolace
Typ ovládání	BLC1: 0(2)...10V, MP-Bus
Výrobní nastavení Vmin	145 m <sup>3</sup> /h
Výrobní nastavení Vmax	651 m <sup>3</sup> /h
Vnom	796 m <sup>3</sup> /h

[Link to configuration](#)

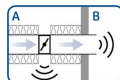
# OPTIMA-R-160-BLC1

Číslo výrobku: 77298

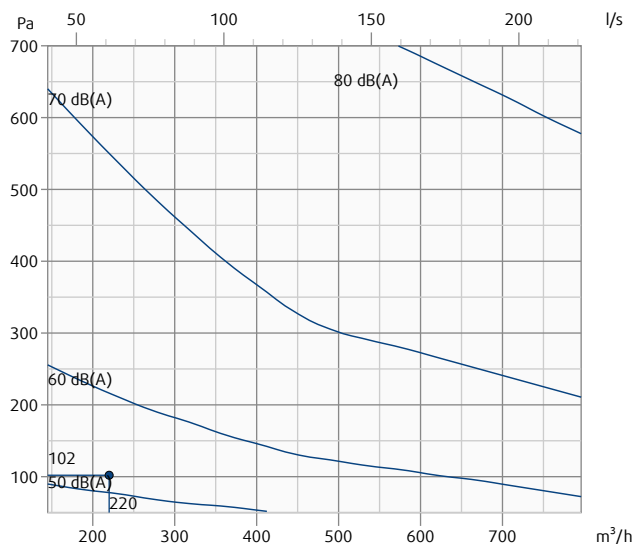
## Výpočet

### Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Podmínky měření  
A: Vyzařovaný hluk pláštěm  
B: Vyzařovaný hluk do potrubí



Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	220 m³/h
Rychlost vzduchu	3.1 m/s
Tlaková ztráta	102 Pa
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	63 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	53 dB(A)
Celková hladina akustického výkonu (vyzařovaná pláštěm)	53 dB
Celková hladina akustického výkonu vyzařovaná pláštěm (s váhovým filtrem-A)	33 dB(A)
Komunikace	1xAI, 1xAO, MP-BUS

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
	Hz								
L <sub>W</sub>	dB	59	59	53	52	46	40	34	28
L <sub>WA</sub>	dB(A)	32	43	44	49	46	41	35	27

Hluk vyzařovaný přes plášť do okolí		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
	Hz								
L <sub>W</sub>	dB	52	36	29	30	27	26	21	21
L <sub>WA</sub>	dB(A)	23	20	21	27	27	27	22	20

# OPTIMA-R-250-BLC1

Číslo výrobku: 77348

## Konfigurace

Parametr	Hodnota
Velikost	250
Izolace	Bez izolace
Typ ovládání	BLC1: 0(2)...10V, MP-Bus
Výrobní nastavení Vmin	353 m <sup>3</sup> /h
Výrobní nastavení Vmax	1590 m <sup>3</sup> /h
Vnom	1944 m <sup>3</sup> /h

[Link to configuration](#)



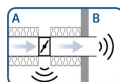
# OPTIMA-R-250-BLC1

Číslo výrobku: 77348

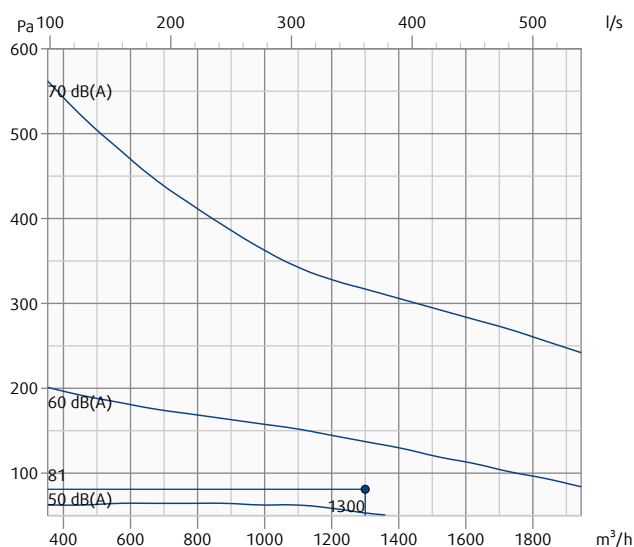
## Výpočet

### Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Podmínky měření  
A: Vyzařovaný hluk pláštěm  
B: Vyzařovaný hluk do potrubí



Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	1300 m³/h
Rychlost vzduchu	7.4 m/s
Tlaková ztráta	81 Pa
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	72 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	54 dB(A)
Celková hladina akustického výkonu (vyzařovaná pláštěm)	62 dB
Celková hladina akustického výkonu vyzařovaná pláštěm (s váhovým filtrem-A)	38 dB(A)
Komunikace	1xAI, 1xAO, MP-BUS

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	71	63	55	52	47	42	34	27
L <sub>WA</sub>	dB(A)	43	47	46	49	47	43	36	26

Hluk vyzařovaný přes plášť do okolí									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	62	50	33	31	29	27	25	20
L <sub>WA</sub>	dB(A)	33	32	23	28	29	28	26	20

# OPTIMA-R-250-BLC1

Číslo výrobku: 77348

## Konfigurace

Parametr	Hodnota
Velikost	250
Izolace	Bez izolace
Typ ovládání	BLC1: 0(2)...10V, MP-Bus
Výrobní nastavení Vmin	353 m <sup>3</sup> /h
Výrobní nastavení Vmax	1590 m <sup>3</sup> /h
Vnom	1944 m <sup>3</sup> /h

[Link to configuration](#)

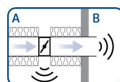
# OPTIMA-R-250-BLC1

Číslo výrobku: 77348

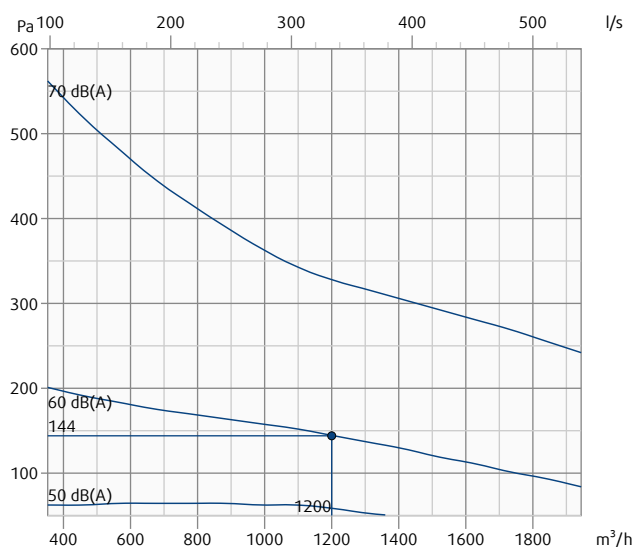
## Výpočet

### Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Podmínky měření  
A: Vyzařovaný hluk pláštěm  
B: Vyzařovaný hluk do potrubí



Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	1200 m³/h
Rychlost vzduchu	6.8 m/s
Tlaková ztráta	144 Pa
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	73 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	60 dB(A)
Celková hladina akustického výkonu (vyzařovaná pláštěm)	62 dB
Celková hladina akustického výkonu vyzařovaná pláštěm (s váhovým filtrem-A)	40 dB(A)
Komunikace	1xAI, 1xAO, MP-BUS

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	71	67	61	59	53	49	42	35
L <sub>WA</sub>	dB(A)	43	51	52	55	53	50	43	34

Hluk vyzařovaný přes plášť do okolí									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	62	48	36	35	32	32	29	27
L <sub>WA</sub>	dB(A)	33	31	27	31	32	33	29	26

# OPTIMA-R-315-BLC1

Číslo výrobku: 77350

## Konfigurace

Parametr	Hodnota
Velikost	315
Izolace	Bez izolace
Typ ovládání	BLC1: 0(2)...10V, MP-Bus
Výrobní nastavení Vmin	561 m <sup>3</sup> /h
Výrobní nastavení Vmax	2525 m <sup>3</sup> /h
Vnom	3086 m <sup>3</sup> /h

[Link to configuration](#)

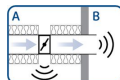
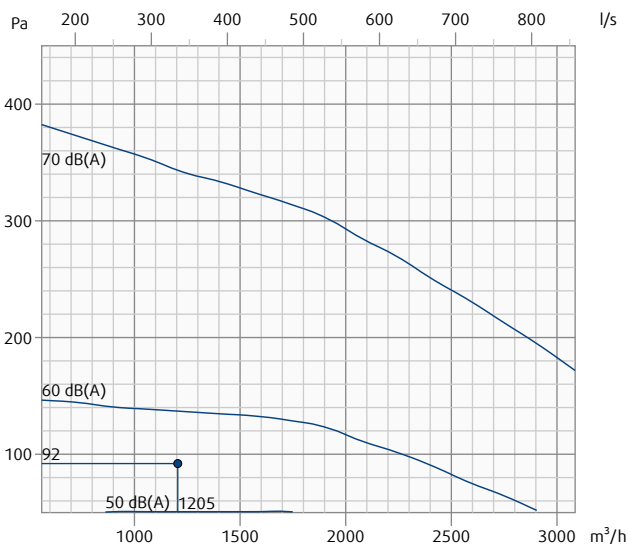
# OPTIMA-R-315-BLC1

Číslo výrobku: 77350

## Výpočet

### Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Podmínky měření

A: Využití hluk pláštěm

B: Využití hluk do potrubí

Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	1205 m <sup>3</sup> /h
Rychlost vzduchu	4.3 m/s
Tlaková ztráta	92 Pa
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	69 dB
Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)	56 dB(A)
Celková hladina akustického výkonu (vyzařovaná pláštěm)	57 dB
Celková hladina akustického výkonu vyzařovaná pláštěm (s váhovým filtrem-A)	37 dB(A)
Komunikace	1xAI, 1xAO, MP-BUS

Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	66	65	56	55	50	45	37	30
L <sub>WA</sub>	dB(A)	40	47	47	51	50	46	38	29

Hluk vyzařovaný přes plášť do okolí									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	57	41	32	31	29	31	26	24
L <sub>WA</sub>	dB(A)	29	24	23	28	30	32	27	23

# OPTIMA-S-400x300-BLC1

Číslo výrobku: 63260

## Konfigurace

Parametr	Hodnota
Velikost	400x300
Izolace	Bez izolace
Typ ovládání	BLC1: 0(2)...10V, MP-Bus
Příslušenství	Nevybráno
Výrobní nastavení Vmin	864 m <sup>3</sup> /h
Výrobní nastavení Vmax	3888 m <sup>3</sup> /h
Vnom	4752 m <sup>3</sup> /h

[Link to configuration](#)

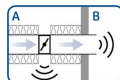
# OPTIMA-S-400x300-BLC1

Číslo výrobku: 63260

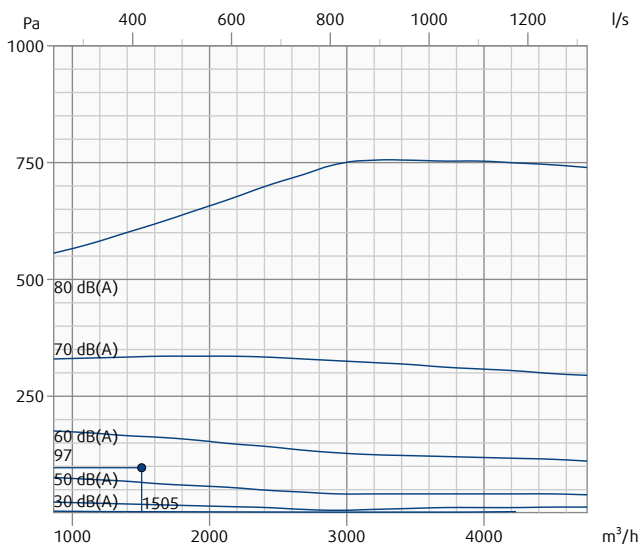
## Výpočet

### Tlaková ztráta a hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)

Celková hladina akustického výkonu (váhový filtr-A)



Podmínky měření  
A: Vyzařovaný hluk pláštěm  
B: Vyzařovaný hluk do potrubí



Parametr	Hodnota
Průtok vzduchu	1505 m <sup>3</sup> /h
Rychlost vzduchu	3.5 m/s
Tlaková ztráta	97 Pa
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)	62 dB
Celková hladina akustického výkonu (s váhovým filtrem-A)	54 dB(A)
Celková hladina akustického výkonu (vyzařovaná pláštěm)	57 dB
Celková hladina akustického výkonu vyzařovaná pláštěm (s váhovým filtrem-A)	41 dB(A)
Komunikace	1xAI, 1xAO, MP-BUS

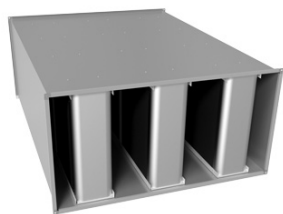
Celková hladina akustického výkonu (do potrubí)									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	56	57	56	51	47	47	39	35
L <sub>WA</sub>	dB(A)	33	41	47	48	47	48	40	34

Hluk vyzařovaný přes plášť do okolí									
	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L <sub>W</sub>	dB	56	48	46	40	31	28	23	20
L <sub>WA</sub>	dB(A)	28	32	37	36	31	29	24	19

# TUNE-S - 4HR přímý tlumič hluku

Projekt: Return Air 1

02-01-2023



## Požadavky:

Objemový průtok vzduchu	qv	5030 m <sup>3</sup> /h
Šířka		450 mm
Výška		400 mm
Délka		2450 mm

## Výsledky::

Čelní rychlost	v	7,8 m/s
Celková tlaková ztráta	$\Delta p_t$	76 Pa

## TUNE-S - 4HR přímý tlumič hluku

Tlumič hluku TUNE-S má konvenční provedení a rozměry. Tlumič může být vyroben ve všech standardních velikostech potrubí.

### Design

Má vnější plášť z trapézového plechu pro stabilitu a snížené riziko přirozené oscilace.

Je navržen pro nízký odpor vzduchu s kulisy, které dobře tlumí zejména nízkofrekvenční hluk.

Typ izolačního materiálu byl vyvinut tak, aby poskytoval dobré hlukové vlastnosti, nízkou hmotnost a byl čistitelný.

Splňuje požadavky třídy vzduchotěsnosti C a tlakové třídy 2 podle EN 1507: 2006.

Je vybaven spojovacím profilem typu RJFP.

Nástroje pro dimenzování a plánování

Pro výpočet tlumiče můžete použít náš program LindQST nebo DIMsilencer, kde lze optimalizovat vzdálenost, šířku a výšku tlumiče pro nejlepší výkon.

## Objednávací kód

TUNE-S-100/125-450-400-2450

Systém

Odvod

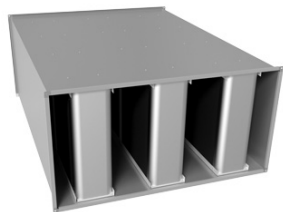
Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Sum	Sum
Hladina akustického výkonu před tlumičem, Lwi	376	375	349	338	296	252	207	173	359	359
Útlum tlumiče	4	6	18	32	50	50	30	19		
Hladina akustického výkonu, Lw	63	54	47	46	44	40	35	25	49	44
Hladina akustického výkonu za tlumičem, Lwo	372	369	331	306	246	202	177	154	354	426
	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB(A)</b>	<b>NR</b>



# TUNE-S - 4HR přímý tlumič hluku

Projekt: Return Air 2

27-12-2022



## Požadavky:

Objemový průtok vzduchu	qv	9300 m3/h
Šířka		630 mm
Výška		560 mm
Délka		1500 mm

## Výsledky::

Čelní rychlost	v	7,3 m/s
Celková tlaková ztráta	$\Delta p_t$	65 Pa

## TUNE-S - 4HR přímý tlumič hluku

Tlumič hluku TUNE-S má konvenční provedení a rozměry. Tlumič může být vyroben ve všech standardních velikostech potrubí.

### Design

Má vnější plášť z trapézového plechu pro stabilitu a snížené riziko přirozené oscilace.

Je navržen pro nízký odpor vzduchu s kulisy, které dobře tlumí zejména nízkofrekvenční hluk.

Typ izolačního materiálu byl vyvinut tak, aby poskytoval dobré hlukové vlastnosti, nízkou hmotnost a byl čistitelný.

Splňuje požadavky třídy vzduchotěsnosti C a tlakové třídy 2 podle EN 1507: 2006.

Je vybaven spojovacím profilem typu RJFP.

Nástroje pro dimenzování a plánování

Pro výpočet tlumiče můžete použít náš program LindQST nebo DIMsilencer, kde lze optimalizovat vzdálenost, šířku a výšku tlumiče pro nejlepší výkon.

## Objednávací kód

TUNE-S-100/110-630-560-1500

Systém

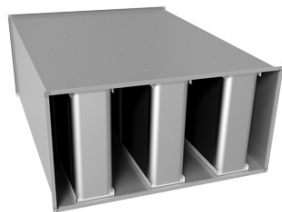
Odvod

Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Sum	Sum
Hladina akustického výkonu před tlumičem, Lwi	15	18	42	43	47	40	29	22	49	49
Útlum tlumiče	3	4	12	23	45	38	23	15		
Hladina akustického výkonu, Lw	62	53	47	47	44	41	36	26	49	44
Hladina akustického výkonu za tlumičem, Lwo	62	53	47	47	44	41	36	27	49	44
	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	NR

# TUNE-S - 4HR přímý tlumič hluku

Projekt: Supply Air 1

27-12-2022



## Požadavky:

Objemový průtok vzduchu	qv	9300 m <sup>3</sup> /h
Šířka		630 mm
Výška		560 mm
Délka		1500 mm

## Výsledky::

Čelní rychlost	v	7,3 m/s
Celková tlaková ztráta	$\Delta p_t$	65 Pa

## TUNE-S - 4HR přímý tlumič hluku

Tlumič hluku TUNE-S má konvenční provedení a rozměry. Tlumič může být vyroben ve všech standardních velikostech potrubí.

### Design

Má vnější plášť z trapézového plechu pro stabilitu a snížené riziko přirozené oscilace.

Je navržen pro nízký odpor vzduchu s kulisy, které dobře tlumí zejména nízkofrekvenční hluk.

Typ izolačního materiálu byl vyvinut tak, aby poskytoval dobré hlukové vlastnosti, nízkou hmotnost a byl čistitelný.

Splňuje požadavky třídy vzduchotěsnosti C a tlakové třídy 2 podle EN 1507: 2006.

Je vybaven spojovacím profilem typu RJFP.

Nástroje pro dimenzování a plánování

Pro výpočet tlumiče můžete použít náš program LindQST nebo DIMsilencer, kde lze optimalizovat vzdálenost, šířku a výšku tlumiče pro nejlepší výkon.

## Objednávací kód

TUNE-S-100/110-630-560-1500

Systém

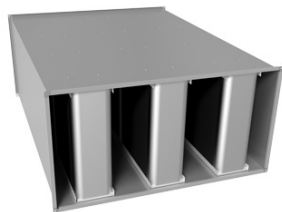
Přívod

Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Sum	Sum
Hladina akustického výkonu před tlumičem, Lwi	48	55	70	72	73	67	59	50	<b>76</b>	<b>76</b>
Útlum tlumiče	3	4	12	23	45	38	23	15		
Hladina akustického výkonu, Lw	62	53	47	47	44	41	36	26	<b>49</b>	<b>44</b>
Hladina akustického výkonu za tlumičem, Lwo	62	55	58	51	45	41	39	36	<b>54</b>	<b>50</b>
	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB(A)</b>	<b>NR</b>

# TUNE-S - 4HR přímý tlumič hluku

Projekt: Supply Air 2

02-01-2023



## Požadavky:

Objemový průtok vzduchu	qv	5030 m <sup>3</sup> /h
Šířka		450 mm
Výška		400 mm
Délka		2450 mm

## Výsledky::

Čelní rychlost	v	7,8 m/s
Celková tlaková ztráta	Δpt	76 Pa

## TUNE-S - 4HR přímý tlumič hluku

Tlumič hluku TUNE-S má konvenční provedení a rozměry. Tlumič může být vyroben ve všech standardních velikostech potrubí.

### Design

Má vnější plášť z trapézového plechu pro stabilitu a snížené riziko přirozené oscilace.

Je navržen pro nízký odpor vzduchu s kulisy, které dobře tlumí zejména nízkofrekvenční hluk.

Typ izolačního materiálu byl vyvinut tak, aby poskytoval dobré hlukové vlastnosti, nízkou hmotnost a byl čistitelný.

Splňuje požadavky třídy vzduchotěsnosti C a tlakové třídy 2 podle EN 1507: 2006.

Je vybaven spojovacím profilem typu RJFP.

Nástroje pro dimenzování a plánování

Pro výpočet tlumiče můžete použít náš program LindQST nebo DIMsilencer, kde lze optimalizovat vzdálenost, šířku a výšku tlumiče pro nejlepší výkon.

## Objednávací kód

TUNE-S-100/125-450-400-2450

Systém

Přívod

Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Sum	Sum
Hladina akustického výkonu před tlumičem, Lwi	233	220	214	207	175	139	105	91	211	211
Útlum tlumiče	4	6	18	32	50	50	30	19		
Hladina akustického výkonu, Lw	63	54	47	46	44	40	35	25	49	44
Hladina akustického výkonu za tlumičem, Lwo	229	214	196	175	125	89	75	72	204	245
	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>	<b>dB(A)</b>	<b>NR</b>