

SEZNAM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Akce: Bakalářská práce - Systém větrání bytového domu
Předmět: 125BAPC
Vypracoval: Martin Svátek
Vedoucí práce: Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.

Číslo výkresu	Název výkresu:	Formát:
	Teoretická část	18 A4
	Praktická část - výpočty	29 A4
	Technická zpráva - vzduchotechnika	9 A4
	Výkaz délek potrubí	1 A4
	Výkresová dokumentace	
1	Půdorys 1.PP	4 A4
2	Půdorys 1.NP	12 A4
3	Půdorys typického podlaží (2.NP, 3.NP, 4.NP)	12 A4
4	Půdorys střechy	5 A4
5	Řezy A-A, B-B, C-C, D-D, E-E, F-F	6 A4
6	Axonometrie	4 A4
	Technické listy	30 A4
	Celkem:	130 A4

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



SYSTÉM VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vypracoval: Martin Svátek

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.


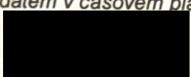
2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Svátek Jméno: Martin Osobní číslo: 495060
Zadávací katedra: K125 Katedra technických zařízení budov
Studijní program: (B3651) Stavební inženýrství
Studijní obor/specializace: (3608R008) Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI


Název bakalářské práce: System větrání bytového domu
Název bakalářské práce anglicky: Ventilation options for an apartment building
Pokyny pro vypracování:
Teoretická část
Studie na téma možných alternativ větrání bytového domu a výběr konkrétního řešení pro zadaný objekt.
Praktická část
Pro vybrané řešení větrání ze studie vypracujte projektovou dokumentaci vzduchotechniky. Dokumentace bude obsahovat půdorysy, řezy nebo 3D pohledy systému vzduchotechniky včetně strojovny. Dále stanovení množství vzduchu, hydraulické výpočty, návrh distribučních elementů a technickou zprávu.
Seznam doporučené literatury:
ČSN EN 15665 - Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
Gebauer G., Horká H., Rubínová O. Vzduchotechnika, Era - vydavatelství, ISBN: 80-7366-027-X, 262 s., 2005
Santamouris, M; Wouters, P. Building ventilation: the state of the art, Earthscan, ISBN: 9781844071302, 313 s., 2006
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.
Datum zadání bakalářské práce: 28.2.2023 Termín odevzdání BP v IS KOS: 22.5.2023
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 bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské 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“.

28.2.2023

Datum převzetí zadání


Podpis studenta(ky)

Čestné prohlášení

Čestně prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracoval bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací a uvedl jsem veškerou použitou literaturu a jiné zdroje.

Dále prohlašuji, že veškerý software použitý při zpracování této bakalářské práce je legálně užíváný.

V Praze dne 22.5.2023

podpis: 

Poděkování

Mé veliké poděkování patří Ing. Stanislavu Frolíkovi, Ph.D.. Během vedení mé bakalářské práce se mnou jednal vždy s respektem, odborným nadhledem a profesionalitou. Tímto bych mu rád poděkoval za cenné rady a odborný dohled.

Dále bych rád poděkoval své rodině za pomoc a morální podporu během celého studia.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá porovnáním možných variant větrání bytového domu. Práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. V první části jsou popsány a zhodnoceny jednotlivé možnosti větrání bytového domu. Ve druhé části je pro jednu vybranou variantu zpracováno možné řešení.

Klíčová slova

Vzduchotechnika, přirozené větrání, nucené větrání, hybridní větrání, systémy větrání

Abstract

The bachelor thesis deals with the comparison of possible ventilation options for an apartment building. The thesis is divided into two parts, theoretical and practical. The first part describes and evaluates the different ventilation options for the apartment building. In the second part the possible solution for one selected variant is elaborated.

Keywords

Ventilation, natural ventilation, forced ventilation, hybrid ventilation, ventilation systems

OBSAH

1	Úvod.....	7
2	Popis vybraného objektu	7
3	Rozdělení větrání a jeho aplikace u bytových domů	9
3.1	Přirozené větrání.....	9
3.1.1	Infiltrace.....	9
3.1.2	Provětrávání	10
3.2	Nucené větrání.....	10
3.2.1	Využití nuceného větrání v bytových domech	11
3.3	Hybridní větrání	11
3.3.1	Využití hybridního větrání v bytových domech.....	11
4	Možné varianty rovnotlakých systémů větrání bytových domů	12
4.1	Lokální systém s vlastním přívodem a odvodem vzduchu pro jednotlivé místnosti	12
4.2	Lokální bytový systém s vlastním přívodem a odvodem vzduchu	12
4.3	Lokální bytový systém s centrálním přívodem a odvodem vzduchu	12
4.4	Centrální systém.....	12
4.5	Výběr systému pro zadaný objekt.....	13
5	Možnosti regulace centrálního větrání bytových jednotek.....	13
5.1	Základní regulace – vzduchotechnická jednotka	13
5.2	Regulace jednotlivých bytů – regulační boxy.....	14
5.3	Regulace na lokální úrovni – regulační klapky	14
5.4	Regulace na výstupu z potrubí – distribuční elementy	14
6	Způsob stanovení množství vzduchu pro větrání	14
6.1	Trvalé větrání	14
6.2	Nárazové větrání	15
7	Způsob návrhu VZT potrubí a stanovení tlakových ztrát	15
7.1	Návrh vzduchotechnického potrubí.....	15
7.2	Stanovení tlakových ztrát potrubí.....	16
7.2.1	Tlakové ztráty třením	16
7.2.2	Tlaková ztráta vřazenými odpory	17
7.2.3	Celková tlaková ztráta potrubí	17
8	Závěr	17
9	Použitá literatura a jiné zdroje	18

1 ÚVOD

Větrání bytových domů byl ještě do nedávna mírně opomíjený aspekt. Přirozené větrání je používáno historicky významně delší časové období než moderní alternativy. S rozvojem výpočetní techniky a výrobních procesů, došlo jako u mnoha jiných oblastí návrhu budov, ke značnému vývoji kupředu.

V posledních letech je stále více kladen důraz na kvalitu vnitřního vzduchu, zejména v souvislosti s energeticky úspornými budovami, které jsou navrhovány jako vzduchotěsné. V bytových domech je dostatečné větrání nezbytné pro zajištění přístupu obyvatel k čistému a hygienicky nezávadnému vzduchu. Dále také pro snížení rizika růstu plísní, hromadění vlhkosti a dalších problémů souvisejících se zvýšenou koncentrací škodlivin ve vzduchu.

Cílem této bakalářské práce je porovnat a zhodnotit různé varianty větrání bytového domu a navrhnout řešení jedné vybrané varianty.

V práci jsou popsány různé varianty větrání dostupné pro bytové domy. Tyto varianty jsou následně vyhodnoceny na základě různých kritérií. Praktická část práce pak aplikuje tyto teoretické poznatky na konkrétní případ a navrhuje řešení větrání, které vyhovuje potřebám budovy.

Podle vyhlášky č. 268/2009 Sb. [4] musí mít obytné místnosti zajištěno větrání v souladu s normovými hodnotami.

„Pobytové místnosti musí mít zajištěno dostatečné přirozené nebo nucené větrání a musí být dostatečně vytápěny s možností regulace vnitřní teploty. Pro větrání pobytových místností musí být zajištěno v době pobytu osob minimální množství vyměňovaného venkovního vzduchu 25 m³/h na osobu, nebo minimální intenzita větrání 0,5 1/h. Jako ukazatel kvality vnitřního prostředí slouží oxid uhličitý CO₂, jehož koncentrace ve vnitřním vzduchu nesmí překročit hodnotu 1500 ppm.“ [4]

Tato vyhláška však pozbyde platnosti dne 1.7.2023. Větrání obytných budov se doporučuje navrhovat dle normy ČSN 15665/Z1 [2]

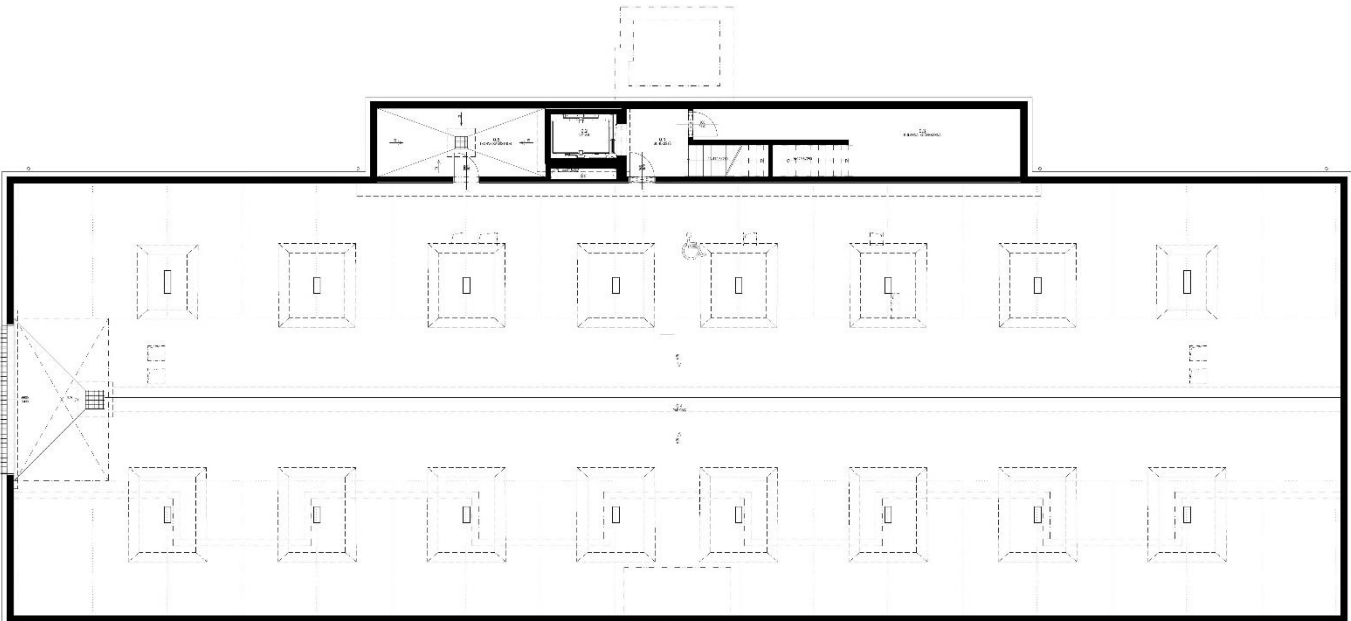
2 POPIS VYBRANÉHO OBJEKTU

Bytový dům se nachází ve městě Slaný. Jedná se o bytový dům o čtyřech nadzemních podlažích a jednom podzemním podlaží. V podzemním podlaží se nachází 33 parkovacích stání, technická místnost a kočárkárna. 1.NP disponuje šesti bytovými jednotkami. Zbylá podlaží jsou typická, se sedmi byty na patře. V každém podlaží se nachází sklepní kóje pro příslušný počet bytů. Objekt je zastřešen plochou střechou.

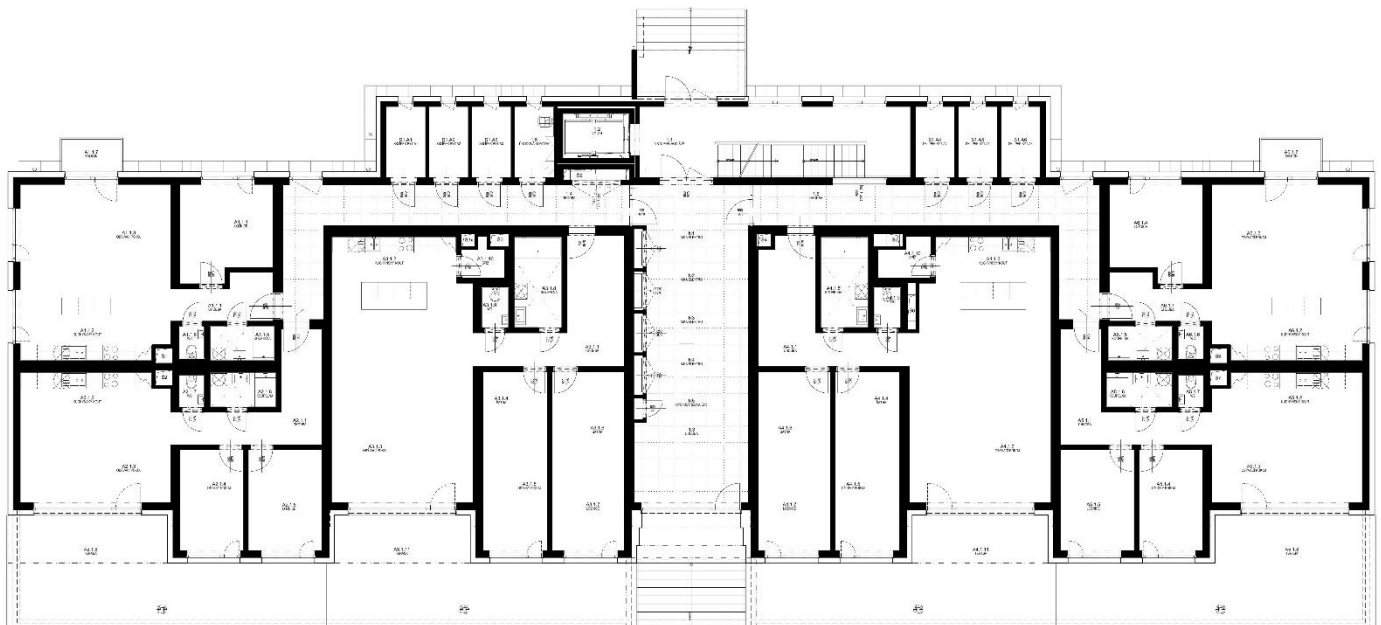
Celková zastavěná plocha objektu zabírá 742,97 m². Konstrukční systém je stěnový. Objekt je tvořen nosnými monolitickými železobetonovými obvodovými stěnami v kombinaci s nosnými akustickými mezibytovými zděnými stěnami. Stropní deska je monolitická železobetonová.

Celková výška objektu nad terénem je 14,4 m. Konstrukční výška objektu je 3,15 m. Světlná výška je ve většině místností 2,75 m. V některých místech (zejména v koupelnách, WC a chodbách) je podhledem snížena na 2,5 m. Objekt je vertikálně spojen pomocí jednoramenného lineárního schodiště s mezipodestou. Dále je zde navržena výtahová šachta, která zajišťuje bezbariérové užívání budovy.

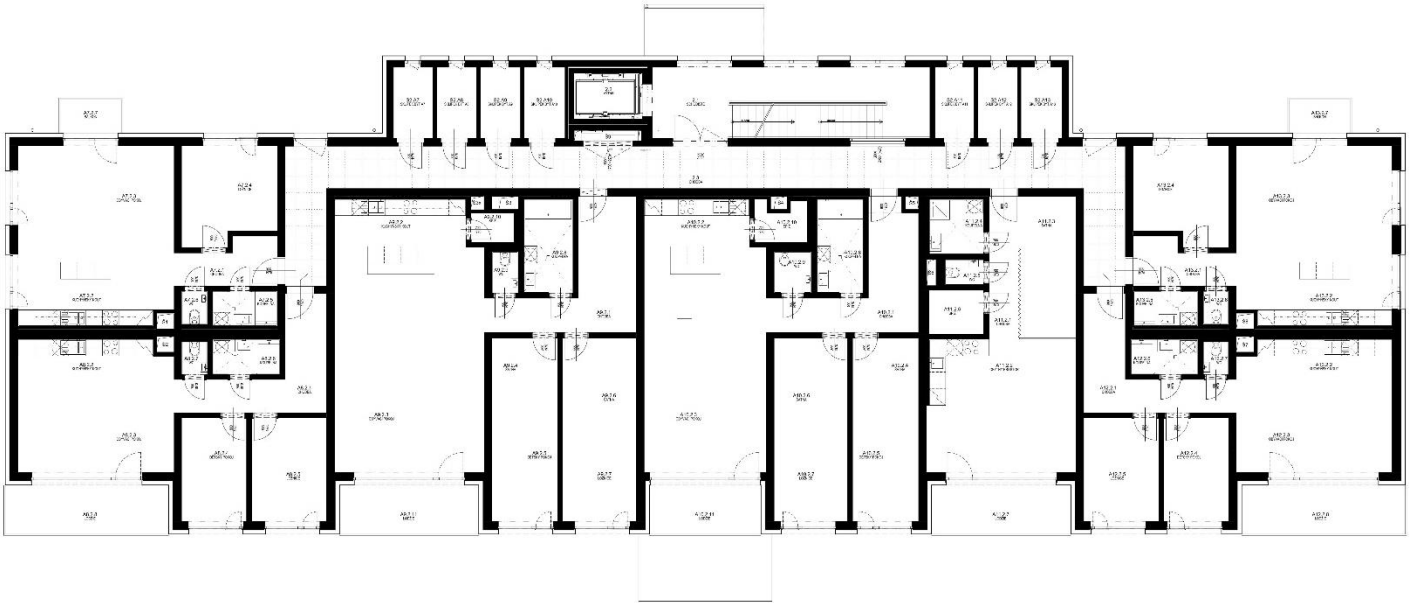
Objekt je zateplen 150 mm izolantu a celkově je navržen na doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla. Mimo vzduchotechnické systémy disponuje vytápěním na plynový kotel, rozvody vody, kanalizace a elektřiny.



Obr. 1 – Půdorys 1.PP



Obr. 2 – Půdorys 1.NP



Obr. 3 – Půdorys typického podlaží

3 ROZDĚLENÍ VĚTRÁNÍ A JEHO APLIKACE U BYTOVÝCH DOMŮ

Koncept větrání lze v nejširším pojetí rozdělit na přirozené, nucené a hybridní. Každý z těchto způsobů má své výhody a nevýhody pro použití v bytových domech. [5]

3.1 PŘIROZENÉ VĚTRÁNÍ

Přirozené větrání využívá rozdíl tlaků vně a uvnitř větraného prostoru. Tlakový rozdíl, vyvolaný rozdílnou hustotou vzduchu (ekvivalentně rozdílnou teplotou), je hlavním hnacím faktorem pro vznik přirozeného proudění vzduchu. Proudění vzduchu může být způsobeno také účinkem větru. [3]

Mezi hlavní výhody přirozeného větrání patří jeho ekonomická dostupnost, jednoduchost, energetická nenáročnost (nahlíženo z hlediska provozních energetických nákladů) a pozitivní psychologický vliv na uživatele.

Měřeno dnešní optikou má přirozené větrání velké množství nedostatků. Systém přirozeného větrání nemá možnost nikterak filtrovat a ohřívat přiváděný vzduch. To je znemožněno nedostatečným a nestabilním tlakovým účinkem větru. V zimě je proto přirozené větrání energeticky náročné. Většina systémů přirozeného větrání je též závislá na uživatelích. Lidé často větrají nesprávně nebo vůbec, což vede k negativním důsledkům. Dalším faktorem je samotný tlakový rozdíl, který někdy nemusí vůbec nastat. Stejně tak vítr je poměrně nestálá proměnná. [3]

Přirozené větrání lze dále rozdělit na infiltraci a provětrávání.

3.1.1 Infiltrace

Přirozené větrání infiltrací je způsobeno malými netěsnostmi v obálce budovy (např. rámy okenních a dveřních otvorů). V určité míře jde o prospěšný jev, který slouží k výměně

vzduchu i během období, kdy není realizován jiný druh větrání. Pokud jsou však netěsnosti v obálce budovy většího rozsahu, může docházet ke vzniku tepelných mostů, kondenzaci a transportu vlhkosti. [3]

V minulosti byla snaha utěšňovat okna vzhledem k akustice a tepelné technice. Průvzdušnost oken ovšem klesla natolik, že v bytech s těmito okny nebylo možné zajistit dostatečnou infiltraci a pokud nebyl realizován jiný způsob větrání, došlo ke vzniku plísní společně s vlhkostí, či by hrozilo nebezpečí vysoké koncentrace CO₂. [1] Dnešní trendy úzce souvisejí s tepelným standardem budov. Pokud je stavba navržena jako pasivní, jsou požadavky na okenní otvory přísné a infiltrace dosahuje co nejmenších hodnot. Naopak pokud není navržen jiný systém větrání, implementují se do okenních rámu větrací štěrbin pro přirozenou infiltraci. Tyto větrací štěrbin jsou však akusticky a tepelně ošetřeny a jsou navrhovány na určité množství přiváděného vzduchu. Dle normy ČSN EN 15665/Z1 [2] je infiltrace uvedena jako jedna ze tří možností přívodu venkovního vzduchu do interiéru. Zároveň dle této normy nelze používat infiltraci jako jediný systém větrání.

„Větrání infiltrací spárami oken pro budovy s novými a rekonstruovanými okny nelze použít. Větrání infiltrací lze připustit pouze u budov, kde není možná výměna původních oken za nová těsná okna (např. v památkově chráněných budovách).“ [2]

3.1.2 Provětrávání

Provětrávání je realizováno pomocí okenních otvorů. Proces je řízen uživatelem bytové jednotky a má za cíl rychlou a intenzivní výměnu vzduchu v interiéru. Ideální je větrat co největší plochou po omezený čas. [3]

Přirozené větrání lze provádět jednostranně, příčně nebo pomocí šachet. Jednostranné větrání je nejméně efektivní, jelikož dochází k přívodu a odvodu vzduchu jedním otvorem. U zbylých dvou variant je přívod a odvod řešen na různých místech. Dojde tak k efektivnější výměně vzduchu v místnostech.

Dle normy ČSN EN 15665/Z1 [2] je provětrávání bytových domů možno použít pouze v kombinaci s nuceným větráním (= hybridní větrání).

3.2 NUCENÉ VĚTRÁNÍ

Nucené větrání je systém větrání, při kterém je proudění vzduchu zajištěno nuceně pomocí ventilátorů či jiných zařízení. Na rozdíl od přirozeného větrání je rozdíl tlaku vzduchu tvořen záměrně a je tudíž mnohem větší variabilita v korigování celého systému. [5]

Je možné provést dvojí rozdělení nuceného větrání. Zprvu podle přiváděného vzduchu V_p [m³/h] a odváděného vzduchu V_o [m³/h] [3]:

- podtlakové $V_o > V_p$
- přetlakové $V_o < V_p$
- rovnotlaké $V_o = V_p$

Dále pak podle dispozičního řešení [3]:

- centrální (= ústřední) – jednotka pro celý bytový dům/ rodinný dům

- decentralní (= lokální) – jednotky v jednotlivých bytech/ místnostech

Hlavní výhodou nuceného větrání je jeho široké pole působnosti. Lze ho použít k přívodu a odvodu vzduchu, chlazení, vytápění, odvodu škodlivin, regulaci vlhkosti vzduchu, zpětnému získávání tepla atd.

Mezi nevýhody patří vyšší pořizovací a provozní náklady, složitost systému, obtížnější regulace, akustické a požární mosty. S rostoucí složitostí systému roste také pravděpodobnost poruchy a vyšší náklady na opravy. Někteří lidé stále vnímají nucené větrání jako nedostatečné, a to i přestože je kvalita přiváděného vzduchu parametrově optimální. Uživatel má potřebu být v kontaktu s venkovním prostorem a možností nadechnout se „čerstvého“ vzduchu. Čím je systém nuceného větrání složitější, tím také roste jeho energetická náročnost. Ku příkladu chlazení lze stále realizovat majoritně jen s pomocí elektřiny. Pokud bychom chtěli použít chlazení na celý systém bytového domu, pak rapidně porostou náklady na spotřebu elektřiny.

3.2.1 Využití nuceného větrání v bytových domech

V bytových domech je dnes vyžadována alespoň nějaká forma nuceného větrání. Úplné minimum je dle normy ČSN EN 15665 [2] přítomnost nuceného odvodu vzduchu z hygienického zázemí a kuchyně.

Hlavní problém využití kompletního centrálního systému nuceného větrání (nucené rovnotlaké větrání) jsou samotní uživatelé bytových jednotek. Mnoho uživatelů nevnímá nucené rovnotlaké větrání pozitivně a nenechají svůj byt připojit k tomuto systému. Další negativní faktor jsou odlišné nároky jednotlivých uživatelů a různá intenzita přirozeného větrání okny. S tím souvisí obtížná regulovatelnost centrálního systému. Větrání bytového domu lze proto řešit lokálně pro jednotlivé byty zvlášť. Výhody a nevýhody centrálního a lokálního systému jsou podrobněji rozebrány v kapitole 4.

3.3 HYBRIDNÍ VĚTRÁNÍ

Hybridní větrání kombinuje oba způsoby zmíněné v předchozích kapitolách. Tato metoda si klade za cíl převzít z obou systémů jejich výhody a vzájemně eliminovat nevýhody. Idea je používat přirozené větrání v době, kdy by nucené větrání znamenalo zvýšený energetický výdej a naopak.

3.3.1 Využití hybridního větrání v bytových domech

Norma ČSN EN 15665 [2] uvádí v kapitole s názvem „Systémy větrání obytných budov“ následující možnost větrání obytných budov:

„Přívod venkovního vzduchu podtlakem větracími otvory, které jsou integrovány do výplní stavebních otvorů, nebo umístěny v obvodových stěnách se střídavým režimem přirozeného a nuceného odvodu vzduchu – kombinace přirozeného a nuceného větrání k zajištění minimální spotřeby energie (hybridní větrání).“ [2]

4 MOŽNÉ VARIANTY ROVNOTLAKÝCH SYSTÉMŮ VĚTRÁNÍ BYTOVÝCH DOMŮ

4.1 LOKÁLNÍ SYSTÉM S VLASTNÍM PŘÍVODEM A ODVODEM VZDUCHU PRO JEDNOTLIVÉ MÍSTNOSTI

Přívod a odvod vzduchu je řešen větrací jednotkou umístěnou v parapetu. Na jeden byt je třeba více větracích jednotek. Je umožněno využití zpětného získávání tepla (ZZT), zbytek tepelné ztráty musí hradit otopná soustava. Provoz je řešen dle stanoveného časového plánu a regulace je automatická dle čidla CO₂. [3]

Nevýhodou použití tohoto systému pro celý bytový dům je bezpochyby velké množství malých jednotek. Celý systém tedy nabývá na kvantitě a roste hrozba potenciálních poruch. Toto řešení také výrazně narušuje celistvost fasády, tvoří potenciální tepelné mosty a riziková místa. Výhodou je možnost dobré regulace na lokální úrovni. Nedochozí také k propojení bytových jednotek, tudíž ani k přenosu hluku a požárního rizika.

4.2 LOKÁLNÍ BYTOVÝ SYSTÉM S VLASTNÍM PŘÍVODEM A ODVODEM VZDUCHU

Při této variantě větrání je umístěna větrací jednotka v každém jednotlivém bytě. Přívod a odvod vzduchu je řešen přes fasádu rovnou do exteriéru. Tento systém umožňuje využití ZZT, zbytek tepelné ztráty musí hradit otopná soustava nebo může být jednotka vybavena ohřivačem. Systém umožňuje trvalé větrání s individuálním nastavením, regulace průtoku venkovního vzduchu probíhá podle čidla CO₂ v referenční místnosti. [3]

Oproti řešení z kapitoly 4.1 se zmenšil počet větracích jednotek na celý objekt. Stále je jejich počet vyšší než u centrálního systému. S tím se pojí zvýšené náklady na údržbu, je nutná výměna filtrů a pravidelná údržba, což je ponecháno v rukou uživatelů, kteří údržbu často podcení. Výhodou je opět možnost dobré regulace na lokální úrovni. Nedochozí k propojení bytových jednotek, tudíž ani k přenosu hluku a požárního rizika.

4.3 LOKÁLNÍ BYTOVÝ SYSTÉM S CENTRÁLNÍM PŘÍVODEM A ODVODEM VZDUCHU

Tato varianta je totožná jako v předchozí kapitole. Rozdílem je pouze řešení přívodu a odvodu vzduchu. Jednotlivé jednotky jsou napojeny na jeden společný přívod a jeden společný odvod vzduchu. Ty jsou vedeny skrz objekt vertikálně šachtami a vyvedeny na střechu.

Výhoda, oproti obdobnému systému popsanému v předchozí kapitole, je nenarušení celistvosti fasády objektu. Nevýhodou je vzájemné propojení bytů (požár, akustika).

4.4 CENTRÁLNÍ SYSTÉM

Centrální systém volí společnou centrální větrací jednotku pro celý bytový dům. Tepelná ztráta větráním je z podstatné části hrazena ZZT, menší část hradí otopná soustava či je jednotka vybavena ohřivačem. Nutná je údržba a výměna filtrů. [3]

Výhoda centrálního řešení je centrální údržba systému, menší energetická náročnost a menší provozní náklady. Systém též nenarušuje celistvost fasády. Nevýhodou je propojení bytových jednotek, je třeba řešit akustiku a požární bezpečnost. Nutné je také řešení regulace jednotlivých bytů – osazení regulátorů na jednotlivé bytové jednotky.

4.5 VÝBĚR SYSTÉMU PRO ZADANÝ OBJEKT

Pro zadaný objekt volím variantu nuceného rovnotlakého větrání s centrálním systémem. Bytové jednotky jsou středního rozsahu a pomocí tohoto systému lze dostat budovu do vyššího standardu. Současný návrh objektu není příliš uzpůsobený tomuto systému. Největší problém bude tvořit světlá výška jednotlivých místností. V koupelnách, spížích a chodbách se vyskytují podhledy (0,25 m), které mohou sloužit pro vedení potrubí a umístění regulačních prvků. V obytných místnostech je třeba vyřešit rozvody pomocí skrytých průvlaků a vedení potrubí ve vestavěných skříních. Dojde tedy k lokálnímu snížení světlé výšky nad částí obytných místností. Jednotky vzduchotechniky budou umístěny na ploché střeše objektu.

Systém bude navržen s využitím zpětného získávání tepla, které bude hradit část tepelné ztráty větráním. Zbylou část tepelné ztráty větráním bude hradit otopná soustava spolu s tepelnou ztrátou prostupy.

Provozní větrání garáží bude řešeno odděleně od systému větrání bytových jednotek. Havarijní a požární větrání garáží není v rámci rozsahu této práce řešeno. Garáže jsou uvažovány jako nevytápěné, systém větrání tudíž může z tohoto faktu těžit. Přívod vzduchu do garáží bude realizován větracími otvory přes fasádu, odvod bude vyveden nuceně šachtou na střechu objektu. Zvolený systém je podtlakový s nuceným odvodem a přirozeným přívodem vzduchu.

Větrání chráněných únikových cest (chodeb a schodiště) nebylo v rámci rozsahu této práce řešeno. Stejně tak požární větrání chráněných únikových cest.

5 MOŽNOSTI REGULACE CENTRÁLNÍHO VĚTRÁNÍ BYTOVÝCH JEDNOTEK

Základní podstatou regulace vzduchotechnických rozvodů je změna průtoku vzduchu a zvyšování tlakové ztráty potrubí. Toho lze dosáhnout změnami otáček ventilátorů, osazení dodatečných ventilátorů, či osazení regulačních prvků. Regulační prvky mají za úkol uměle přiškrtit průtok vzduchu a vřadit tak na rozvod vzduchu tlakovou ztrátu. Regulaci centrálního větrání bytových jednotek lze rozdělit na několik úrovní.

5.1 ZÁKLADNÍ REGULACE – VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA

Základní regulaci systému nuceného centrálního rovnotlakého větrání zajišťují ventilátory s proměnnými otáčkami, které jsou součástí vzduchotechnických jednotek. Dle senzorů tlaku a rychlosti na vstupu a výstupu lze regulovat otáčky ventilátoru a tím řídit množství přiváděného a odváděného vzduchu.

Tento způsob regulace však sám o sobě není schopen efektivně rozdělit průtok vzduchu mezi jednotlivé bytové jednotky. Vzdálenější jednotky potřebují větší tlak systému a bližší jednotky by naopak mohly být tímto tlakem afektovány. V důsledku zvýšeného tlaku by mohlo docházet k nárůstu průtočné rychlosti a tím ke vzniku nepřiměřeného hluku v potrubí. Systém nuceného centrálního rovnotlakého větrání je třeba regulovat dalšími prvky.

5.2 REGULACE JEDNOTLIVÝCH BYTŮ – REGULAČNÍ BOXY

Pro efektivní rozdělení proudění vzduchu v potrubí slouží regulační prvky osazované na začátek každé bytové jednotky. Mezi tyto zařízení řadíme například VAV boxy (Variable Air Volume box) nebo SMART boxy. Tyto regulační prvky mají širokospektrální využití. Lze je doplnit ohřivačem, chladičem, tlumičem hluku či ventilátorem. Primárně však slouží pro efektivní a flexibilní regulaci průtoku vzduchu na jednotlivých větvích centrálního systému větrání.

5.3 REGULACE NA LOKÁLNÍ ÚROVNI – REGULAČNÍ KLAPKY

V rámci rozvodů větrání v jednotlivých bytech lze osadit regulační prvky na jednotlivé větve a tím ovlivnit množství dodávaného vzduchu. Tento způsob je méně flexibilní než regulační boxy, zároveň však cenově výhodnější. Klapky mohou mít nastavenou výchozí pozici nebo lze použít variabilní klapky s pohonem.

5.4 REGULACE NA VÝSTUPU Z POTRUBÍ – DISTRIBUČNÍ ELEMENTY

Koncovou možností ovlivnění průtoku vzduchu a přiřazení tlakové ztráty je nastavení distribučních elementů jako jsou talířové ventily, mřížky nebo anemostaty. Tyto prvky mají možnost nastavení velikosti výfukových/odsávajících štěrbin, čímž dojde k omezení průtoku vzduchu a vřazení tlakové ztráty.

6 ZPŮSOB STANOVENÍ MNOŽSTVÍ VZDUCHU PRO VĚTRÁNÍ

6.1 TRVALÉ VĚTRÁNÍ

Základním aspektem stanovení množství vzduchu pro trvalé větrání bytových domů je použití intenzity větrání

$$I = \frac{V_e}{O} (h^{-1})$$

kde

V_e (m³/h) je průtok venkovního (čerstvého) vzduchu

O (m³) objem větraného prostoru.

Jak již bylo uvedeno v kapitole 1, dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. [4] musí mít obytné místnosti zajištěno větrání v souladu s normovými hodnotami. Základním požadavkem normy ČSN EN 15665/Z1 [2] je zajištění trvalého přívodu venkovního vzduchu s intenzitou větrání minimálně 0,3 h⁻¹ v obytných místnostech a kuchyních. Norma ČSN EN 16798-1 [6] uvádí hodnoty intenzity větrání v rozmezí 0,4 – 0,7 h⁻¹ dle kategorií kvality vnitřního prostředí.

Doplňkovým kritériem je dle normy ČSN EN 15665/Z1 [2] minimální dávka čerstvého vzduchu pro osoby dle tabulkové hodnoty obsažené v příloze normy. Jedná se o doporučenou hodnotu rovnou 25 m³/(h*os). Vždy je proto dobré zhodnotit množství osob a intenzitu větrání společně s objemem obytných místností a brát v potaz vyšší hodnotu.

6.2 NÁRAZOVÉ VĚTRÁNÍ

U větrání obytných budov navrhujeme též nárazové větrání, které slouží pro odvod vzduchu z místností se zdrojem znečišťujících látek (pachy, vlhkost, škodliviny vznikající při vaření apod.), tj. z místností hygienického zázemí a kuchyně. Během trvalého větrání, popsaného v kapitole 6.1, je průtok odváděného vzduchu roven vzduchu přiváděnému. Vzduch je převáděn z obytných místností do místností hygienického zázemí. Norma ČSN EN 15665/Z1 [2] definuje průtoky odsávaného vzduchu pro nárazové větrání hygienického zázemí a kuchyně. Doporučené hodnoty jsou rovny 100 m³/h pro kuchyně, 50 m³/h pro WC a 90 m³/h pro koupelny. V době zvýšeného odvodu vzduchu dojde k nahrazení zvýšeným přívodem vzduchotechnickou jednotkou nebo větracími otvory z exteriéru. [5]

Nárazové větrání kuchyně nad varnou plochou je dobré řešit samostatným systémem, kde je osazen filtr a odlučovač tuku. V řešeném projektu došlo k osazení recirkulačních digestoří společně s odtahem vzduchu pomocí talířového ventilu. Tato varianta byla zvolena vzhledem k nižší náročnosti systému a snahy nezasahovat do celistvosti tepelné obálky budovy. Navržený odtah 100 m³/h v kombinaci s recirkulační digestoří není optimální. V případě zvýšené produkce škodlivin v kuchyni je možnost využít přirozené větrání okenními otvory.

7 ZPŮSOB NÁVRHU VZT POTRUBÍ A STANOVENÍ TLAKOVÝCH ZTRÁT

7.1 NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÉHO POTRUBÍ

Nejběžnější možností návrhu vzduchotechnického potrubí je metodou rychlostí. Při návrhu potrubní sítě se nejprve zvolí hlavní větev, která se rozdělí na potrubní úseky. Na těchto úsecích definujeme doporučené rychlosti proudění. Pro obytné budovy je doporučeno dodržovat rychlosti proudění v rozmezí 2-5 m/s na vedlejších větvích a 3,5-7 m/s na páteřních rozvodech. Dále se stanoví požadovaný objemový průtok na jednotlivých úsecích dle vypočteného množství vzduchu pro větrání (viz. kapitola 6). Poté určíme normalizovaný rozměr potrubí tak, aby dle rovnice kontinuity pro ustálené proudění ideální kapaliny

$$w_{skut} = \frac{V}{S}$$

kde

V (m³/h) je objemový průtok vzduchu na daném úseku potrubí

S (m²) je průřezová plocha normalizovaného potrubí

w_{skut} (m/s) je skutečná rychlost proudění na daném úseku potrubí

vycházela skutečná rychlost proudění vzduchu v potrubí menší než návrhová. Rychlosti v potrubních úsecích při návrhu touto metodou by měly směrem od ventilátoru klesat. [7]

7.2 STANOVENÍ TLAKOVÝCH ZTRÁT POTRUBÍ

7.2.1 Tlakové ztráty třením

Potrubí klade proudící tekutině odpor, při jehož překonávání dochází k úbytku tlaku (tlaková ztráta). Tlakovou ztrátu třením $\Delta p_{tř}$ lze stanovit následovně

$$\Delta p_{tř} = \lambda * \frac{l}{d} * p_d = \lambda * \frac{l}{d} * \frac{w^2}{2} * \rho = R * l \quad (Pa) \text{ (pro kulaté potrubí)}$$

$$\Delta p_{tř} = \lambda * \frac{l * U}{4 * S} * p_d = \lambda * \frac{l * U}{4 * S} * \frac{w^2}{2} * \rho = R * l \quad (Pa) \text{ (pro čtyřhranné potrubí)}$$

kde

λ	(-)	je součinitel tření
l	(m)	je délka úseku potrubí
d	(m)	je průměr průtočného průřezu
p_d	(Pa)	je dynamický tlak
w	(m/s)	je střední rychlost proudění
ρ	(kg/m ³)	je měrná hmotnost vzduchu
R	(Pa/m)	je měrná tlaková ztráta třením
U	(m)	je obvod průtočného průřezu
S	(m ²)	je průtočná plocha

Pokud je v potrubí laminární proudění, nemá drsnost vnitřních povrchů stěn potrubí na velikost tlakové ztráty třením prakticky žádný vliv. Součinitel tření lze pak stanovit následovně

$$\lambda = \frac{64}{Re} \quad (-)$$

kde

Re	(-)	je Reynoldsovo číslo
------	-----	----------------------

V oblasti kritické může být proudění jak laminární, tak turbulentní. V oblasti turbulentního proudění závisí součinitel tření také na poměrné relativní drsnosti vnitřních stěn potrubí ε/d . Pro výpočet součinitele tření lze pak použít iterační výpočet dle Colebrooka (1939),

$$\frac{1}{\lambda} = -2 * \log \left(\frac{\varepsilon/d}{3,71} + \frac{2,51}{Re\sqrt{\lambda}} \right)$$

kde

ε	(mm)	je ekvivalentní drsnost stěn potrubí
d	(mm)	je průměr kruhového potrubí, nebo ekvivalentní průměr

čtyřhranného potrubí d_e

či Swameeho vztah

$$\lambda = \frac{1,325}{\left[\ln \left(\frac{\varepsilon}{3,7d} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2}$$

Reynoldsovo číslo se poté stanoví následovně

$$Re = \frac{d * w}{\nu} \quad (-)$$

kde

ν (m²/s) je kinematická viskozita tekutiny

[7]

7.2.2 Tlaková ztráta vřazenými odpory

Tlakové ztráty vřazenými odpory jsou způsobeny průtokem vzduchu částmi potrubí, které mění směr proudění nebo narušují proudění v úseku. Jedná se především o kolena, rozbočky, difuzory, konfuzory, klapky, regulátory, tlumiče atd.

$$\Delta p_{\xi} = \frac{1}{2} * \xi * \rho * w^2 \quad (Pa)$$

kde

ξ (-) je součinitel vřazeného odporu (tabulková, experimentálně určená hodnota)

ρ (kg/m³) je měrná hmotnost vzduchu

w (m/s) je střední rychlost proudění

7.2.3 Celková tlaková ztráta potrubí

Celkovou tlakovou ztrátu potrubí lze určit jako součet tlakové ztráty třením a tlakové ztráty vřazenými odpory

$$\Delta p_z = \Delta p_{tř} + \Delta p_{\xi} \quad (Pa)$$

8 ZÁVĚR

Tato práce měla za cíl stanovit optimální návrh systému větrání bytového domu. Po úvaze byl zvolen centrální rovnotlaký systém nuceného větrání. Jako výhody tohoto systému shledávám jeho efektivnost, komplexnost a ekonomičnost. Umístění jednotek je na střeše, mimo dosah uživatelů, tudíž dojde k eliminaci hluku při provozu. Dále vidím centrální správu jednotky jako prospěšnou a ekonomicky výhodnou. Tato varianta také umožňuje efektivní využití zpětného získávání tepla.

V rámci rozsahu této práce bylo řešeno též větrání hromadných garáží, které je navrženo jako nucené podtlakové s přirozeným přívodem vzduchu větracími otvory.

V závěru nelze říci, který ze systémů větrání bytových domů je výhodnější než zbylé. Vždy je třeba přihlídnout ke konkrétním požadavkům investora, souvisejícím profesí a celkovému návrhu stavby. Každý ze systémů má své nezpochybnitelné klady a taktéž zápory. Při návrhu vzduchotechnických zařízení je proto třeba vždy používat inženýrský cit a nadhled.

9 POUŽITÁ LITERATURA A JINÉ ZDROJE

Seznam literatury:

- [1] MATHAUSEROVÁ, Ing. Zuzana. Přirozené větrání, infiltrace a exfiltrace. Tzb-info [online]. 23.10.2006 [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://vetrani.tzb-info.cz/vnitri-prostredi/3608-prirozene-vetrani-infiltrace-a-exfiltrace>.
- [2] ČSN EN 15665. Změna Z1: Větrání budov – Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov. 01.02.2011. Úřad pro technickou normalizaci, 2011.
- [3] ZMRHAL, V.; Drkal, F.; Šimánek, V. Koncept větrání. mpo.cz [online]. 16.12.2016 [cit. 2023-03-06]. Dostupné z: https://www.mpo.cz/assets/cz/stavebnictvi-a-suroviny/stavebni-vyrobky/2017/10/Koncept-vetrani_KV-final-HKCR.pdf
- [4] Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů. (změny v souladu s novým stavebním zákonem č. 183/2006 Sb.)
- [5] DRKAL, František a Vladimír ZMRHAL. Vybrané statě z větrání a klimatizace. V Praze: České vysoké učení technické, 2018. ISBN 978-80-01-06458-0.
- [6] ČSN EN 16798-1. Energetická náročnost budov – Větrání budov – Část 1: Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky – Modul M1-6. 8/2020. Úřad pro technickou normalizaci, 2020.
- [7] DRKAL, František a Vladimír ZMRHAL. Větrání. 2. vydání. V Praze: České vysoké učení technické, 2018. ISBN 978-80-01-06378-1.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



SYSTÉM VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU
- PRAKTICKÁ ČÁST

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vypracoval: Martin Svátek

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.

2022/2023

OBSAH

1	Větrání bytů	3
1.1	Stanovení množství vzduchu pro větrání	3
1.1.1	Byty 1. typu.....	3
1.1.2	Byty 2. typu.....	4
1.1.3	Byty 3. typu.....	6
1.1.4	Byty 4. typu.....	7
1.1.5	Byty 5. typu.....	9
1.2	Návrh distribučních elementů	10
1.2.1	Přívod vzduchu	10
1.2.2	Odvod vzduchu.....	11
1.3	Návrh dimenzí potrubí a stanovení tlakových ztrát	12
1.3.1	Byty.....	12
1.3.2	Vzduchotechnická jednotka 1 – hlavní návrhová větev.....	17
1.3.3	Vzduchotechnická jednotka 2 – hlavní návrhová větev.....	19
2	Větrání garáží	24
2.1	Přívod vzduchu – návrh větracích otvorů na fasádě objektu	28
2.2	Odvod vzduchu – návrh nuceného systému větrání	25
2.2.1	Stanovení množství vzduchu pro větrání	25
2.2.2	Návrh distribučních elementů.....	26
2.2.3	Stanovení tlakových ztrát.....	27
2.2.4	Návrh střešního ventilátoru nuceného větrání.....	28

1 VĚTRÁNÍ BYTŮ

Ve všech obytných místnostech je navržena světlá výška 2,75 m. V prostorách koupelen a spíží je světlá výška snížena podhledem na 2,5 m.

Systém je v jednotlivých bytech regulován pomocí tzv. smart boxů. Tyto smart boxy slouží k dílčí regulaci průtoku vzduchu. Smart box reguluje jednotlivé byty na tři návrhové stavy:

1. Stav během nepřítomnosti osob – dochází k minimální, normou přípustné [1], výměně vzduchu
2. Stav trvalého větrání za přítomnosti osob – dochází k výměně vzduchu, která dle normy [1] splňuje požadavky na trvalé větrání za přítomnosti osob
3. Stav nárazového větrání – stav, během kterého dojde k dočasnému zvýšení průtoku vzduchu v systému tak, aby došlo k efektivnímu odvedení škodlivin z dotčených oblastí (koupelny, záchody a kuchyňské kouty)

Během nárazového větrání je systém řízen regulátory průtoku, které jsou osazeny na každé větvi odváděného vzduchu. Jakmile je systém nuceného větrání aktivován, dojde k uzavření dvou ze tří větví odvodu vzduchu. Tato regulace zajistí efektivní odvod vzduchu z dotčené větve.

1.1 STANOVENÍ MNOŽSTVÍ VZDUCHU PRO VĚTRÁNÍ

Stanovení množství vzduchu pro větrání bylo provedeno na základě normy [1].

1.1.1 Byty 1. typu

- byty
 - 1.NP – 1.1, 1.6
 - 2.NP – 2.1, 2.6
 - 3.NP – 3.1, 3.6
 - 4.NP – 4.1, 4.6
 - podlahové plochy:
 - kuchyně + obývací pokoj: 35,53 m²
 - ložnice: 11,43 m²
 - koupelna: 3,11 m²
 - WC: 1,18 m²
 - počet osob: 2
- 1) Trvalé větrání v nepřítomnosti osob

$$V_{e,1} = \sum_{i=1}^2 I_{min} O_i = 0,3 * 2,7 * 35,53 + 0,3 * 2,7 * 11,43 = 38,04 \text{ m}^3/h$$

- 2) Trvalé větrání za přítomnosti osob

a) Dimenzování na základě doporučené dávky čerstvého vzduchu pro osoby

$$V_{e,2} = D * n = 25 * 2 = 50 \text{ m}^3/h$$

$$I_2 = \frac{V_{e,2}}{\sum O_i} = \frac{50}{2,7 * (35,53 + 11,43)} = 0,39 \text{ h}^{-1}$$

b) Dimenzování na základě doporučené intenzity větrání

$$V_{e,2} = \sum_1^2 I_{dop} O_i = 0,5 * 2,7 * 35,53 + 0,5 * 2,7 * 11,43 = 63,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

NÁVRH: Pro větrání bytu během přítomnosti osob byl zvolen průtok venkovního vzduchu na základě intenzity větrání.

Místnost	Trvalé větrání					
	V nepřítomnosti osob			Během přítomnosti osob		
	Intenzita větrání I_3 [h ⁻¹]	Průtok venkovního vzduchu $V_{e,3}$ [m ³ /h]	Průtok odváděného vzduchu $V_{o,3}$ [m ³ /h]	Intenzita větrání I_3 [h ⁻¹]	Průtok venkovního vzduchu $V_{e,3}$ [m ³ /h]	Průtok odváděného vzduchu $V_{o,3}$ [m ³ /h]
Obývací pokoj + kk	0,3	28,78	12	0,5	47,97	21
Ložnice	0,3	9,26	0	0,5	15,43	0
Koupelna	0	0	14	0	0	21
WC	0	0	12	0	0	21
Celkem byt		38,04	38		63,40	63,00

3) Nárazové větrání

Nárazové větrání bude probíhat zónově. WC, koupelna a kuchyně budou vždy řešeny jako samostatná zóna. Jakmile se spustí nárazové odsávání v jedné zóně, dojde k uzavření nebo přiškrcení zbylých dvou pomocí zónové klapky.

Místnost	Nárazové větrání		
	Průtok venkovního vzduchu $V_{e,3}$ [m ³ /h]	Intenzita větrání I_3 [h ⁻¹]	Průtok odváděného vzduchu $V_{o,3}$ [m ³ /h]
Obývací pokoj + kk	25	0,26	100
Ložnice	75	2,43	0
Koupelna	0	0	90
WC	0	0	50
Celkem byt	100		100

1.1.2 Byty 2. typu

- byty

- 1.NP – 1.2, 1.5
- 2.NP – 2.2, 2.7
- 3.NP – 3.2, 3.7
- 4.NP – 4.2, 4.7

podlahové plochy:

- kuchyně + obývací pokoj: 26,12 m²

- ložnice: 10,01 m²
 - dětský pokoj: 8,68 m²
 - koupelna: 3,20 m²
 - WC: 1,18 m²
- počet osob: 3
- 1) Trvalé větrání v nepřítomnosti osob

$$V_{e,1} = \sum_1^3 I_{min} O_i = 0,3 * 2,7 * (26,12 + 10,01 + 8,68) = 36,30 \text{ m}^3/h$$

- 2) Trvalé větrání za přítomnosti osob

- c) Dimenzování na základě doporučené dávky čerstvého vzduchu pro osoby

$$V_{e,2} = D * n = 25 * 3 = 75 \text{ m}^3/h$$

$$I_2 = \frac{V_{e,2}}{\sum O_i} = \frac{75}{2,7 * (26,12 + 10,01 + 8,68)} = 0,62 \text{ h}^{-1}$$

- d) Dimenzování na základě doporučené intenzity větrání

$$V_{e,2} = \sum_1^3 I_{dop} O_i = 0,5 * 2,7 * (26,12 + 10,01 + 8,68) = 60,50 \text{ m}^3/h$$

NÁVRH: Pro větrání bytu během přítomnosti osob byl zvolen průtok venkovního vzduchu na základě intenzity větrání.

Místnost	Trvalé větrání					
	V nepřítomnosti osob			Během přítomnosti osob		
	Intenzita větrání I_3 [h ⁻¹]	Průtok venkovního vzduchu $V_{e,3}$ [m ³ /h]	Průtok odváděného vzduchu $V_{o,3}$ [m ³ /h]	Intenzita větrání I_3 [h ⁻¹]	Průtok venkovního vzduchu $V_{e,3}$ [m ³ /h]	Průtok odváděného vzduchu $V_{o,3}$ [m ³ /h]
Obývací pokoj + kk	0,3	21,16	12	0,5	47,97	25
Ložnice	0,3	8,11	0	0,5	15,43	0
Dětský pokoj	0,3	7,03	0	0,5	11,72	0
Koupelna	0	0	12	0	0	25
WC	0	0	12	0	0	25
Celkem byt		36,30	36		75,11	75,00

- 3) Nárazové větrání

Nárazové větrání bude probíhat zónově. WC, koupelna a kuchyně budou vždy řešeny jako samostatná zóna. Jakmile se spustí nárazové odsávání v jedné zóně, dojde k uzavření nebo přiškrcení zbylých dvou pomocí zónové klapky.

Místnost	Nárazové větrání		
	Průtok venkovního vzduchu $V_{e,3}$ [m ³ /h]	Intenzita větrání I_3 [h ⁻¹]	Průtok odváděného vzduchu $V_{o,3}$ [m ³ /h]
Obývací pokoj + kk	10	0,14	100
Ložnice	70	2,59	0
Dětský pokoj	20	0,85	0
Koupelna	0	0	90
WC	0	0	50
Celkem byt	100		100

1.1.3 Byty 3. typu

- byty
 - 1.NP – 1.3, 1.4
 - 2.NP – 2.3
 - 3.NP – 3.3
 - 4.NP – 4.3
- podlahové plochy:
 - kuchyně + obývací pokoj: 51,43 m²
 - ložnice: 17,42 m²
 - dětský pokoj: 15,65 m²
 - koupelna: 6,08 m²
 - WC: 1,52 m²
- počet osob: 3

1) Trvalé větrání v nepřítomnosti osob

$$V_{e,1} = \sum_1^3 I_{min} O_i = 0,3 * 2,7 * (51,43 + 17,42 + 15,65) = 68,45 \text{ m}^3/h$$

2) Trvalé větrání za přítomnosti osob

e) Dimenzování na základě doporučené dávky čerstvého vzduchu pro osoby

$$V_{e,2} = D * n = 25 * 3 = 75 \text{ m}^3/h$$

$$I_2 = \frac{V_{e,2}}{\sum O_i} = \frac{75}{2,7 * (51,43 + 17,42 + 15,65)} = 0,33 \text{ h}^{-1}$$

f) Dimenzování na základě doporučené intenzity větrání

$$V_{e,2} = \sum_1^3 I_{dop} O_i = 0,5 * 2,7 * (51,43 + 17,42 + 15,65) = 114,08 \text{ m}^3/h$$

NÁVRH: Pro větrání bytu během přítomnosti osob byl zvolen průtok venkovního vzduchu na základě intenzity větrání.

Místnost	Trvalé větrání					
	V nepřítomnosti osob			Během přítomnosti osob		
	Intenzita větrání I_3 [h ⁻¹]	Průtok venkovního vzduchu $V_{e,3}$ [m ³ /h]	Průtok odváděného vzduchu $V_{o,3}$ [m ³ /h]	Intenzita větrání I_3 [h ⁻¹]	Průtok venkovního vzduchu $V_{e,3}$ [m ³ /h]	Průtok odváděného vzduchu $V_{o,3}$ [m ³ /h]
Obývací pokoj + kk	0,3	41,66	23	0,5	69,43	48
Ložnice	0,3	14,11	0	0,5	23,52	0
Detský pokoj	0,3	12,68	0	0,5	21,13	0
Koupelna	0	0	23	0	0	48
WC	0	0	23	0	0	48
Celkem byt		68,45	69		114,08	144,00

3) Nárazové větrání

Nárazové větrání bude probíhat zónově. WC, koupelna a kuchyně budou vždy řešeny jako samostatná zóna. Jakmile se spustí nárazové odsávání v jedné zóně, dojde k uzavření nebo přiškrcení zbylých dvou pomocí zónové klapky.

Místnost	Nárazové větrání		
	Průtok venkovního vzduchu $V_{e,3}$ [m ³ /h]	Intenzita větrání I_3 [h ⁻¹]	Průtok odváděného vzduchu $V_{o,3}$ [m ³ /h]
Obývací pokoj + kk	10,00	0,50	100
Ložnice	70,00	0,50	0
Dětský pokoj	34,00	0,50	0
Koupelna	0	0	90
WC	0	0	50
Celkem byt	114,00		114

1.1.4 Byty 4. typu

- byty

- 2.NP – 2.4
- 3.NP – 3.4
- 4.NP – 4.4

- podlahové plochy:

- kuchyně + obývací pokoj: 41,94 m²
- ložnice: 17,42 m²
- dětský pokoj: 15,65 m²
- koupelna: 6,08 m²
- WC: 1,52 m²

- počet osob: 3

1) Trvalé větrání v nepřítomnosti osob

$$V_{e,1} = \sum_1^3 I_{min} O_i = 0,3 * 2,7 * (41,94 + 17,42 + 15,65) = 60,76 \text{ m}^3/h$$

2) Trvalé větrání za přítomnosti osob

g) Dimenzování na základě doporučené dávky čerstvého vzduchu pro osoby

$$V_{e,2} = D * n = 25 * 3 = 75 \text{ m}^3/h$$

$$I_2 = \frac{V_{e,2}}{\sum O_i} = \frac{75}{2,7 * (41,94 + 17,42 + 15,65)} = 0,37 \text{ h}^{-1}$$

h) Dimenzování na základě doporučené intenzity větrání

$$V_{e,2} = \sum_1^3 I_{dop} O_i = 0,5 * 2,7 * (41,94 + 17,42 + 15,65) = 101,26 \text{ m}^3/h$$

NÁVRH: Pro větrání bytu během přítomnosti osob byl zvolen průtok venkovního vzduchu na základě intenzity větrání.

Místnost	Trvalé větrání					
	V nepřítomnosti osob			Během přítomnosti osob		
	Intenzita větrání I_3 [h ⁻¹]	Průtok venkovního vzduchu $V_{e,3}$ [m ³ /h]	Průtok odváděného vzduchu $V_{o,3}$ [m ³ /h]	Intenzita větrání I_3 [h ⁻¹]	Průtok venkovního vzduchu $V_{e,3}$ [m ³ /h]	Průtok odváděného vzduchu $V_{o,3}$ [m ³ /h]
Obývací pokoj + kk	0,3	33,97	20	0,5	56,62	34
Ložnice	0,3	14,11	0	0,5	23,52	0
Dětský pokoj	0,3	12,68	0	0,5	21,13	0
Koupelna	0	0	21	0	0	34
WC	0	0	20	0	0	34
Celkem byt		60,76	61		101,26	102,00

3) Nárazové větrání

Nárazové větrání bude probíhat zónově. WC, koupelna a kuchyně budou vždy řešeny jako samostatná zóna. Jakmile se spustí nárazové odsávání v jedné zóně, dojde k uzavření nebo přiškrcení zbylých dvou pomocí zónové klapky.

Místnost	Nárazové větrání		
	Průtok venkovního vzduchu $V_{e,3}$ [m ³ /h]	Intenzita větrání I_3 [h ⁻¹]	Průtok odváděného vzduchu $V_{o,3}$ [m ³ /h]
Obývací pokoj + kk	10,00	0,50	100
Ložnice	70,00	0,50	0
Dětský pokoj	21,00	0,50	0
Koupelna	0	0	90
WC	0	0	50
Celkem byt	101,00		101

1.1.5 Byty 5. typu

- byty
 - 2.NP – 2.5
 - 3.NP – 3.5
 - 4.NP – 4.5
- podlahové plochy:
 - obytný prostor + chodba + šatna: 41,40 m²
 - koupelna: 3,97 m²
 - WC: 1,30 m²
- počet osob: 2

4) Trvalé větrání v nepřítomnosti osob

$$V_{e,1} = I_{min} O_i = 0,3 * 2,7 * 41,40 = 33,53 \text{ m}^3/h$$

5) Trvalé větrání za přítomnosti osob

i) Dimenzování na základě doporučené dávky čerstvého vzduchu pro osoby

$$V_{e,2} = D * n = 25 * 2 = 50 \text{ m}^3/h$$

$$I_2 = \frac{V_{e,2}}{\sum O_i} = \frac{50}{2,7 * 41,4} = 0,45 \text{ h}^{-1}$$

j) Dimenzování na základě doporučené intenzity větrání

$$V_{e,2} = I_{dop} O_i = 0,5 * 2,7 * 41,4 = 55,89 \text{ m}^3/h$$

NÁVRH: Pro větrání bytu během přítomnosti osob byl zvolen průtok venkovního vzduchu na základě intenzity větrání.

Místnost	Trvalé větrání					
	V nepřítomnosti osob			Během přítomnosti osob		
	Intenzita větrání I_3 [h ⁻¹]	Průtok venkovního vzduchu $V_{e,3}$ [m ³ /h]	Průtok odváděného vzduchu $V_{o,3}$ [m ³ /h]	Intenzita větrání I_3 [h ⁻¹]	Průtok venkovního vzduchu $V_{e,3}$ [m ³ /h]	Průtok odváděného vzduchu $V_{o,3}$ [m ³ /h]
Obytná místnost	0,3	33,53	10	0,5	55,89	18
Koupelna	0	0	14	0	0	20
WC	0	0	10	0	0	18
Celkem byt		33,53	34		55,89	56,00

6) Nárazové větrání

Nárazové větrání bude probíhat zónově. WC, koupelna a kuchyně budou vždy řešeny jako samostatná zóna. Jakmile se spustí nárazové odsávání v jedné zóně, dojde k uzavření nebo přiškrcení zbylých dvou pomocí zónové klapky.

Místnost	Nárazové větrání		
	Průtok venkovního vzduchu $V_{e,3}$ [m ³ /h]	Intenzita větrání I_3 [h ⁻¹]	Průtok odváděného vzduchu $V_{o,3}$ [m ³ /h]
Obytná místnost	100,00	2,42	100
Koupelna	0	0	90
WC	0	0	50
Celkem byt	100,00		100

1.2 NÁVRH DISTRIBUČNÍCH ELEMENTŮ

1.2.1 Přívod vzduchu

$$V_{element} = 20 \div 100 \text{ m}^3/h$$

Objemový průtok přiváděného vzduchu je do 100 m³/h. Navržený distribuční element musí být schopný přenést toto množství vzduchu.

NÁVRH: Systemair – Balance S-100 a S-125 přívodní anemostat na potrubí o průměrech 100 mm a 125 mm

Technical parameters

Nominal data	
Air flow(s)	81; 96; 114 m ³ /h
Duct connection type	Circular
Pressure drop	27; 39; 55 Pa
Sound power level	24; 29; 34 dB(A)
Sound pressure level (10 m ² room absorbtion area)	20; 25; 30 dB(A)

Dimensions and weights

Weight	0.1 kg
--------	--------

Technical parameters

Nominal data	
Air flow(s)	102; 125; 153 m ³ /h
Duct connection type	Circular
Pressure drop	55; 83; 123 Pa
Sound power level	24; 29; 34 dB(A)
Sound pressure level (10 m ² room absorbtion area)	20; 25; 30 dB(A)

Dimensions and weights

Weight	0.2 kg
--------	--------

1.2.2 Odvod vzduchu

$$V_{element} = 50 \div 100 \text{ m}^3/h$$

Objemový průtok přiváděného vzduchu je do 100 m³/h. Navržený distribuční element musí být schopný přenést toto množství vzduchu.

NÁVRH: Systemair – Balance E-100 odvodní anemostat na potrubí o průměru 100 mm

Technical parameters

Nominal data	
Air flow(s)	79; 93; 108 m ³ /h
Duct connection type	Circular
Pressure drop	46; 64; 87 Pa
Sound power level	24; 29; 34 dB(A)
Sound pressure level (10 m ² room absorption area)	20; 25; 30 dB(A)
Dimensions and weights	
Weight	0.1 kg

1.3 NÁVRH DIMENZÍ POTRUBÍ A STANOVENÍ TLAKOVÝCH ZTRÁT

1.3.1 Byty

Byt 1. typu			PŘÍVOD							
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)	Ekvivalentní průměr průřezu	Reynoldsov o číslo	
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S [m ²]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d _e [m]	Re [-]	
1	75	0,8	3	100	0,0069	0,0079	2,65	100	19944228	
2	100	6,95	4	100	0,0069	0,0079	3,54	100	26592305	
3	25	0,84	3	100	0,0023	0,0079	0,88	100	6648076	
Úsek	Relativní drsnost	Typ proudění	Obvod průřezu	30/Re ^{0,876}	Hladké/ drsné	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty vřazenými odpory	Celkové tlakové ztráty
	ε [-]	Lam/Tur	U [m]		HI/Dr	λ [-]	ΔP _{tr} [Pa]	ξ [-]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP _z [Pa]
1	0,0000015	Tur	0,3142	1,21E-05	HI	0,0074065	0,25	1,2	5,07	5,32
2	0,0000015	Tur	0,3142	9,4E-06	HI	0,0071279	3,72	7,6	57,04	60,76
3	0,0000015	Tur	0,3142	3,17E-05	HI	0,0086359	0,03	0	0,00	0,03
										66,11
										+36
										102,11

Byt 1. typu			ODVOD							
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)	Ekvivalentní průměr průřezu	Reynoldsov o číslo	
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S [m ²]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d _e [m]	Re [-]	
1'	100	2,6	4	100	0,0069	0,0079	3,54	100	26592305	
2'	50	0,6	3	100	0,0046	0,0079	1,77	100	13296152	
3'	90	1,55	3	100	0,0083	0,0079	3,18	100	23933074	
Úsek	Relativní drsnost	Typ proudění	Obvod průřezu	30/Re ^{0,876}	Hladké/ drsné	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty vřazenými odpory	Celkové tlakové ztráty
	ε [-]	Lam/Tur	U [m]		HI/Dr	λ [-]	ΔP _{tr} [Pa]	ξ [-]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP _z [Pa]
1'	0,0000015	Tur	0,314	9,4E-06	HI	0,0071279	1,39	3,2	24,02	25,41
2'	0,0000015	Tur	0,314	1,72E-05	HI	0,0078277	0,09	1,2	2,25	2,34
3'	0,0000015	Tur	0,314	1,03E-05	HI	0,0072281	0,68	1,21	7,36	8,04
										35,78
										+75
										110,78

Byt 2. typu			PŘÍVOD								
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)	Ekvivalentní průměr průřezu	Reynoldsov o číslo		
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S [m ²]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d _e [m]	Re [-]		
1	70	5,36	3	100	0,0065	0,0079	2,48	100	18614613		
2	100	4,12	4	100	0,0069	0,0079	3,54	100	26592305		
3	20	0,3	3	100	0,0019	0,0079	0,71	100	5318461		
4	30	1,3	4	100	0,0021	0,0079	1,06	100	7977691		
5	10	0,8	3	100	0,0009	0,0079	0,35	100	2659230		
Úsek	Relativní drsnost	Typ proudění	Obvod průřezu	30/Re ^{0,876}	Hladké/ drsné	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty vřazenými odpory	Celkové tlakové ztráty	
	ε [-]	Lam/Tur	U [m]		HI/Dr	λ [-]	ΔP _{tr} [Pa]	ξ [-]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP _Z [Pa]	
1	0,0000015	Tur	0,3142	1,28E-05	HI	0,0074757	1,47	1,2	4,41	5,89	
2	0,0000015	Tur	0,3142	9,4E-06	HI	0,0071279	2,20	6,42	48,18	50,39	
3	0,0000015	Tur	0,3142	3,85E-05	HI	0,0089228	0,01	0	0,00	0,01	
4	0,0000015	Tur	0,3142	2,7E-05	HI	0,0084116	0,07	1,6	1,08	1,15	
5	0,0000015	Tur	0,3142	7,06E-05	HI	0,0099115	0,01	0	0,00	0,01	
										57,44	
										+29	86,44

Byt 2. typu			ODVOD								
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)	Ekvivalentní průměr průřezu	Reynoldsov o číslo		
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S [m ²]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d _e [m]	Re [-]		
1'	100	2,6	4	100	0,0069	0,0079	3,54	100	26592305		
2'	50	0,6	3	100	0,0046	0,0079	1,77	100	13296152		
3'	90	1,55	3	100	0,0083	0,0079	3,18	100	23933074		
Úsek	Relativní drsnost	Typ proudění	Obvod průřezu	30/Re ^{0,876}	Hladké/ drsné	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty vřazenými odpory	Celkové tlakové ztráty	
	ε [-]	Lam/Tur	U [m]		HI/Dr	λ [-]	ΔP _{tr} [Pa]	ξ [-]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP _Z [Pa]	
1'	0,0000015	Tur	0,314	9,4E-06	HI	0,0071279	1,39	3,2	24,02	25,41	
2'	0,0000015	Tur	0,314	1,72E-05	HI	0,0078277	0,09	1,2	2,25	2,34	
3'	0,0000015	Tur	0,314	1,03E-05	HI	0,0072281	0,68	1,21	7,36	8,04	
										35,78	
										+75	110,78

Byt 3. typu				PŘÍVOD							
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)	Ekvivalentní průměr průřezu	Reynoldsov o číslo		
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S [m ²]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d _e [m]	Re [-]		
1	70	7,5	3	100	0,0065	0,0079	2,48	100	18614613		
2	114	4,8	4	100	0,0079	0,0079	4,03	100	30315227		
3	34	0,7	3	100	0,0031	0,0079	1,20	100	9041384		
4	44	4,5	4	100	0,0031	0,0079	1,56	100	11700614		
5	10	0,8	3	100	0,0009	0,0079	0,35	100	2659230		
Úsek	Relativní drsnost	Typ proudění	Obvod průřezu	30/Re ^{0,876}	Hladké/ drsné	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty vřazenými odpory	Celkové tlakové ztráty	
	ε [-]	Lam/Tur	U [m]		HI/Dr	λ [-]	ΔP _{tr} [Pa]	ξ [-]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP _Z [Pa]	
1	0,0000015	Tur	0,3142	1,28E-05	HI	0,0074757	2,06	1,2	4,41	6,48	
2	0,0000015	Tur	0,3142	8,38E-06	HI	0,0070062	3,28	6,82	66,52	69,80	
3	0,0000015	Tur	0,3142	2,42E-05	HI	0,0082626	0,05	0	0,00	0,05	
4	0,0000015	Tur	0,3142	1,93E-05	HI	0,007968	0,52	1,84	2,67	3,19	
5	0,0000015	Tur	0,3142	7,06E-05	HI	0,0099115	0,01	0	0,00	0,01	
										79,53	
										+29	108,53

Byt 3. typu				ODVOD							
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)	Ekvivalentní průměr průřezu	Reynoldsov o číslo		
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S [m ²]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d _e [m]	Re [-]		
1	50	0,7	3	100	0,0046	0,0079	1,77	100	13296152		
2	90	0,3	4	100	0,0063	0,0079	3,18	100	23933074		
3	114	0,25	4	100	0,0079	0,0079	4,03	100	30315227		
4	90	1,8	3	100	0,0083	0,0079	3,18	100	23933074		
5	114	2,4	3	100	0,0106	0,0079	4,03	100	30315227		
Úsek	Relativní drsnost	Typ proudění	Obvod průřezu	30/Re ^{0,876}	Hladké/ drsné	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty vřazenými odpory	Celkové tlakové ztráty	
	ε [-]	Lam/Tur	U [m]		HI/Dr	λ [-]	ΔP _{tr} [Pa]	ξ [-]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP _Z [Pa]	
1	0,0000015	Tur	0,3142	1,72E-05	HI	0,0078277	0,10	1,2	2,25	2,35	
2	0,0000015	Tur	0,3142	1,03E-05	HI	0,0072281	0,13	1	6,08	6,21	
3	0,0000015	Tur	0,3142	8,38E-06	HI	0,0070062	0,17	1	9,75	9,92	
4	0,0000015	Tur	0,3142	1,03E-05	HI	0,0072281	0,79	4,8	29,18	29,97	
5	0,0000015	Tur	0,3142	8,38E-06	HI	0,0070062	1,64	2,4	23,41	25,05	
										48,46	
										+75	123,46

Byt 4. typu			PŘÍVOD								
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)	Ekvivalentní průměr průřezu	Reynoldsov o číslo		
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S [m ²]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d _e [m]	Re [-]		
1	70	7,5	3	100	0,0065	0,0079	2,48	100	18614613		
2	101	4,8	4	100	0,0070	0,0079	3,57	100	26858228		
3	21	0,7	3	100	0,0019	0,0079	0,74	100	5584384		
4	31	4,5	4	100	0,0022	0,0079	1,10	100	8243614		
5	10	0,8	3	100	0,0009	0,0079	0,35	100	2659230		
Úsek	Relativní drsnost	Typ proudění	Obvod průřezu	30/Re ^{0,876}	Hladké/ drsné	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty vřazenými odpory	Celkové tlakové ztráty	
	ε [-]	Lam/Tur	U [m]		HI/Dr	λ [-]	ΔP _{tr} [Pa]	ξ [-]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP _z [Pa]	
1	0,0000015	Tur	0,3142	1,28E-05	HI	0,0074757	2,06	1,2	4,41	6,48	
2	0,0000015	Tur	0,3142	9,32E-06	HI	0,0071186	2,62	6,02	46,09	48,71	
3	0,0000015	Tur	0,3142	3,69E-05	HI	0,0088589	0,02	0	0,00	0,02	
4	0,0000015	Tur	0,3142	2,62E-05	HI	0,0083722	0,27	2,64	1,90	2,18	
5	0,0000015	Tur	0,3142	7,06E-05	HI	0,0099115	0,01	0	0,00	0,01	
										57,38	
										+29	86,38

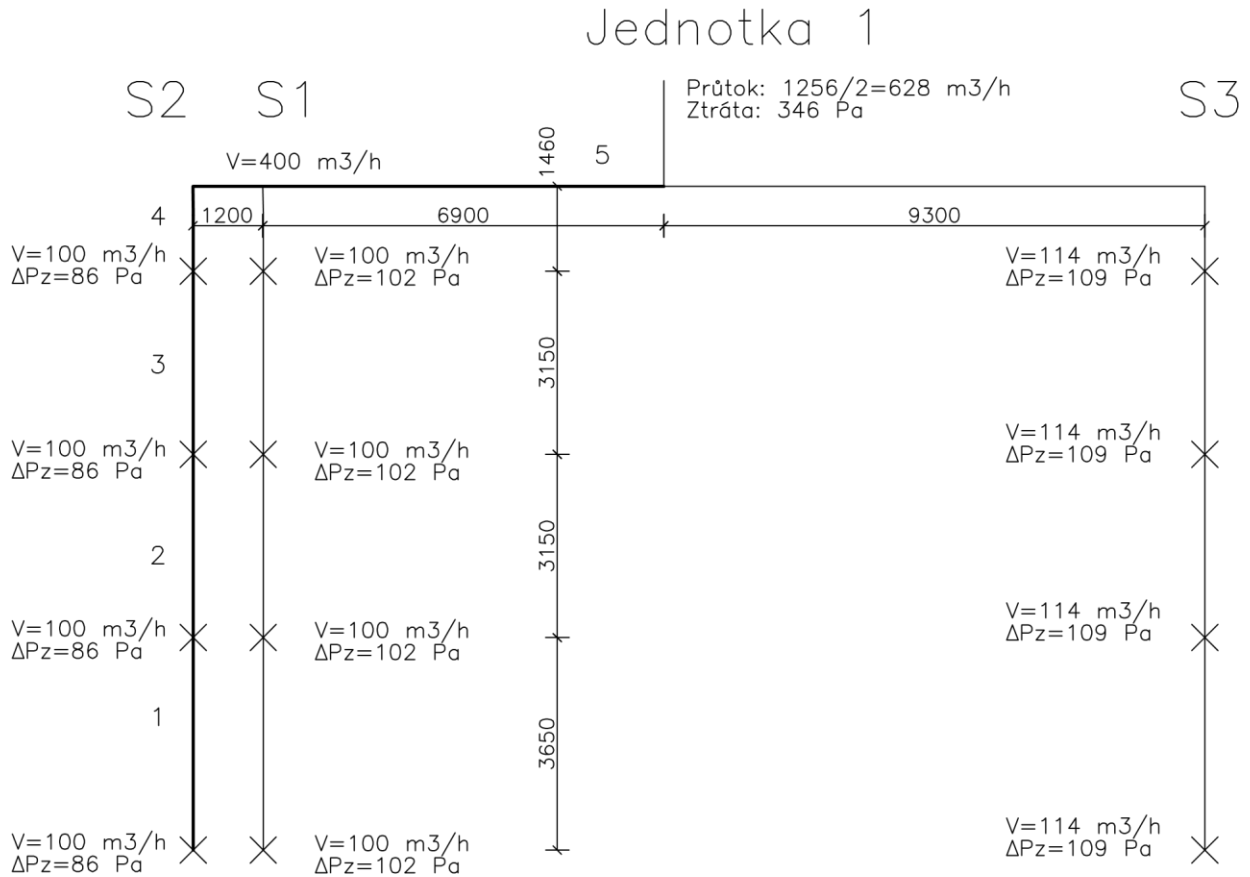
Byt 4. typu			ODVOD								
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)	Ekvivalentní průměr průřezu	Reynoldsov o číslo		
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S [m ²]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d _e [m]	Re [-]		
1	50	0,7	3	100	0,0046	0,0079	1,77	100	13296152		
2	90	0,3	4	100	0,0063	0,0079	3,18	100	23933074		
3	101	0,25	4	100	0,0070	0,0079	3,57	100	26858228		
4	90	1,8	3	100	0,0083	0,0079	3,18	100	23933074		
5	101	2,4	3	100	0,0094	0,0079	3,57	100	26858228		
Úsek	Relativní drsnost	Typ proudění	Obvod průřezu	30/Re ^{0,876}	Hladké/ drsné	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty vřazenými odpory	Celkové tlakové ztráty	
	ε [-]	Lam/Tur	U [m]		HI/Dr	λ [-]	ΔP _{tr} [Pa]	ξ [-]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP _z [Pa]	
1	0,0000015	Tur	0,3142	1,72E-05	HI	0,0078277	0,10	1,2	2,25	2,35	
2	0,0000015	Tur	0,3142	1,03E-05	HI	0,0072281	0,13	1	6,08	6,21	
3	0,0000015	Tur	0,3142	9,32E-06	HI	0,0071186	0,14	1	7,66	7,79	
4	0,0000015	Tur	0,3142	1,03E-05	HI	0,0072281	0,79	4,8	29,18	29,97	
5	0,0000015	Tur	0,3142	9,32E-06	HI	0,0071186	1,31	2,4	18,37	19,68	
										66,01	
										+75	141,01

Byt 5. typu			PŘÍVOD								
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)	Ekvivalentní průměr průřezu	Reynoldsov o číslo		
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S [m ²]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d _e [m]	Re [-]		
1	100	9	3	125	0,0093	0,0123	2,26	125	21273844		
Úsek	Relativní drsnost	Typ proudění	Obvod průřezu	30/Re ^{0,876}	Hladké/ drsné	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty vřazenými odpory	Celkové tlakové ztráty	
	ε [-]	Lam/Tur	U [m]		HI/Dr	λ [-]	ΔP _{tr} [Pa]	ξ [-]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP _Z [Pa]	
1	0,0000012	Tur	0,3927	1,14E-05	HI	0,0073426	1,63	3,6	11,07	12,69	
										12,69	
										+75	
										87,69	

Byt 5. typu			ODVOD								
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)	Ekvivalentní průměr průřezu	Reynoldsov o číslo		
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S [m ²]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d _e [m]	Re [-]		
1'	100	2,4	3	100	0,0093	0,0079	3,54	100	26592305		
2'	50	2,4	3	100	0,0046	0,0079	1,77	100	13296152		
3'	90	2,4	3	100	0,0083	0,0079	3,18	100	23933074		
Úsek	Relativní drsnost	Typ proudění	Obvod průřezu	30/Re ^{0,876}	Hladké/ drsné	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty vřazenými odpory	Celkové tlakové ztráty	
	ε [-]	Lam/Tur	U [m]		HI/Dr	λ [-]	ΔP _{tr} [Pa]	ξ [-]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP _Z [Pa]	
1'	0,0000015	Tur	0,314	9,4E-06	HI	0,0071279	1,28	2,01	15,09	16,37	
2'	0,0000015	Tur	0,314	1,72E-05	HI	0,0078277	0,35	1,2	2,25	2,60	
3'	0,0000015	Tur	0,314	1,03E-05	HI	0,0072281	1,05	1,2	7,30	8,35	
										8,35	
										+75	
										83,35	

1.3.2 Vzduchotechnická jednotka 1 – hlavní návrhová větev

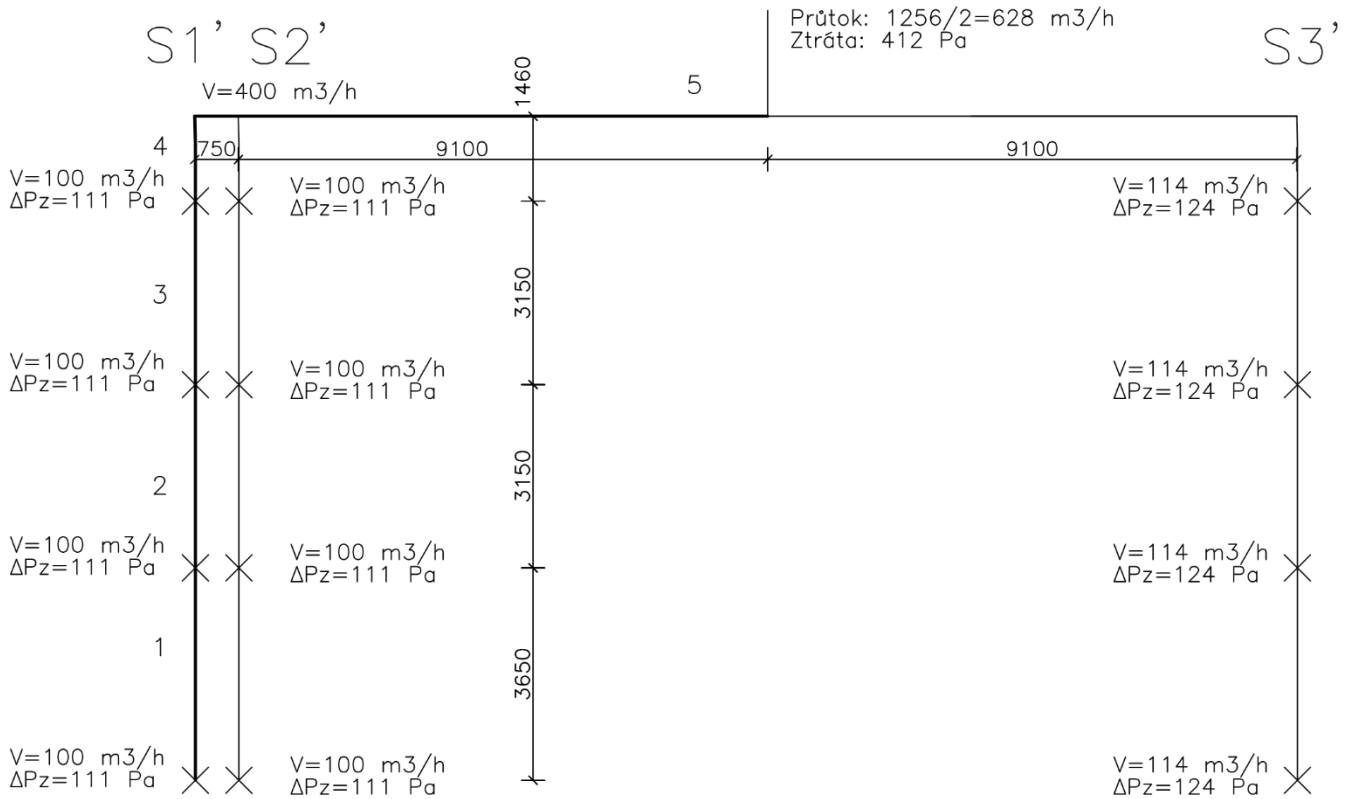
1.3.2.1 Přívod vzduchu



S2 = hlavní návrhová větev				PŘÍVOD							
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)	Ekvivalentní průměr průřezu	Reynoldsov o číslo		
	V [m³/h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S [m²]	S _{skut} [m²]	w _{skut} [m/s]	d _e [m]	Re [-]		
1	100	3,65	6	125	0,0046	0,0123	2,26	125	21273844		
2	200	3,15	6	125	0,0093	0,0123	4,53	125	42547687		
3	300	3,15	6	150	0,0139	0,0177	4,72	150	53184609		
4	400	2,66	7	150	0,0159	0,0177	6,29	150	70912812		
5	800	6,9	7	210	0,0317	0,0346	6,42	210	101304018		
Úsek	Relativní drsnost	Typ proudění	Obvod průřezu	30/Re ^{0,876}	Hladké/ drsné	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty vřazenými odpory	Celkové tlakové ztráty	
	ε [-]	Lam/Tur	U [m]		HI/Dr	λ [-]	ΔP _{tr} [Pa]	ξ [-]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP _Z [Pa]	
1	0,0000012	Tur	0,3927	1,14E-05	HI	0,0073426	0,66	1,2	3,69	4,35	
2	0,0000012	Tur	0,3927	6,23E-06	HI	0,0067055	2,08	1,6	19,67	21,75	
3	0,000001	Tur	0,4712	5,12E-06	HI	0,0065179	1,83	1,6	21,35	23,17	
4	0,000001	Tur	0,4712	3,98E-06	HI	0,0062875	2,64	4	94,88	97,53	
5	7,143E-07	Tur	0,6597	2,91E-06	HI	0,0060185	4,88	4,4	108,67	113,56	
										260,36	
										346,36	

1.3.2.2 Odvod vzduchu

Jednotka 1



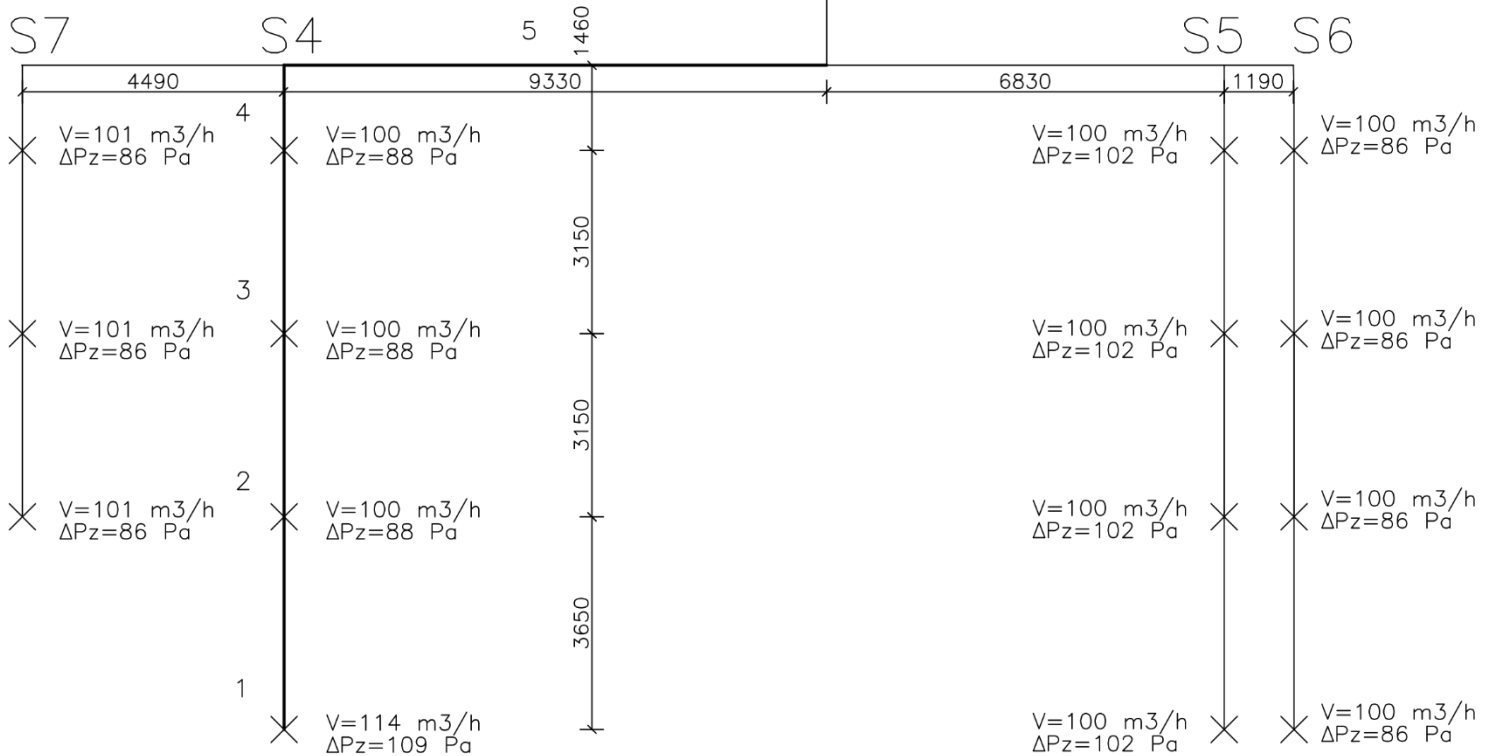
S2' = hlavní návrhová větev				ODVOD							
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)	Ekvivalentní průměr průřezu	Reynoldsov o číslo		
	V [m³/h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S [m²]	S _{skut} [m²]	w _{skut} [m/s]	d _e [m]	Re [-]		
1	100	3,65	6	125	0,0046	0,0123	2,26	125	21273844		
2	200	3,15	6	125	0,0093	0,0123	4,53	125	42547687		
3	300	3,15	6	150	0,0139	0,0177	4,72	150	53184609		
4	400	2,21	7	150	0,0159	0,0177	6,29	150	70912812		
5	800	9,1	7	210	0,0317	0,0346	6,42	210	101304018		
Úsek	Relativní drsnost	Typ proudění	Obvod průřezu	30/Re ^{0,876}	Hladké/ drsné	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty vřazenými odpory	Celkové tlakové ztráty	
	ε [-]	Lam/Tur	U [m]		HI/Dr	λ [-]	ΔP _{tr} [Pa]	ξ [-]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP _z [Pa]	
1	0,0000012	Tur	0,3927	1,14E-05	HI	0,0073426	0,66	1,2	3,69	4,35	
2	0,0000012	Tur	0,3927	6,23E-06	HI	0,0067055	2,08	1,4	17,22	19,29	
3	0,000001	Tur	0,4712	5,12E-06	HI	0,0065179	1,83	1,4	18,68	20,51	
4	0,000001	Tur	0,4712	3,98E-06	HI	0,0062875	2,20	3,8	90,14	92,33	
5	7,143E-07	Tur	0,6597	2,91E-06	HI	0,0060185	6,44	6,4	158,07	164,51	
										300,99	
										+111	411,99

1.3.3 Vzduchotechnická jednotka 2 – hlavní návrhová větev

1.3.3.1 Přívod vzduchu

Jednotka 2

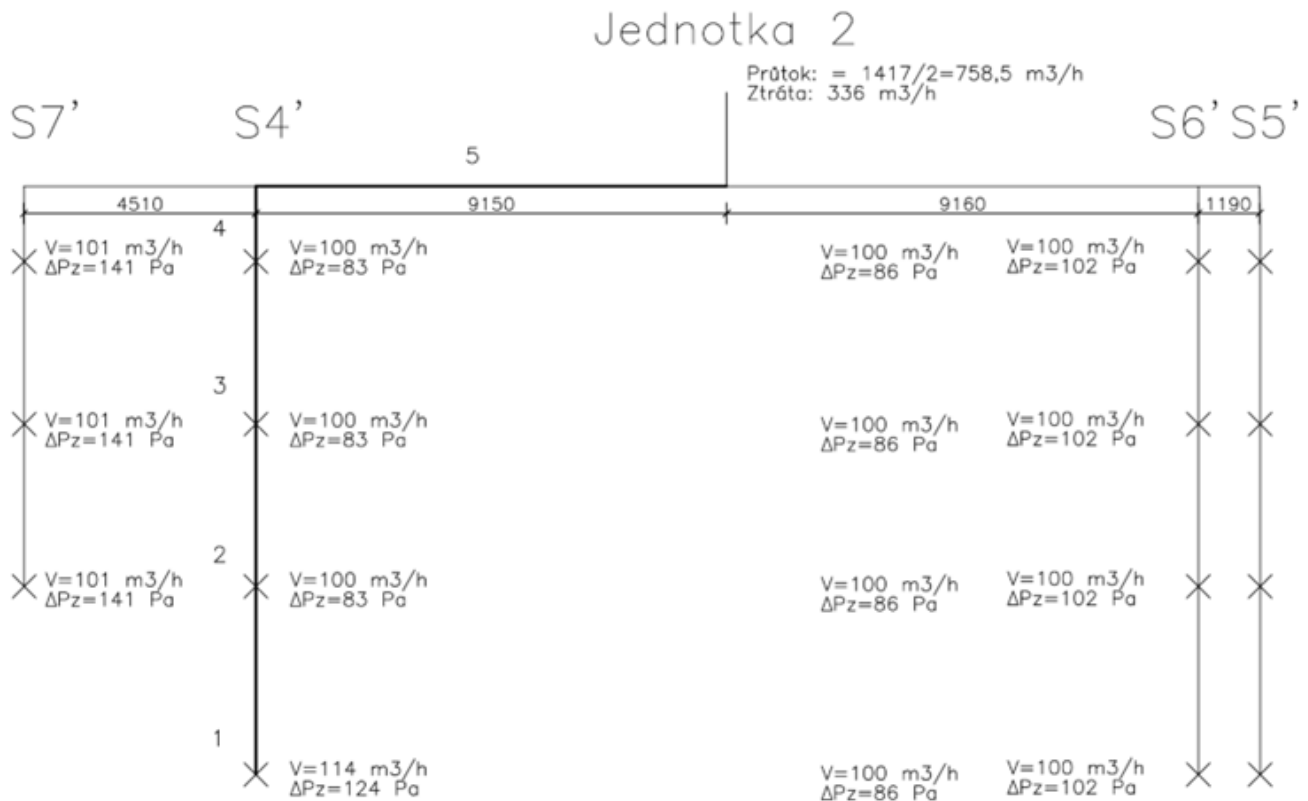
Průtok: = 1417/2=758,5 m³/h
Ztráta: 351 m³/h



S4 = hlavní návrhová větev					PŘÍVOD					
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)	Ekvivalentní průměr průřezu	Reynoldsov o číslo	
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S [m ²]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d _e [m]	Re [-]	
1	114	3,65	6	125	0,0053	0,0123	2,58	125	24252182	
2	214	3,15	6	125	0,0099	0,0123	4,84	125	45526025	
3	314	3,15	6	150	0,0145	0,0177	4,94	150	55666558	
4	414	1,5	7	150	0,0164	0,0177	6,51	150	73394761	
5	717	9,35	7	200	0,0285	0,0314	6,34	200	95333412	
Úsek	Relativní drsnost	Typ proudění	Obvod průřezu	30/Re ^{0,876}	Hladké/ drsné	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty vřazenými odpory	Celkové tlakové ztráty
	ε [-]	Lam/Tur	U [m]		HI/Dr	λ [-]	ΔP _{tr} [Pa]	ξ [-]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP _z [Pa]
1	0,0000012	Tur	0,3927	1,02E-05	HI	0,0072154	0,84	1,2	4,79	5,64
2	0,0000012	Tur	0,3927	5,87E-06	HI	0,0066477	2,36	1,6	22,53	24,88
3	0,000001	Tur	0,4712	4,92E-06	HI	0,0064806	1,99	1,6	23,39	25,38
4	0,000001	Tur	0,4712	3,86E-06	HI	0,0062608	1,59	2,8	71,15	72,74
5	7,5E-07	Tur	0,6283	3,07E-06	HI	0,0060631	6,84	4,4	106,11	112,94
										241,58
										350,58

+109

1.3.3.2 Odvod vzduchu



S4' = hlavní návrhová větev				ODVOD							
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)	Ekvivalentní průměr průřezu	Reynoldsov o číslo		
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S [m ²]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d _e [m]	Re [-]		
1	114	3,65	6	125	0,0053	0,0123	2,58	125	24252182		
2	214	3,15	6	125	0,0099	0,0123	4,84	125	45526025		
3	314	3,15	6	150	0,0145	0,0177	4,94	150	55666558		
4	414	1,5	7	150	0,0164	0,0177	6,51	150	73394761		
5	717	9,15	7	200	0,0285	0,0314	6,34	200	95333412		
Úsek	Relativní drsnost	Typ proudění	Obvod průřezu	30/Re ^{0,876}	Hladké/ drsné	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty vřazenými odpory	Celkové tlakové ztráty	
	ε [-]	Lam/Tur	U [m]		HI/Dr	λ [-]	ΔP _{tr} [Pa]	ξ [-]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP _Z [Pa]	
1	0,0000012	Tur	0,3927	1,02E-05	HI	0,0072154	0,84	1,2	4,79	5,64	
2	0,0000012	Tur	0,3927	5,87E-06	HI	0,0066477	2,36	1,6	22,53	24,88	
3	0,000001	Tur	0,4712	4,92E-06	HI	0,0064806	1,99	1,6	23,39	25,38	
4	0,000001	Tur	0,4712	3,86E-06	HI	0,0062608	1,59	2,8	71,15	72,74	
5	7,5E-07	Tur	0,6283	3,07E-06	HI	0,0060631	6,69	3,2	77,17	83,86	
										212,49	
										336,49	

+124

1.3.4 Ostatní stoupační potrubí

		S1 = S5 = S6			PŘÍVOD	
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
1	100	3,65	6	125	0,0123	2,26
2	200	3,15	6	125	0,0123	4,53
3	300	3,15	6	150	0,0177	4,72
4	400	1,5	7	150	0,0177	6,29

		S1' = S5' = S6'			ODVOD	
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
1	100	3,65	6	125	0,0123	2,26
2	200	3,15	6	125	0,0123	4,53
3	300	3,15	6	150	0,0177	4,72
4	400	1,5	7	150	0,0177	6,29

		S3			PŘÍVOD	
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
1	114	3,65	6	125	0,0123	2,58
2	228	3,15	6	125	0,0123	5,16
3	342	3,15	6	150	0,0177	5,38
4	456	1,5	7	160	0,0201	6,30

		S3'			ODVOD	
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
1	114	3,65	6	125	0,0123	2,58
2	228	3,15	6	125	0,0123	5,16
3	342	3,15	6	150	0,0177	5,38
4	456	1,5	7	160	0,0201	6,30

S7				PŘÍVOD		
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
1	101	3,65	6	125	0,0123	2,29
2	202	3,15	6	125	0,0123	4,57
3	303	1,5	6	150	0,0177	4,76

S7'				ODVOD		
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (kulaté)	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	d [mm]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
1	101	3,65	6	125	0,0123	2,29
2	202	3,15	6	125	0,0123	4,57
A3	303	1,5	6	150	0,0177	4,76

1.4 NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK

Návrhové veličiny:

Jednotka 1 – přívod

$$V_e = 628 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta P_{ze} = 346 \text{ Pa}$$

Jednotka 1 – odvod

$$V_o = 628 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta P_{zo} = 412 \text{ Pa}$$

Jednotka 2 – přívod

$$V_e = 758,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta P_{ze} = 351 \text{ Pa}$$

Jednotka 2 – odvod

$$V_o = 758,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

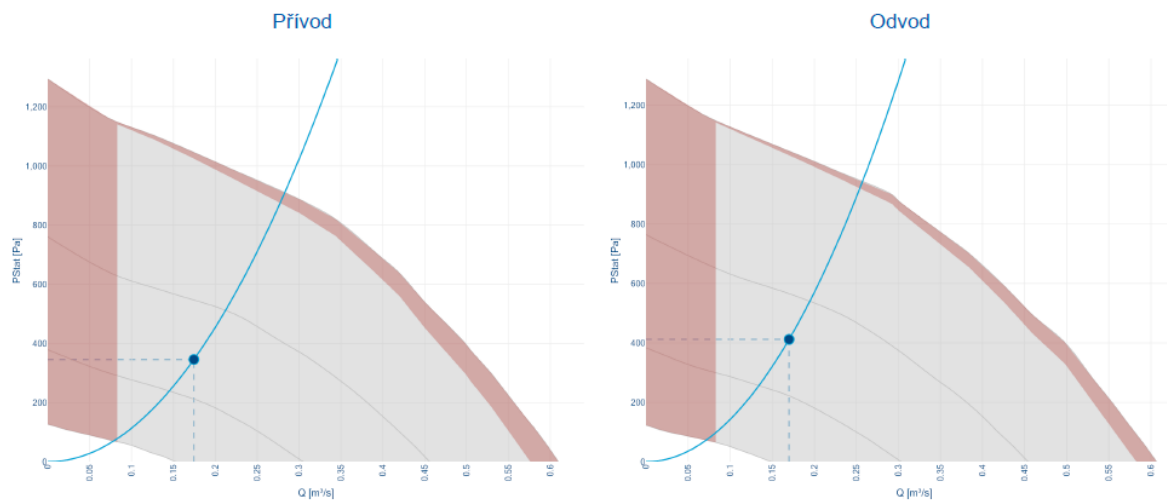
$$\Delta P_{zo} = 336 \text{ Pa}$$

NÁVRH: 2x Systemair Topvex SC20-L-B ODK (281805) – VZT jednotka nástřešní

	Přívod	Odvod	Jednotky
Průtok vzduchu (1,205 kg/m ³)	0,17	0,17	m ³ /s
Průřezová rychlost (jednotka)	0,58	0,57	m/s
Externí tlak	346	412	Pa
Otáčky ventilátoru	2 406	2 530	ot. / min
Filtr	ePM1 60% (F7)	ePM10 60% (M5)	
Hladina akustického tlaku ve 3m	26 dB (A)		
Návrhová venkovní teplota	-15,0 °C		
Hlavní napájení	1x230V + PE, 50/60 Hz, 1x16 A, 1,628 kW		
Energie			
Tepelná účinnost (mokrý/EN 308)	90,3 / 86,6		%
SFPv, počáteční tlak. ztráta filtrů včetně regulace	2,36		kW/(m ³ /s)
SFPe, výpočtová tlak. ztráta filtrů včetně regulace	2,45		kW/(m ³ /s)
Splňuje Ecodesign 2018	Ano		

Vzduch a hluk

Zima & Lét



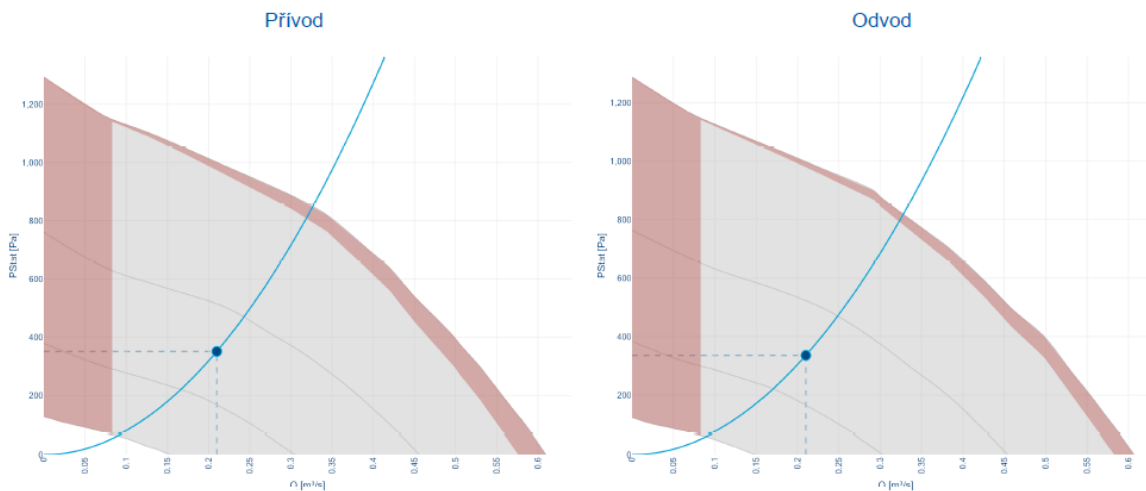
	Střední frekvenční pásmo [Hz]								Celkem dB [dB(A)]
	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1k [dB]	2k [dB]	4k [dB]	8k [dB]	
Výtlačk přívodu	45	53	59	59	59	58	50	43	63
Sání přívodu	38	48	35	39	40	36	30	16	43
Sání odvodu	39	48	49	46	43	37	32	26	48
Výtlačk odvodu	45	50	58	59	54	51	44	36	60
Okolí	25	42	48	40	38	40	37	28	46
Hladina akustického tlaku ve 3m									26

Hlukové výsledky podle EN 13053.

	Přívod	Odvod	Jednotky
Průtok vzduchu (1,205 kg/m³)	0,21	0,21	m³/s
Průřezová rychlost (jednotka)	0,70	0,70	m/s
Externí tlak	351	336	Pa
Otáčky ventilátoru	2 527	2 479	ot. / min
Filtr	ePM1 60% (F7)	ePM10 60% (M5)	
Hladina akustického tlaku ve 3m	27 dB (A)		
Návrhová venkovní teplota	-15,0 °C		
Hlavní napájení	1x230V + PE, 50/60 Hz, 1x16 A, 1,628 kW		
Energie			
Tepelná účinnost (mokrý/EN 308)	90,1 / 85,5		%
SFPv, počáteční tlak, ztráta filtrů včetně regulace	2,10		kW/(m³/s)
SFPe, výpočtová tlak, ztráta filtrů včetně regulace	2,21		kW/(m³/s)
Splňuje Ecodesign 2018	Ano		

Vzduch a hluk

Zima & Létó



Hladina akustického výkonu	Střední frekvenční pásmo [Hz]								
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Celkem dB
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
Výtlačk přívodu	46	52	62	60	60	59	51	44	65
Sání přívodu	39	47	38	40	42	37	31	17	45
Sání odvodu	39	49	49	46	42	36	32	26	47
Výtlačk odvodu	44	50	58	58	53	51	44	36	59
Okolí	25	42	50	40	38	42	38	29	47
Hladina akustického tlaku ve 3m									27

Hlukové výsledky podle EN 13053.

Poznámka: Podrobnější informace o VZT jednotkách viz přílohy technických listů.

2 VĚTRÁNÍ GARÁŽÍ

Stanovení množství vzduchu pro větrání bylo provedeno na základě normy Jednotlivé, řadové a hromadné garáže ČSN 73 6058 [2].

Jedná se o hromadné nadzemní samoobslužné garáže (niveleta podlahy nejnižší položené podlaží není nižší než 1,5m pod nejvyšším bodem přilehlého terénu). Garáže disponují 33 parkovacími stáními pro vozidla skupiny 1 (osobní a lehká užitková vozidla). Jedno z navržených stání je určeno pro osoby s omezenou schopností pohybu. Plocha garáží je 787 m².

Větrání garáží je navrženo jako podtlakové. Odvod vzduchu je nucený pomocí systému potrubí. Tento systém ústí na střeše objektu, kde jsou škodliviny rozptýleny do ovzduší. Přívod vzduchu je přirozenou cestou přes větrací otvory.

2.1 ODVOD VZDUCHU – NÁVRH NUCENÉHO SYSTÉMU VĚTRÁNÍ

2.1.1 Stanovení množství vzduchu pro větrání

Odvod vzduchu je řízen pomocí čidla koncentrace CO. Toto čidlo musí být přítomno alespoň jedno na každých 400 m² garáží. Z tohoto důvodu budou osazena minimálně dvě čidla.

Vstupní údaje pro výpočet průtoku vzduchu:

- Počet úseků: $i = 1$
- Počet stání vozidel v úseku: $P = 33$
- Celkový počet stání v garáži: $\sum P = 33$
- Parkovací doba jednoho vozidla: $\tau_p = 2,5 \text{ h}$
- Frekvence výměny vozidel na stání: $f = 0,4 \text{ h}^{-1}$
- Rychlost jízdy: $w = 10 \text{ km/hod} = 2,78 \text{ m/s}$
- Délka trasy jednoho vozidla v úseku: $s = \frac{s_{max} + s_{min}}{2} = \frac{58 + 12}{2} = 35 \text{ m}$
- Doba volnoběhu jednoho vozidla: $t_v = 10 \text{ s}$ (při vjezdu na stání)
 $t_v = 20 \text{ s}$ (při výjezdu ze stání)
 $t_v = 20 \text{ s} + 20 \text{ s}$ (vjezd a výjezd z garáží)
- Doba jízdy jednoho vozidla trasou s: $t_j = \frac{s}{w} = \frac{35}{2,78} = 13 \text{ s}$
- Počet vozidel vyjíždějících do úseku (= vyjíždějících z úseku) v intervalu 1 hodiny:
 $p = P * f = 33 * 0,4 = 13,2 \approx 14 \text{ h}^{-1}$
- Doba chodu motorů za jízdy všech vozidel projíždějících úsekem během intervalu 1 hodiny:
 $t_{jc} = p * t_j = 14 * 13 = 182 \text{ s/h}$
- Doba volnoběhu všech vozidel v úseku během intervalu 1 hodiny:
 $t_{vc} = p * t_v = 14 * 70 = 980 \text{ s/h}$

Objemová emise CO všech vozidel při jízdě v úseku garáže pro jízdu po rovině včetně klesání

$$V_{CO j \text{ rov.}} = V_{CO j \text{ rov. voz.}} * t_{jc \text{ rov.}} = 5 * 10^{-5} * 182 = 0,0091 \text{ m}^3/\text{hod}$$

kde

$V_{CO j \text{ rov. voz.}}$ (m³/s*voz) je emise oxidu uhelnatého vozidel skupiny 1 při jízdě po rovině nebo při klesání

$t_{jc \text{ rov.}}$ (s/h) je celková doba jízdy všech vozidel v úseku po rovině

a objemová emise CO všech vozidel při stoupání v úseku garáže

$$V_{CO j \text{ st.}} = 0$$

Objemová emise CO všech vozidel při volnoběhu v úseku garáže

$$V_{CO v} = V_{CO v \text{ voz.}} * t_{vc} = 2,2 * 10^{-5} * 980 = 0,02156 \text{ m}^3/\text{hod}$$

kde

$V_{CO\ v\ voz.}$ ($m^3/s \cdot voz.$) je emise oxidu uhelnatého vozidel skupiny 1 při volnoběhu

t_{vc} (s/h) je celková doba volnoběhu všech vozidel v úseku

Celková objemová emise (objemový průtok) CO v úseku garáže

$$V_{CO} = V_{CO\ j\ rov.} + V_{CO\ j\ st.} + V_{CO\ v} = 0,0091 + 0,02156 + 0 = 0,031\ m^3/s$$

Průtok vzduchu odváděného z úseku samoobslužné garáže

$$V = \frac{V_{CO}}{(C_p - C_e) \cdot 10^{-6}} = \frac{0,031}{(50 - 10) \cdot 10^{-6}} = 775\ m^3/h$$

kde

C_p (ppm, cm^3/m^3) je nejvyšší přípustná výpočtová koncentrace CO v garáži ($C_p = 50$ ppm)

C_e (ppm, cm^3/m^3) je výpočtová koncentrace CO ve venkovním (přiváděném) vzduchu ($C_e = 10$ ppm ve větších městech)

V (m^3/h)	V_m (m^3/h)	Objem úseku (m^3)	Intenzita větrání I (h^{-1})
775	24	2204	0,35

Výsledná intenzita větrání poklesla pod hodnotu $I = 0,5\ h^{-1}$. Proto je třeba navrhnout objemový průtok vzduchu dle minimální intenzity větrání.

V (m^3/h)	V_m (m^3/h)	Objem úseku (m^3)	Intenzita větrání I (h^{-1})
1122	34	2204	0,51

Množství odváděného vzduchu z prostoru garáží je:

$$V_o = 1122\ m^3/h$$

2.1.2 Návrh distribučních elementů

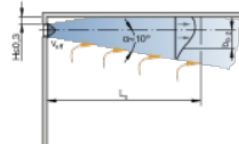
$$V_{element} = \frac{V_o}{n_{el}} = \frac{1122}{5} = 225\ m^3/h$$

NÁVRH: TROX Technik – 5 x větrací mřížka TRS-AG o rozměrech 225 x 75 mm**TRS-AG/225x75/A1/C11**

Rear assemblies	AG	Opposed blade action volume control damper
Length	225	225
Height	75	75
Installation subframe	A1	With
Fixing	C11	With concealed screw fixing
Select state colour	0	Colour

Input Data

Volume flow q_v	224m ³ /h
Strategy	Extract air

Side view with ceiling effect**Results****Acoustic results**

	Δp_t [Pa]	LWA [dB(A)]	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]	LWNC [dB]	LWNR [dB]
damper blade position open	45	43	37	39	40	40	40	34	28	22	38	40
damper blade position 50 %	98	50	41	39	41	44	45	42	43	31	45	47
damper blade position 25 %	236	57	33	28	27	31	34	39	56	36	58	60

2.1.3 Stanovení tlakových ztrát

Větrání GARÁŽÍ			ODVOD								
Úsek	Objemový průtok	Délka úseku	Rychlost proudění	Rozměry potrubí (hranaté)		Průřezová plocha	Průřezová plocha (skutečná)	Rychlost proudění (skutečná)	Ekvivalentní průměr průřezu	Reynoldsovo číslo	
	V [m ³ /h]	L [m]	w [m/s]	A [mm]	B [mm]	S [m ²]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d _e [m]	Re [-]	
1'	225	5,1	3	150	150	0,0208	0,0225	2,78	0	31328	
2'	450	5	4	150	150	0,0313	0,0225	5,56	0	62657	
3'	675	5,6	4	150	150	0,0469	0,0225	8,33	0	93985	
4'	900	5	3	200	200	0,0833	0,0400	6,25	0	93985	
5'	1125	37,4	3	200	200	0,1042	0,0400	7,81	0	117481	

Úsek	Relativní drsnost	Typ proudění	Obvod průřezu	$30/Re^{0,876}$	Hladké/ drsné	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty vřazenými odpory	Celkové tlakové ztráty
	ϵ [-]	Lam/Tur	U [m]		HI/Dr	λ [-]	ΔP_{tr} [Pa]	ξ [-]	ΔP_{ξ} [Pa]	ΔP_z [Pa]
1'	0,001	Tur	0,600	0,0034568	HI	0,023148	3,64	0	0,00	3,64
2'	0,001	Tur	0,600	0,0018836	HI	0,019756	12,20	0	0,00	12,20
3'	0,001	Tur	0,600	0,0013205	HI	0,018107	28,17	1,26	52,50	80,67
4'	0,00075	Tur	0,800	0,0013205	HI	0,018107	10,61	0	0,00	10,61
5'	0,00075	Tur	0,800	0,001086	HI	0,017286	118,38	3,78	138,43	256,80
										363,92
										+45
										408,92

2.1.4 Návrh střešního ventilátoru nuceného větrání

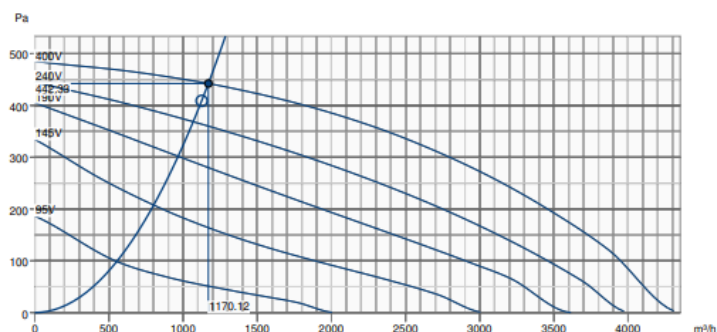
Návrhové veličiny:

$$V_o = 1125 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta P_z = 408,92 \text{ Pa}$$

NÁVRH: Sytemair – střešní ventilátor DHS 400DV sileo

Výkonová křivka



Základní data

Požadovaný průtok vzduchu	1125 m³/h
Požadovaný statický tlak	409 Pa
Průtok vzduchu	1170 m³/h
Pracovní statický tlak	442 Pa
Hustota vzduchu	1.204 kg/m³
Výkon	400.2 W
Pracovní otáčky - normální úroveň	1427 ot/min
Proud	1.20 A
SFP	1.231 kW/m³/s
Řídicí napětí	-
Napájecí napětí	400 V

Hladina akustického výkonu		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Celkem
Vstup	dB(A)	50	55	61	67	67	61	55	48	71
Výstup	dB(A)	51	56	62	68	69	62	56	50	73

2.2 PŘÍVOD VZDUCHU – NÁVRH VĚTRACÍCH OTVORŮ NA FASÁDĚ OBJEKTU

Návrh dle objemového průtoku odváděného vzduchu.

Návrhové parametry:

$$V_e = V_o * 0,9 = 1125 * 0,9 = 1012 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$w = 1,5 \text{ m/s}$$

Celková volná plocha všech větracích otvorů:

$$S = \frac{V_e}{w} = \frac{1012}{1,5 * 3600} = 0,19 \text{ m}^2$$

Plocha jednoho větracího otvoru:

$$S_{otvor} = \frac{S}{n_o} = \frac{0,2}{5} = 0,04 \text{ m}^2$$

NÁVRH: 5 x větrací otvor čtvercový o rozměrech 0,125x0,325 m ($S_{otvor} = 0,04 \text{ m}^2$)

3 POUŽITÉ NORMY

[1] ČSN EN 15665. Změna Z1: Větrání budov – Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov. 01.02.2011. Úřad pro technickou normalizaci, 2011.

[2] ČSN 73 6058. Jednotlivé, řadové a hromadné garáže. 09/2011. Úřad pro technickou normalizaci, 2011.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



SYSTÉM VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU
- TECHNICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vypracoval: Martin Svátek

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.

2022/2023

OBSAH

1	Základní údaje	3
1.1	Úvod.....	3
1.2	Základní popis objektu.....	3
1.3	Vstupní údaje	3
2	Stanovení množství vzduchu pro větrání.....	4
3	Návrh dimenzí potrubí	5
4	Popis systému větrání	5
4.1	Větrání bytových jednotek	5
4.2	Větrání garážových prostor	5
4.3	Větrání CHÚC	6
5	Popis prvků vzduchotechnických zařízení.....	6
5.1	Větrání bytových jednotek	6
5.1.1	Vzduchotechnické jednotky	6
5.1.2	Potrubní rozvody	6
5.1.3	Regulační prvky	6
5.1.4	Tvarovky potrubí	6
5.1.5	Distribuční elementy	7
5.1.6	Tlumiče hluku	7
5.2	Větrání garáží.....	7
5.2.1	Střešní ventilátor	7
5.2.2	Potrubní rozvody	7
5.2.3	Tvarovky potrubí	7
5.2.4	Distribuční elementy	7
6	Požadavky na související profese	7
6.1	Stavební úpravy	7
6.2	Zdravotně technické instalace	8
6.3	Elektroinstalace	8
6.4	Měření a regulace	8
7	Bezpečnost práce	8
8	Závěr.....	9

1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

1.1 ÚVOD

Projekt řeší větrání obytného domu ve Slaném.

Předmětem řešení bude

- zajištění interního mikroklimatu bytových jednotek
- větrání garáží v 1.PP

Projekt je vypracován v rozsahu projektu pro stavební povolení. V dalších stupních se předpokládá zpracování projektu pro provedení stavby, realizační dodavatelské dokumentace, dokumentace pro zkoušky zařízení a dokumentace skutečného provedení stavby.

Projekt je zpracován na podkladě stavebně-architektonického řešení a zohledňuje požadavky investora. Koncepce vzduchotechniky je přizpůsobena charakteru stavby a jejímu provozu.

1.2 ZÁKLADNÍ POPIS OBJEKTU

Bytový dům se nachází ve městě Slaný. Jedná se o bytový dům o čtyřech nadzemních podlažích a jednom podzemním podlaží. V podzemním podlaží se nachází 33 parkovacích stání, technická místnost a kočárkárna. 1.NP disponuje šesti bytovými jednotkami. Zbylá podlaží jsou typická, se sedmi byty na patře. V každém podlaží se nachází sklepní kóje pro příslušný počet bytů. Objekt je zastřešen plochou střechou.

Celková zastavěná plocha objektu zabírá 742,97 m². Konstruktivní systém je stěnový. Objekt je tvořen nosnými monolitickými železobetonovými obvodovými stěnami v kombinaci s nosnými akustickými mezibytovými zděnými stěnami. Stropní deska je monolitická železobetonová.

Celková výška objektu nad terénem je 14,4 m. Konstruktivní výška objektu je 3,15 m. Světlá výška je ve většině místností 2,75 m. V některých místech (zejména v koupelnách a chodbách) je podhledem snížena na 2,5 m. Objekt je vertikálně spojen pomocí jednoramenného lineárního schodiště s mezipodestou. Dále je zde navržena výtahová šachta, která zajišťuje bezbariérové užívání budovy.

Objekt je zateplen 150 mm izolantu a celkově je navržen na doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla. Mimo vzduchotechniku disponuje vytápěním na plynový kotel, rozvody vody, kanalizace a elektřiny.

1.3 VSTUPNÍ ÚDAJE

Pro zpracování PD byly použity níže uvedené podklady požadavky a ujednání:

- stavební část
- zadání od ostatních profesí

- požadavky platných HP a souvisejících předpisů
- podklady a nabídky výrobců VZT zařízení

Použité normy

- ČSN EN 15665/Z1 – Větrání budov
- ČSN 12 7010 - Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení
- ČSN 73 4301 - Obytné budovy
- ČSN EN 73 0872 - Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- Nařízení vlády č.272/2011 Sb. – NV o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Požadavky na větrání dle vyhlášky č. 268/20095 Sb.

Uvažované parametry venkovního vzduchu:

- zima: $t_e = -15\text{ °C}$
- léto: $t_e = 32\text{ °C}$

Požadované parametry vnitřního klimatu:

- zima: $t_{iz} = 22\text{ °C}$
- léto: teplota není upravována

Bylo dohodnuto: tepelnou ztrátu objektu řeší ÚT

Součástí tohoto projektu není vlhčení.

2 STANOVENÍ MNOŽSTVÍ VZDUCHU PRO VĚTRÁNÍ

Pro stanovení množství vzduchu pro větrání byla použita norma ČSN EN 15665/Z1. Pro jednotlivé místnosti bylo stanoveno množství vzduchu pro větrání podle intenzity větrání, počtu přítomných osob a požadavků normy na nárazové větrání. Návrh počítá se třemi režimy větrání.

1. Stav během nepřítomnosti osob – dochází k minimální, normou přípustné, výměně vzduchu
2. Stav trvalého větrání za přítomnosti osob – dochází k výměně vzduchu, která dle normy splňuje požadavky na trvalé větrání za přítomnosti osob
3. Stav nárazového větrání – stav, během kterého dojde k dočasnému zvýšení průtoku vzduchu v systému tak, aby došlo k efektivnímu odvedení škodlivin z dotčených oblastí (koupelny, záchody a kuchyňské kouty)

Během stavu trvalého větrání za přítomnosti osob je množství vzduchu určeno vyšší z hodnot podle intenzity větrání a podle počtu osob. Nárazové větrání respektuje tabulkové hodnoty průtoků vzduchu pro větrání kuchyní, WC a koupelen.

Konkrétní hodnoty a princip návrhu jsou popsány v příloze „Praktická část“. Ve výkresové dokumentaci jsou uvedeny hodnoty pro stav trvalého větrání za přítomnosti osob.

3 NÁVRH DIMENZÍ POTRUBÍ

Návrh dimenzí potrubních rozvodů byl proveden na základě následujících hodnot rychlostí proudění vzduchu v potrubí. Na koncových částech u distribučních prvků až 3 m/s. V hlavních potrubích na patře až 5 m/s. Ve stoupacích potrubích a na střeše až 7 m/s. Konkrétní hodnoty a princip návrhu jsou popsány v příloze „Praktická část“.

4 POPIS SYSTÉMU VĚTRÁNÍ

4.1 VĚTRÁNÍ BYTOVÝCH JEDNOTEK

Pro zadaný objekt je navržena varianta nuceného rovnotlakého větrání s centrálním systémem. Dopravu přiváděného a odváděného vzduchu budou zajišťovat dvě vzduchotechnické jednotky umístěné na střeše objektu (nástřešní provedení). Rozvody vzduchu budou provedeny pomocí kulatého SPIRO potrubí z pozinkovaného plechu o průměrech od 100 mm do 310 mm. Vzduch bude přiváděn ke koncovým prvkům pro distribuci vzduchu a odváděn od prvků určených pro sběr vzduchu. Transfer vzduchu mezi jednotlivými místnostmi bude zajištěn pomocí dveří bez prahů. Místnosti chodeb a spižiren budou větrány nepřímo.

Na regulaci systému se budou mimo nástřešních jednotek podílet také tzv. smart boxy. Ty jsou osazeny na přívodech a odvodech jednotlivých bytů. Samotné množství vzduchu bude v každém bytě přiváděno ve třech režimech (viz. kapitola 2). Stav během nepřítomnosti osob bude řízen pomocí čidel pohybu nebo čidla CO₂. Nárazové větrání je řešeno zónově. WC, koupelna a kuchyně budou vždy řešeny jako samostatná zóna. Jakmile se spustí nárazové odsávání v jedné zóně, dojde k uzavření nebo přiškrcení zbylých dvou pomocí zónové klapky (viz. kapitola 5.1.3).

4.2 VĚTRÁNÍ GARÁŽOVÝCH PROSTOR

Provozní větrání garáží bude řešeno odděleně od systému větrání bytových jednotek. Havarijní a požární větrání garáží není v rámci rozsahu této práce řešeno.

Garáže jsou uvažovány jako nevytápěné. Přívod vzduchu do garáží bude realizován přes fasádu navrženými větracími otvory. Pohyb vzduchu bude řízen podtlakem. Ten bude vyvolán střešním ventilátorem. Potrubní rozvod vedoucí od ventilátoru do garáží bude tvořen hranatým SPIRO potrubím o rozměrech 150 x 150 mm a 200 x 200 mm.

Návrh větrání garáží byl proveden podle normy ČSN 73 6058 Jednotlivé, řadové a hromadné garáže. Konkrétní hodnoty a princip návrhu jsou popsány v příloze „Praktická část“.

4.3 VĚTRÁNÍ CHÚC

Větrání chráněných únikových cest (chodeb a schodiště) nebylo v rámci rozsahu této práce řešeno. Stejně tak požární větrání chráněných únikových cest.

5 POPIS PRVKŮ VZDUCHOTECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

5.1 VĚTRÁNÍ BYTOVÝCH JEDNOTEK

5.1.1 Vzduchotechnické jednotky

Vzduchotechnické jednotky Systemair Topvex SC 20-L-B ODK byly navrženy na základě vypočtených tlakových ztrát a stanoveného množství vzduchu pro větrání (uvažována poloviční současnost nárazového větrání).

Jednotky mají rozměry 2002 x 754 x 1343 mm. Přívody i odvody vzduchu mají boční napojení. Jednotky se skládají z přívodního a odvodního ventilátoru, filtrů, rekuperátoru, čidel teploty, tlaku a dalších zařízení. Při montáži jednotky je třeba dodržovat podklady výrobce. Podrobný návrh jednotky je popsán v příloze „Praktická část“.

5.1.2 Potrubní rozvody

Rozvody vzduchu budou provedeny pomocí kulatého SPIRO potrubí z pozinkovaného plechu o průměrech od 100 mm do 310 mm. Podrobný návrh potrubí je popsán v příloze „Praktická část“.

Na střeše je třeba po celé délce potrubních rozvodů provést zateplení tepelnou izolací s oplechováním v tloušťce minimálně 50 mm, aby nedocházelo ke kondenzaci v ležatých rozvodech.

5.1.3 Regulační prvky

Každá bytová jednotka je regulována pomocí regulačních prvků na přívodu a odvodu Smart boxů od společnosti Atrea o průměru 125 mm. Tyto prvky tvoří hlavní regulační element pro přepínání mezi třemi režimy větrání popsány v kapitole 2.

Odvod vzduchu je dále regulován pomocí regulačních klapek Mandik RPM-LV-100. Tyto klapky nalézají účinnost zejména při nárazovém větrání. Jakmile dojde ke spuštění nárazového větrání pomocí manuálního spínače, dojde k uzavření dvou zón (větví) odvodu vzduchu. Veškerý průtok se tak přesune do aktivované zóny.

5.1.4 Tvarovky potrubí

Potrubní rozvody jsou spojeny a směřovány pomocí tvarovek SPIRO potrubí. Mezi použité tvarovky patří kruhové oblouky, difuzory, konfuzory, záslepky a rozbočky (T-kusy) různých rozměrů a velikostí.

5.1.5 Distribuční elementy

Distribuci vzduchu zajišťují přívodní talířové ventily Systemair Balance S-100, které disponují nastavitelným objemovým průtokem až do 114 m³/h. Odvod vzduchu zajišťují odvodní talířové ventily Systemair Balance E-100, které disponují nastavitelným objemovým průtokem až do 108 m³/h. Podrobný návrh distribučních elementů je popsán v příloze „Praktická část“.

5.1.6 Recirkulační digestoře

Každá kuchyňská linka bude vybavena recirkulační digestoří o objemovém průtoku 208 m³/h (např. ELECTROLUX LFU216X).

5.1.7 Tlumiče hluku

Tlumiče hluku Alnor SIL-100-315-900 o průměru 315 mm budou osazeny na potrubí přiváděného vzduchu těsně za jednotkami. Celkem budou osazeny čtyři tlumiče hluku.

5.2 VĚTRÁNÍ GARÁŽÍ

5.2.1 Střešní ventilátor

Střešní ventilátor Systemair DHS 400DV sileo 50 Hz byl navržen na základě vypočteného objemového průtoku a vypočtených tlakových ztrát. Podrobný návrh střešního ventilátoru je popsán v příloze „Praktická část“.

5.2.2 Potrubní rozvody

Rozvody vzduchu budou provedeny pomocí hranatého SPIRO potrubí z pozinkovaného plechu o rozměrech 150 x 150 mm a o rozměrech 200 x 200 mm. Podrobný návrh potrubí je popsán v příloze „Praktická část“.

5.2.3 Tvarovky potrubí

Potrubní rozvody jsou spojeny a směřovány pomocí tvarovek SPIRO potrubí. Mezi použité tvarovky patří kruhové oblouky, difuzory a záslepky různých rozměrů a velikostí.

5.2.4 Distribuční elementy

Jako distribuční elementy byly v garážích navrženy mřížky Trox TRS o rozměrech 225 x 75 mm a 325 x 125 mm. Mřížky budou osazeny na hranaté SPIRO potrubí a také do přívodních větracích otvorů.

6 POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE

6.1 STAVEBNÍ ÚPRAVY

- Prostupy vodorovnými konstrukcemi (stropní a střešní konstrukce)
- Prostupy svislými konstrukcemi (nosné stěny, příčky)
- Montáž a úprava „skrytých trámů“ sloužících pro vedení VZT potrubí v některých částech interiéru
- Montáž a úprava podhledů
- Stavební úpravy podle dohody v průběhu projektových a realizačních prací

6.2 ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE

- Zajistí odvod kondenzátu od stoupaček VZT a od jednotky VZT

6.3 ELEKTROINSTALACE

Silnoproud:

- Zajistí požadované elektrické příkony
- Zajistí ochranu před nebezpečným dotykovým napětím dle platných ČSN
- Zajistí ochranu před atmosférickou elektřinou – prvky VZT nad střechou napojit na hromosvod
- Zajistí ochranu před účinky statické elektřiny dle platné ČSN
- Zajistí možnost ručního odpojení ventilátorů a ostatních silových částí VZT zařízení v jejich těsné blízkosti pro možnost bezpečné obsluhy a údržby
- Napojit veškerá zařízení popsaná v této zprávě a zkoordinovat jejich funkčnost s profesí MaR

6.4 MĚŘENÍ A REGULACE

- Zajištění způsobu řízení a ovládání jednotlivých zařízení popsaných v této zprávě

7 BEZPEČNOST PRÁCE

Při provádění stavebních činností a provozu stavby je povinnost se řídit pokyny a ustanoveními předpisů, ve znění pozdějších předpisů:

- Nařízení vlády č.591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- Vyhl. č. 101/2005 Sb., Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na nebezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- a další.

Provoz objektu nebude mít negativní vliv na zdraví a životní prostředí. Při užívání stavby budou dodržovány všechny platné předpisy a zákony o bezpečnosti při užívání staveb. Pro stavbu jsou navrženy a budou použity jen takové výrobky, materiály a konstrukce, jejichž vlastnosti z hlediska způsobilosti stavby pro navržený účel zaručují, že stavba při správném provedení a běžné údržbě splňuje požadavky. Mezi tyto požadavky patří mechanická pevnost a stabilita, požární odolnost, ochrana zdraví osob a zvířat, ochrana zdravých životních podmínek a životního prostředí, ochrana proti hluku, bezpečnost při užívání, úspora energie a tepelná ochrana. Stavba tyto požadavky musí splňovat po celou dobu plánované životnosti stavby. Stavba je navržena v souladu s požadavky vyhlášky č.268/2009 Sb.

8 ZÁVĚR

Projektová dokumentace zpracovává návrh větrání bytového domu ve městě Slaný. Veškeré systémy použité v projektové dokumentaci byly navrženy podle požadavků na větrání obytných budov stanovených platnými normami a vyhláškami.

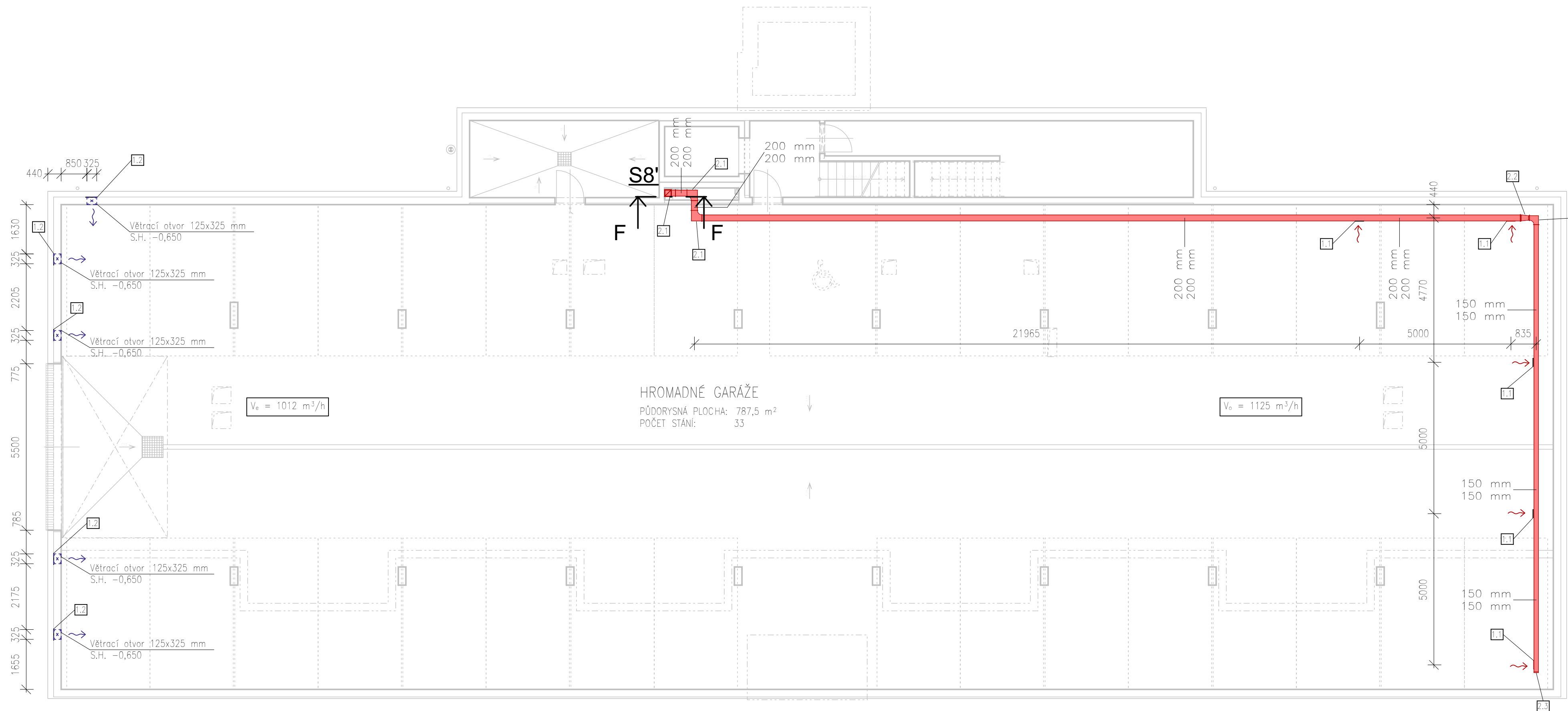
PŘÍLOHA – VÝKAZ DÉLEK POTRUBÍ

Výkaz kulatého potrubí

Rodina a typ	Průměr [mm]	Délka [m]
Kulaté potrubí: APIAGRA Kruhové "RUK"	100 mm	356.99
Kulaté potrubí: APIAGRA Kruhové "RUK"	107 mm	0.25
Kulaté potrubí: APIAGRA Kruhové "RUK"	125 mm	130.72
Kulaté potrubí: APIAGRA Kruhové "RUK"	150 mm	57.85
Kulaté potrubí: APIAGRA Kruhové "RUK"	160 mm	18.17
Kulaté potrubí: APIAGRA Kruhové "RUK"	200 mm	32.53
Kulaté potrubí: APIAGRA Kruhové "RUK"	210 mm	17.45
Kulaté potrubí: APIAGRA Kruhové "RUK"	315 mm	11.50
Celkový součet		625.45

Výkaz čtyřhranného potrubí

Rodina a typ	Velikost	Šířka	Výška	Délka
Hranaté potrubí: Apiagra KOLENÁ / Nástavce	150 mmx150 mm	150 mm	150 mm	14.78
Hranaté potrubí: Apiagra KOLENÁ / Nástavce	200 mmx200 mm	200 mm	200 mm	40.86
Celkový součet				55.63



Výkaz vyústek vzduchotechniky				
Podlaží	Označení typu	Výrobce	Typ	Počet
1.PP	1.1	TROX	TRS-AG/225x75	5
1.PP	1.2	TROX	TRS-AG/325x125	5

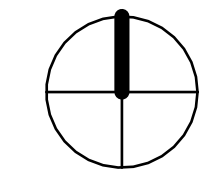
Výkaz tvarovky potrubí				
Podlaží	Označení typu	Typ	Počet	
1.PP	2.1	API_koleno	4	
1.PP	2.2	API_prechod	1	
1.PP	2.3	API_zaslepka	1	

LEGENDA

- Hranaté SPIRO potrubí - odvod
 - Přívod vzduchu
 - Odvod vzduchu
 - S8'** Odvodní stoupací potrubí
- V_e = objemový průtok přiváděného vzduchu
 V_o = objemový průtok odváděného vzduchu

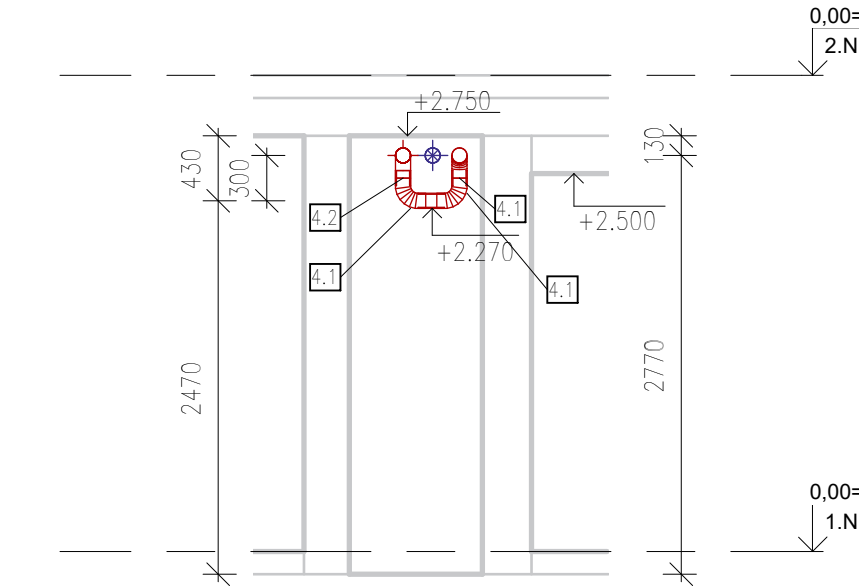
POZNÁMKA

- Větrání garáží bude řízeno pomocí čidel koncentrace CO₂ ve vzduchu. Čidla je nutno osadit alespoň jedno na každých 400 m² garážového prostoru. Tudiž pro účely návrhu musí být přítomny alespoň dvě čidla.
- Koncentrace CO₂ v garážích nesmí překročit nevyšší přípustnou výpočtovou koncentraci (C_p = 50 ppm).
- Navržený systém větrání funguje jako podtlakový s nuceným odvodem a přirozeným přívodem vzduchu. Přívod vzduchu zajišťuje 10 ks větracích otvorů na fasádě objektu o rozměrech 1025x225 mm. Tyto otvory budou zakryty krycí mřížkou.

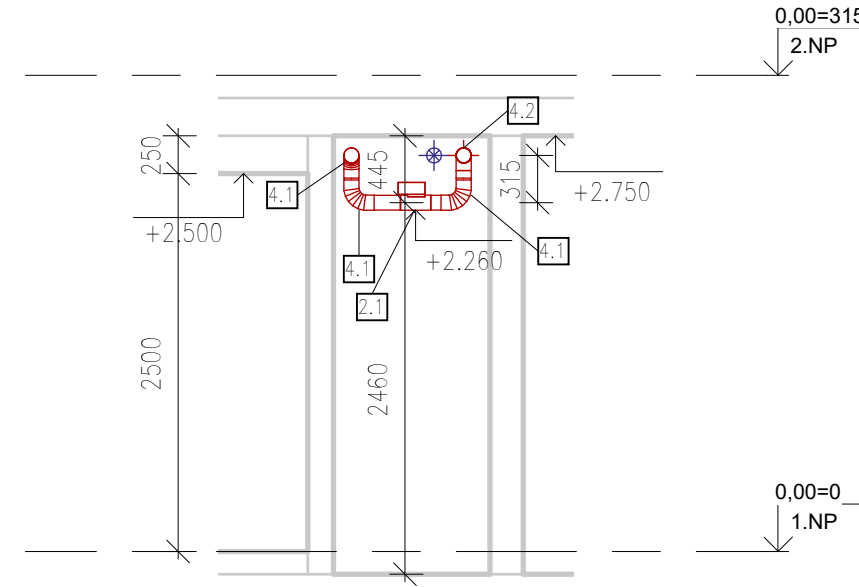


Zpracoval Martin Svátek	Vedoucí bakalářské práce Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.	Školní rok 2022/2023	Fakulta stavební ČVUT	
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum	05/2023
Název: Možnosti větrání bytového domu			Merítko	1:100
Příloha: Půdorys 1.PP			Číslo výkresu	1.01

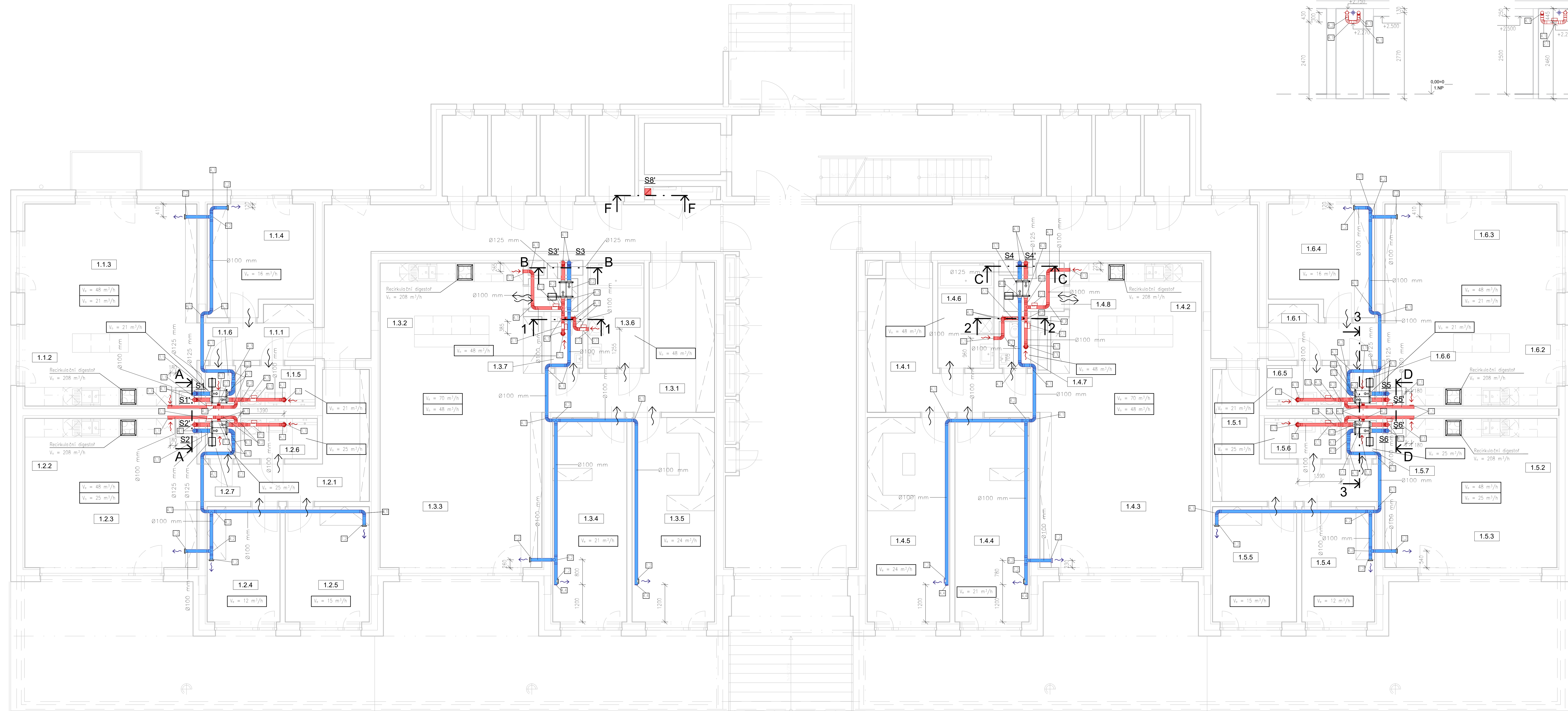
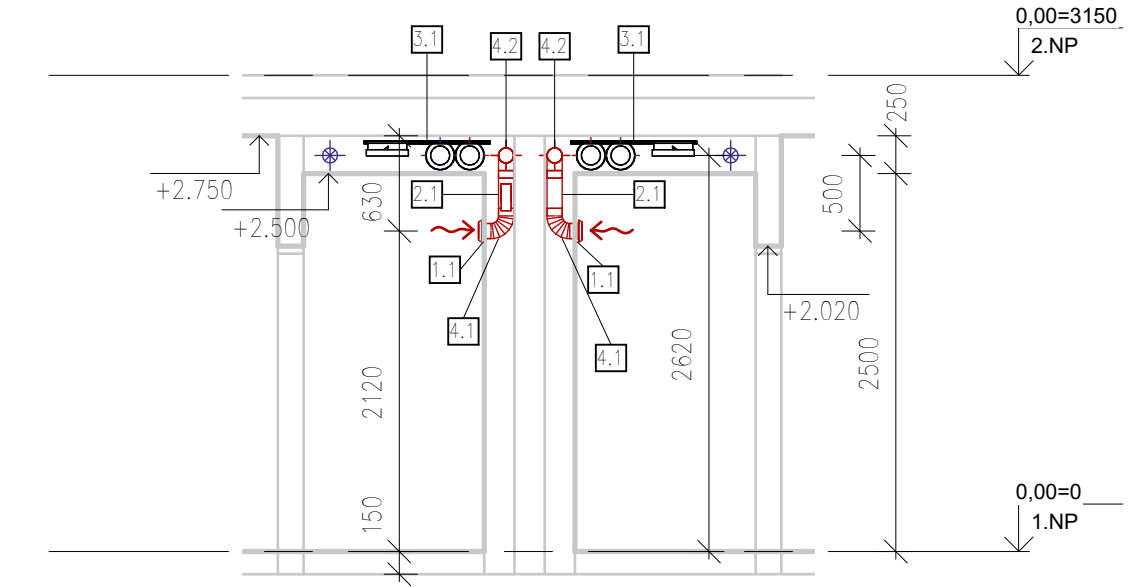
ŘEZ 1-1 M1:50



ŘEZ 2-2 M1:50



ŘEZ 3-3 M1:50



Výkaz vyústek vzduchotechniky

Podlaží	Označení	Typ	Výrobce	Typ	Počet
1.NP	1.1	Systemář	Balance-C-100	Return	18
1.NP	1.2	Systemář	Balance-S-100	Supply	16

Výkaz regulačních prvků

Podlaží	Označení	Typ	Výrobce	Typ	Počet
1.NP	2.1	Mandik	RPM-LV-100		18

Výkaz mechanického řízení

Podlaží	Označení	Typ	Výrobce	Rodina	Typ	Počet
1.NP	3.1	Atrea	SMART box 1	(přívod-odvod-regulace)_2	SMART Box 125 / 125	5

Výkaz tvarovky potrubí

Podlaží	Označení	Typ	Výrobce	Typ	Počet
1.NP	4.1	API_oblik kruhový			70
1.NP	4.2	API_rozbočka kruhová			22
1.NP	4.3	API_Přechod kruhový symetrický			14
1.NP	4.4	API_zaslepka kruhová			4

LEGENDA

- Kulaté SPIRO potrubí - přívod
- Kulaté SPIRO potrubí - odvod
- Směr proudění vzduchu mezi místnostmi
- Přívod vzduchu
- Odvod vzduchu
- V_v = objemový průtok přiváděného vzduchu
- V_o = objemový průtok odváděného vzduchu
- S4 Přívodní stoupační potrubí
- S4' Odvodní stoupační potrubí

POZNÁMKA

- Objemové průtoky jsou předpokládány při trvalém větrání.
- Potrubí je dimenzováno na nárazové větrání.
- Při proudění vzduchu mezi vstředními místnostmi budou sloužit dveře bez prahu.
- Systém bude regulován pomocí senzoru CO₂ z o. v době nepřítomnosti osob bude probíhat větrání na minimální návrhový stav. Regulace bude řízena pomocí SMART boxů, které jsou osazeny v podhledu WC nebo spíže.
- Potrubí vzduchotechniky bude veneno v podhledech (místnosti koupelna, WC o spíže). Ve zbylých místnostech je snaha vět potrubí ve vestavě nad nábýtkou (kuchyňské skříňky, skříňe atd.). Na místech, kde se nevysskytuje vestavěný nábytek bude potrubí vedeno ve skříňových trámcích. Tyto tránce budou vytvořeny z SDK desek, či jiného lehkého materiálu.

Legenda místností 1. NP

Číslo místnosti	Typ místnosti	Podlaží	Plocha
1.1.1	Chodba	1.NP	5,46
1.1.2	Kuchyňský kout	1.NP	14,36
1.1.3	Obývací pokoj	1.NP	21,17
1.1.4	Ložnice	1.NP	11,43
1.1.5	Koupelna	1.NP	3,11
1.1.6	WC	1.NP	1,18

Legenda místností 1. NP

Číslo místnosti	Typ místnosti	Podlaží	Plocha
1.2.1	Chodba	1.NP	11,22
1.2.2	Kuchyňský kout	1.NP	7,72
1.2.3	Obývací pokoj	1.NP	18,4
1.2.4	Dětský pokoj	1.NP	8,68
1.2.5	Ložnice	1.NP	10,01
1.2.6	Koupelna	1.NP	3,2
1.2.7	WC	1.NP	1,18

Legenda místností 1. NP

Číslo místnosti	Typ místnosti	Podlaží	Plocha
1.3.1	Chodba	1.NP	14,45
1.3.2	Kuchyňský kout	1.NP	17,42
1.3.3	Obývací pokoj	1.NP	32,47
1.3.4	Dětský pokoj	1.NP	15,85
1.3.5	Ložnice	1.NP	17,42
1.3.6	Koupelna	1.NP	6,08
1.3.7	WC	1.NP	1,52

Legenda místností 1. NP

Číslo místnosti	Typ místnosti	Podlaží	Plocha
1.4.1	Chodba	1.NP	14,13
1.4.2	Kuchyňský kout	1.NP	16,18
1.4.3	Obývací pokoj	1.NP	32,47
1.4.4	Dětský pokoj	1.NP	15,85
1.4.5	Ložnice	1.NP	17,42
1.4.6	Koupelna	1.NP	3,2
1.4.7	WC	1.NP	1,52
1.4.8	Spíže	1.NP	2,49

Legenda místností 1. NP

Číslo místnosti	Typ místnosti	Podlaží	Plocha
1.5.1	Chodba	1.NP	11,22
1.5.2	Kuchyňský kout	1.NP	7,72
1.5.3	Obývací pokoj	1.NP	18,4
1.5.4	Dětský pokoj	1.NP	8,68
1.5.5	Ložnice	1.NP	10,01
1.5.6	Koupelna	1.NP	3,2
1.5.7	WC	1.NP	1,18

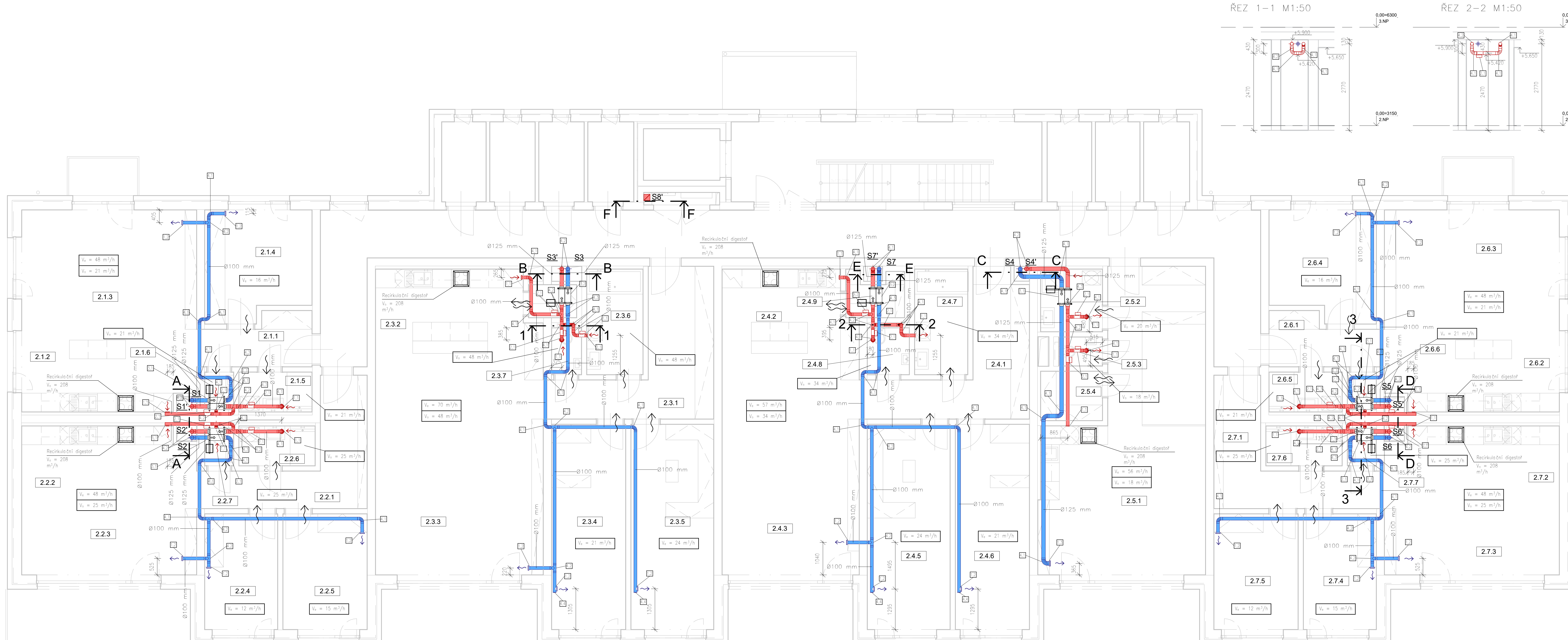
Legenda místností 1. NP

Číslo místnosti	Typ místnosti	Podlaží	Plocha
1.6.1	Chodba	1.NP	5,46
1.6.2	Kuchyňský kout	1.NP	14,36
1.6.3	Obývací pokoj	1.NP	21,17
1.6.4	Ložnice	1.NP	11,43
1.6.5	Koupelna	1.NP	3,11
1.6.6	WC	1.NP	1,18

Zpracoval: Martin Šedivák
 Vedoucí: Ing. Stanislav Fraňk, Ph.D.
 Datum: 05/2023
 Měřítko: 1:50
 Číslo výkresu: 1.02

Možnosti větrání bytového domu
 Půdorys 1.NP

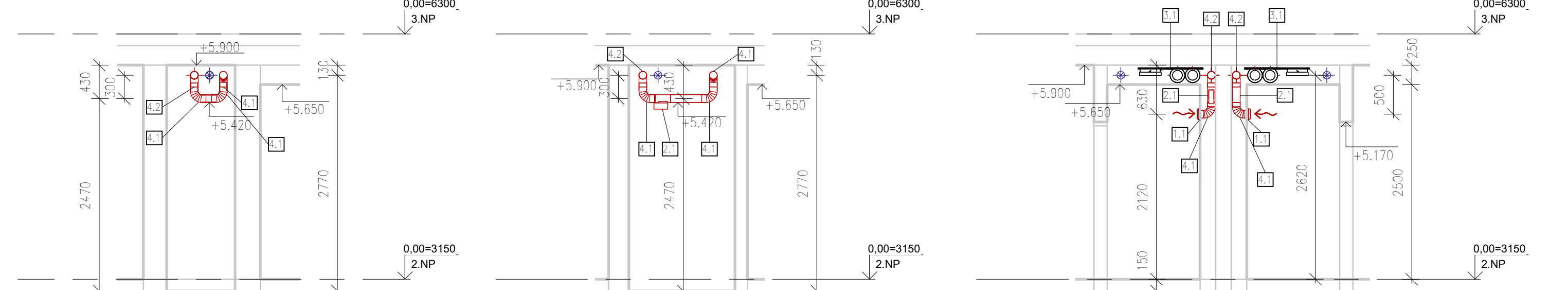
ČVUT
 Fakulta stavební
 Bakalářské práce – Katedra technických zařízení budov



ŘEZ 1-1 M1:50

ŘEZ 2-2 M1:50

ŘEZ 3-3 M1:50



Výkaz výšek vzduchotechniky				
Podlaží	Osazení typu	Výrobce	Typ	Počet
2.NP	1.1	Systemair	Balance-E-100 Return valve	21
2.NP	1.2	Systemair	Balance-S-100 Supply valve	16
2.NP	1.3	Systemair	Balance-S-125 Supply valve	1
3.NP	1.1	Systemair	Balance-E-100 Return valve	21
3.NP	1.2	Systemair	Balance-S-100 Supply valve	16
4.NP	1.1	Systemair	Balance-E-100 Return valve	21
4.NP	1.2	Systemair	Balance-S-100 Supply valve	16

Výkaz regulačních prvků				
Podlaží	Osazení typu	Výrobce	Typ	Počet
2.NP	2.1	Mantik	RFM-LV-100	21
3.NP	2.1	Mantik	RFM-LV-100	21
4.NP	2.1	Mantik	RFM-LV-100	21

Výkaz mechanického zařízení					
Podlaží	Osazení typu	Výrobce	Rodina	Typ	Počet
1.NP	3.2	Alrea	SMART box 1 (přívod-odvod-regulace)_2	SMART Box 125 / 125	1
2.NP	3.1	Alrea	SMART box 1 (přívod-odvod-regulace)_2	SMART Box 125 / 125	5
2.NP	3.2	Alrea	SMART box 1 (přívod-odvod-regulace)_2	SMART Box 125 / 125	2
3.NP	3.1	Alrea	SMART box 1 (přívod-odvod-regulace)_2	SMART Box 125 / 125	5
3.NP	3.2	Alrea	SMART box 1 (přívod-odvod-regulace)_2	SMART Box 125 / 125	2
4.NP	3.1	Alrea	SMART box 1 (přívod-odvod-regulace)_2	SMART Box 125 / 125	5
4.NP	3.2	Alrea	SMART box 1 (přívod-odvod-regulace)_2	SMART Box 125 / 125	2

LEGENDA

- Kulaté SPÍRO potrubí - p.řívod
- Kulaté SPÍRO potrubí - o.dvod
- \updownarrow Směr proudění vzduchu mezi místnostmi
- \leftarrow Přívod vzduchu
- \rightarrow Odvod vzduchu
- V_v = objemový průtok přívodního vzduchu
- V_o = objemový průtok odvodního vzduchu
- S4 Přívodní stoupační potrubí
- S4' Odvodní stoupační potrubí

Výkaz tvarovky potrubí				
Podlaží	Osazení typu	Typ	Počet	
2.NP	4.1	API_obluka kruhová	66	
2.NP	4.2	API_razbočka kruhová	36	
2.NP	4.3	API_Přechod kruhový symetrický	13	
2.NP	4.4	API_zaslepka kruhová	4	
3.NP	4.1	API_obluka kruhová	61	
3.NP	4.2	API_razbočka kruhová	58	
3.NP	4.3	API_Přechod kruhový symetrický	25	
3.NP	4.4	API_zaslepka kruhová	4	
4.NP	4.1	API_obluka kruhová	61	
4.NP	4.2	API_razbočka kruhová	61	
4.NP	4.3	API_Přechod kruhový symetrický	18	
4.NP	4.4	API_zaslepka kruhová	4	

Legenda místností 2. NP				
Číslo místnosti	Typ místnosti	Podlaží	Plocha	
2.1.1	Chodba	2.NP	5,46	
2.1.2	Kuchyňský kout	2.NP	14,36	
2.1.3	Obývací pokoj	2.NP	21,17	
2.1.4	Ložnice	2.NP	11,43	
2.1.5	Koupelna	2.NP	3,11	
2.1.6	WC	2.NP	1,18	

Legenda místností 2. NP				
Číslo místnosti	Typ místnosti	Podlaží	Plocha	
2.2.1	Chodba	2.NP	11,22	
2.2.2	Kuchyňský kout	2.NP	7,72	
2.2.3	Obývací pokoj	2.NP	18,4	
2.2.4	Dětský pokoj	2.NP	8,68	
2.2.5	Ložnice	2.NP	10,01	
2.2.6	Koupelna	2.NP	6,08	
2.2.7	WC	2.NP	1,18	

Legenda místností 2. NP				
Číslo místnosti	Typ místnosti	Podlaží	Plocha	
2.3.1	Chodba	2.NP	14,45	
2.3.2	Kuchyňský kout	2.NP	17,42	
2.3.3	Obývací pokoj	2.NP	32,47	
2.3.4	Dětský pokoj	2.NP	15,65	
2.3.5	Ložnice	2.NP	17,42	
2.3.6	Koupelna	2.NP	5,75	
2.3.7	WC	2.NP	1,52	

Legenda místností 2. NP				
Číslo místnosti	Typ místnosti	Podlaží	Plocha	
2.4.1	Chodba	2.NP	13,03	
2.4.2	Kuchyňský kout	2.NP	14,55	
2.4.3	Obývací pokoj	2.NP	37,39	
2.4.5	Ložnice	2.NP	17,42	
2.4.6	Dětský pokoj	2.NP	15,65	
2.4.7	Koupelna	2.NP	5,75	
2.4.8	WC	2.NP	2,02	
2.4.9	Spíže	2.NP	2,47	

Legenda místností 2. NP				
Číslo místnosti	Typ místnosti	Podlaží	Plocha	
2.5.1	Obývací pokoj + kuchyňský kout	2.NP	41,4	
2.5.2	Koupelna	2.NP	3,97	
2.5.3	WC	2.NP	1,30	
2.5.4	Spíže	2.NP	3,13	

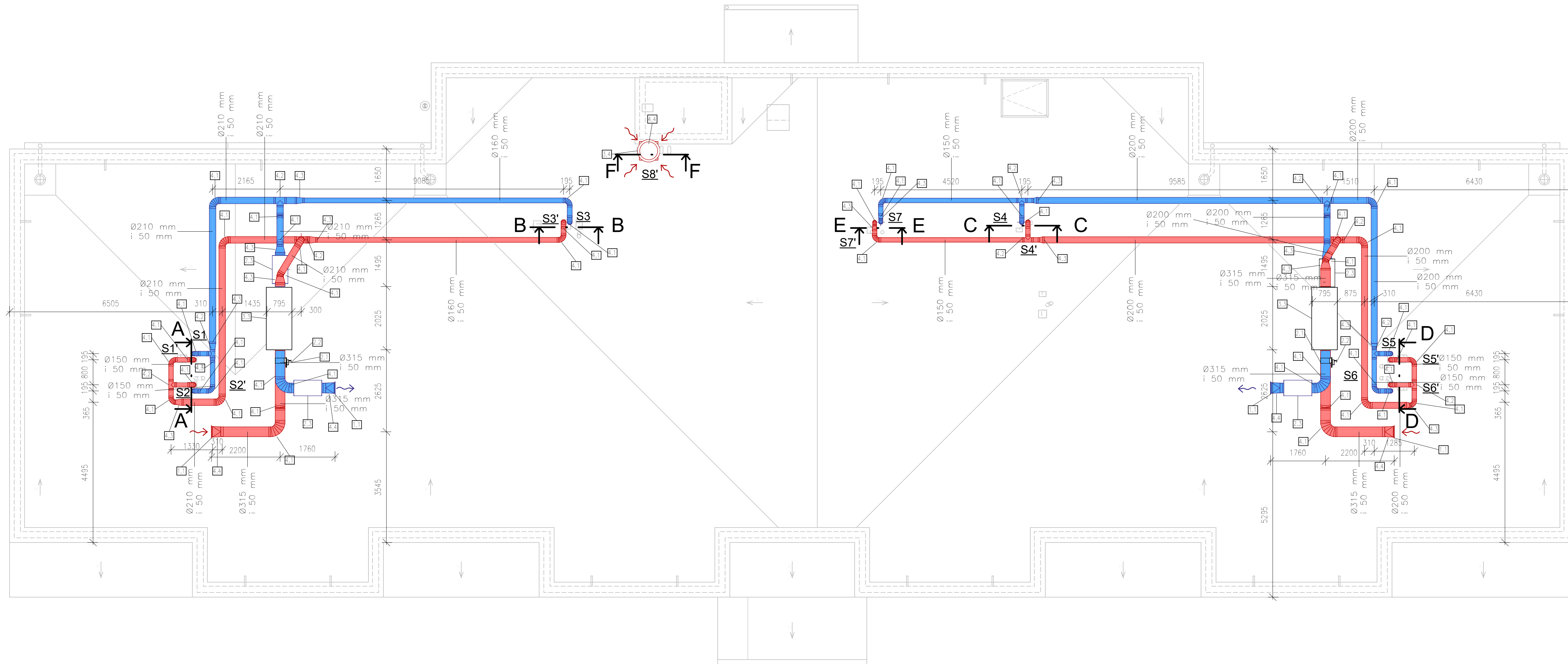
Legenda místností 2. NP				
Číslo místnosti	Typ místnosti	Podlaží	Plocha	
2.6.1	Chodba	2.NP	5,46	
2.6.2	Kuchyňský kout	2.NP	14,36	
2.6.3	Obývací pokoj	2.NP	21,17	
2.6.4	Ložnice	2.NP	11,43	
2.6.5	Koupelna	2.NP	3,11	
2.6.6	WC	2.NP	1,18	

Legenda místností 2. NP				
Číslo místnosti	Typ místnosti	Podlaží	Plocha	
2.7.1	Chodba	2.NP	11,22	
2.7.2	Kuchyňský kout	2.NP	7,72	
2.7.3	Obývací pokoj	2.NP	18,4	
2.7.4	Dětský pokoj	2.NP	8,68	
2.7.5	Ložnice	2.NP	10,01	
2.7.6	Koupelna	2.NP	3,2	
2.7.7	WC	2.NP	1,18	

POZNÁMKA

- Objemové průtoky jsou předpokládány při tvrném větrání.
- Potrubí je dimenzováno na rozbočce v úhlu 90°.
- Pro převod vzduchu mezi větracími místnostmi budou sloužit dveře bez práhů.
- Systém bude regulován pomocí senzoru CO₂ a v době nepřítomnosti osob bude probíhat větrání na minimální objemový stav. Regulace bude řízena pomocí SMART boxů, které jsou osazeny v podhledu WC nebo spíže.
- Potrubí vzduchotechniky bude vedeno v podhledech (místnosti koupelny, WC a spíže). Ve zbylých místnostech je snaha vést potrubí ve vestavě nad rámec nábytku (kuchyňské skříňky, skříňky atd.). Na místech, kde se nevyhnutelně vestavět, bude potrubí vedeno ve skříňkách trémčích. Tyto trémče budou vyhotoveny z SDK desek či jiného lehkého materiálu.

Zpracoval: Martin Šedivák	Vedoucí kanceláře práce: Ing. Stanislav Fraňk, Ph.D.	Schválil: Datum: 05/2023	Fakulta stavební ČVUT
Název: Možnosti větrání bytového domu			Měřítko: 1:50
Přiloženo: Půdorys typického podlaží (2.NP, 3.NP, 4.NP)			Datum výkresu: 1.03



Výkaz vyústek vzduchotechniky

Podlaží	Označení typu	Výrobce	Typ	Počet
---------	---------------	---------	-----	-------

Střecha	1.1	TROX	WGK-AL/347x347	4
---------	-----	------	----------------	---

Výkaz regulačních prvků

Podlaží	Označení typu	Výrobce	Typ	Počet
---------	---------------	---------	-----	-------

Střecha	2.3	Alnor	SIL-100-315-900	4
---------	-----	-------	-----------------	---

Střecha	2.1	Systemair	TUNE-R-315-3-LF24_315x315x169_0	2
---------	-----	-----------	---------------------------------	---

Střecha	2.2	Systemair	TUNE-R-315-3-LF24_315x315x169_1	2
---------	-----	-----------	---------------------------------	---

Výkaz mechanického zařízení

Podlaží	Označení typu	Výrobce	Rodina	Typ	Počet
---------	---------------	---------	--------	-----	-------

Střecha	3.3	Systemair	Topvex SC20-L-B ODK	Topvex SC20-L-B ODK	2
---------	-----	-----------	---------------------	---------------------	---

Střecha	3.4	Systemair	Systemair_DHS_RFA_2023_LevelBased	DHS 400DV síleo 50Hz	1
---------	-----	-----------	-----------------------------------	----------------------	---

Výkaz tvarovky potrubí

Podlaží	Označení typu	Typ	Počet
---------	---------------	-----	-------

Střecha	4.1	APL_obluk kruhovy	44
---------	-----	-------------------	----

Střecha	4.2	APL_rozbocka kruhova	10
---------	-----	----------------------	----

Střecha	4.3	APL_Prechod kruhovy symetricky	14
---------	-----	--------------------------------	----

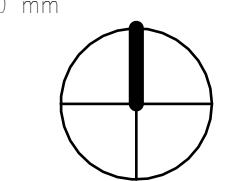
Střecha	4.4	APL_prechod tvaru symetricky	5
---------	-----	------------------------------	---

LEGENDA

- Kulaté SPIRO potrubí – přívod
- Kulaté SPIRO potrubí – odvod
- Přívod vzduchu
- Odvod vzduchu
- S4 Přívodní stoupačí potrubí
- S4' Odvodní stoupačí potrubí

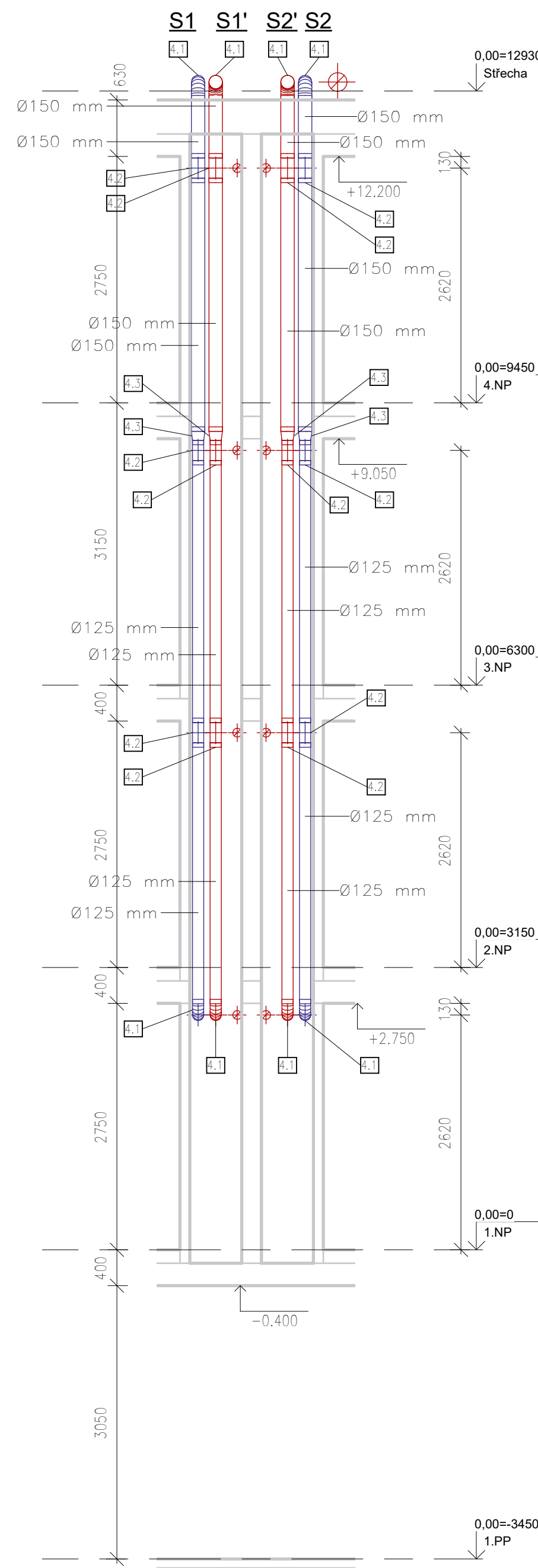
POZNÁMKY

- Veškeré potrubní rozvody na střeše budou obaleny tepelnou izolací tl. 50 mm doplněnou oplechováním proti působení povětrnostních podmínek.

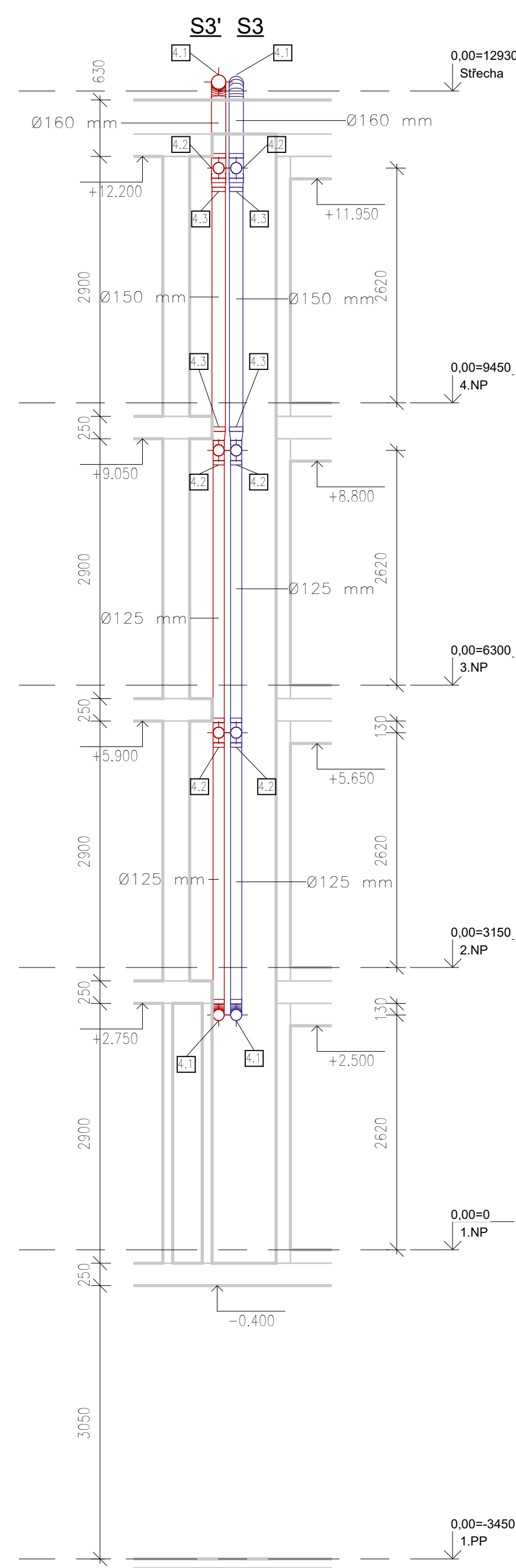


Zpracoval Martín Svátek	Vedoucí bakalářské práce Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.	Školní rok 2022/2023	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce – Katedra technických zařízení budov			
Název: Možnosti větrání bytového domu	Datum 05/2023	Meřítko 1:75	
Příloha: Půdorys střechy	Číslo výkresu 1.04		

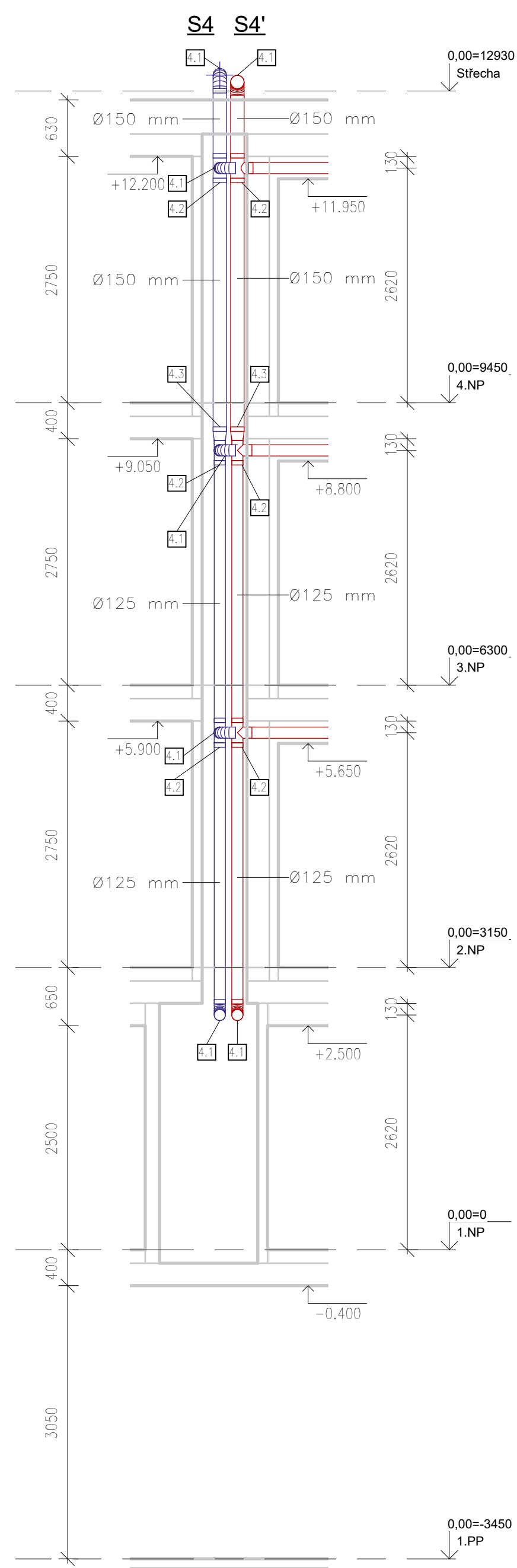
ŘEZ A-A



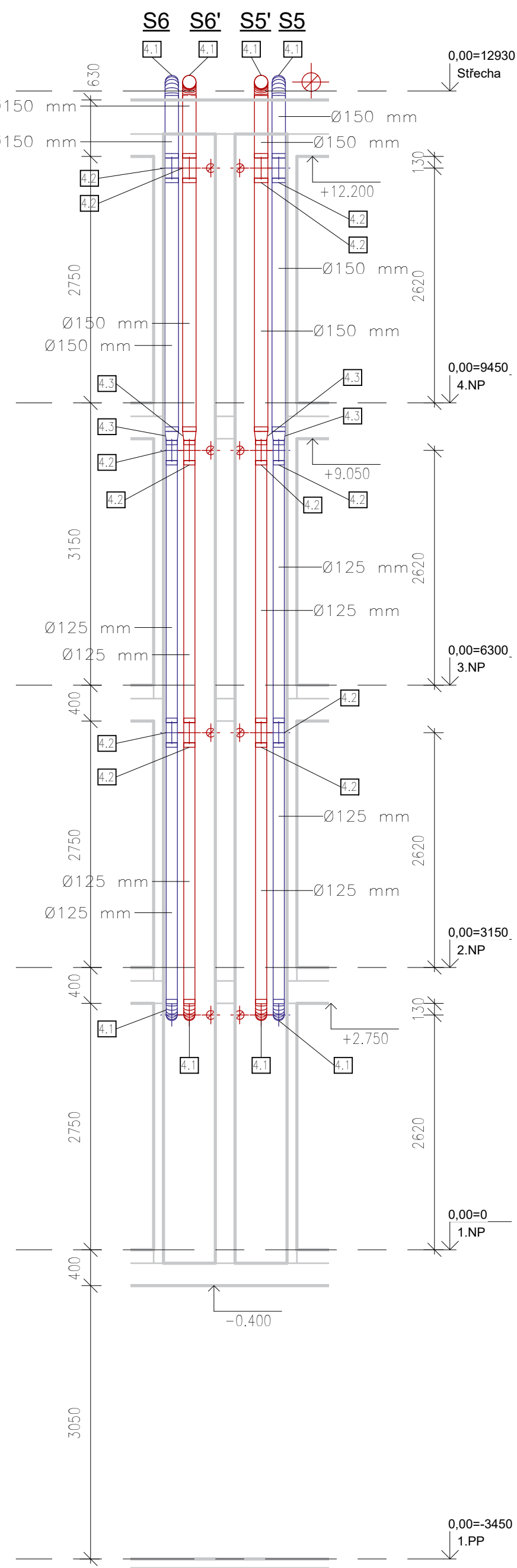
ŘEZ B-B



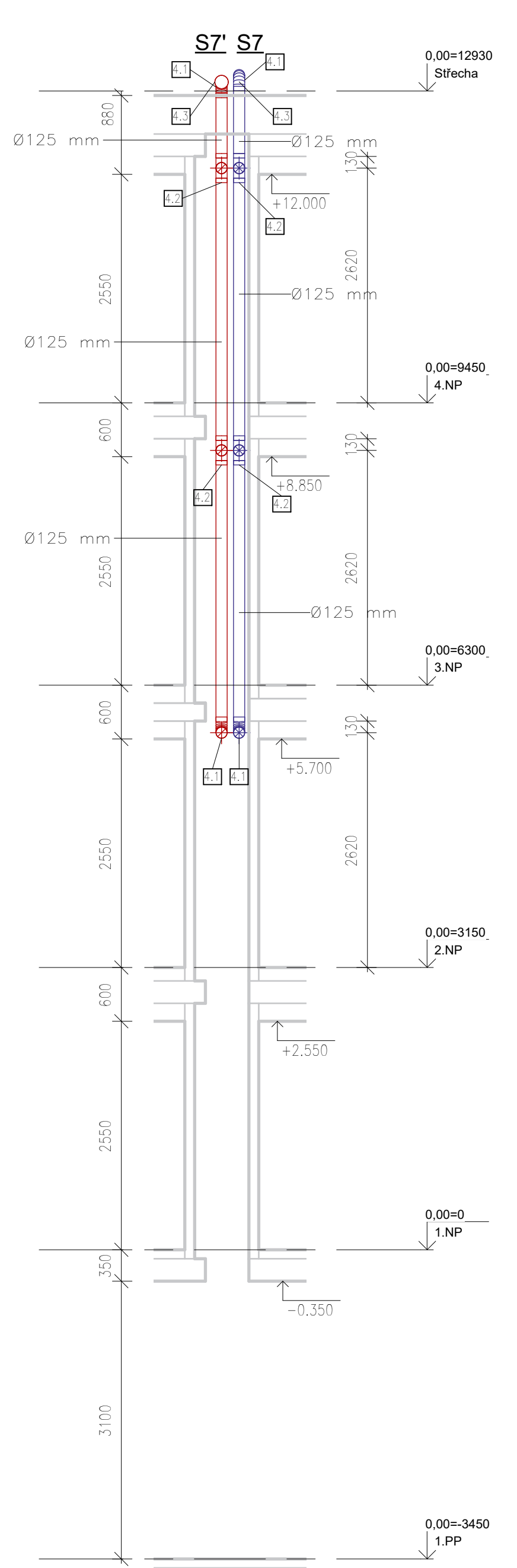
ŘEZ C-C



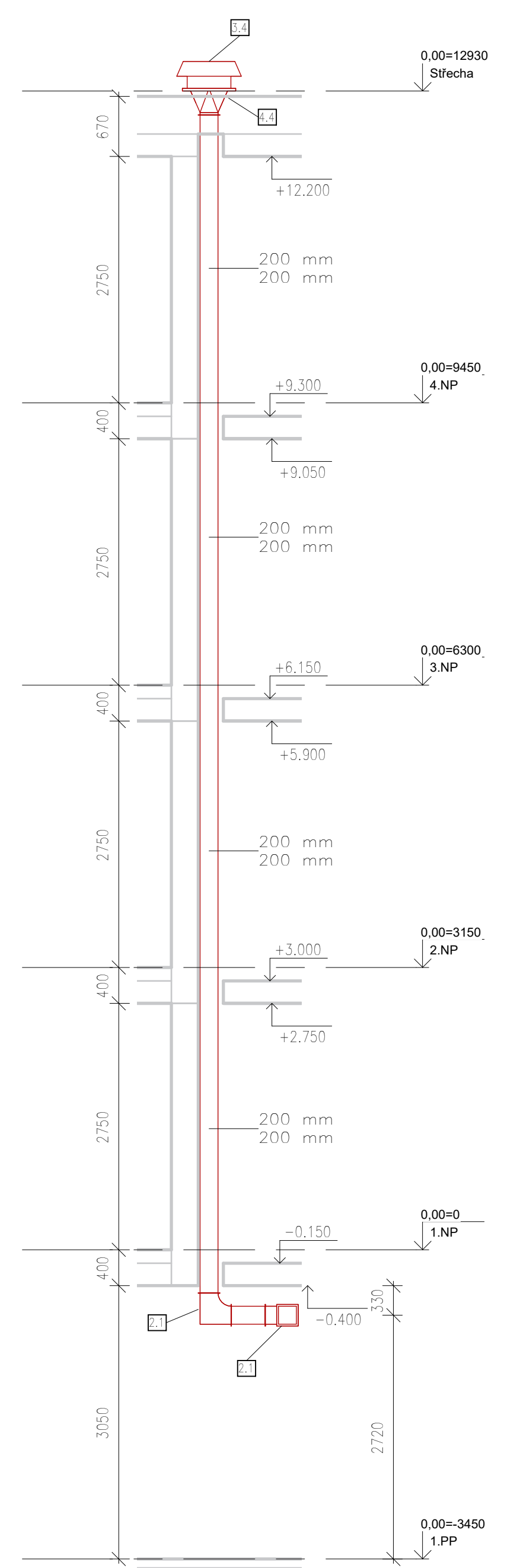
ŘEZ D-D



ŘEZ E-E



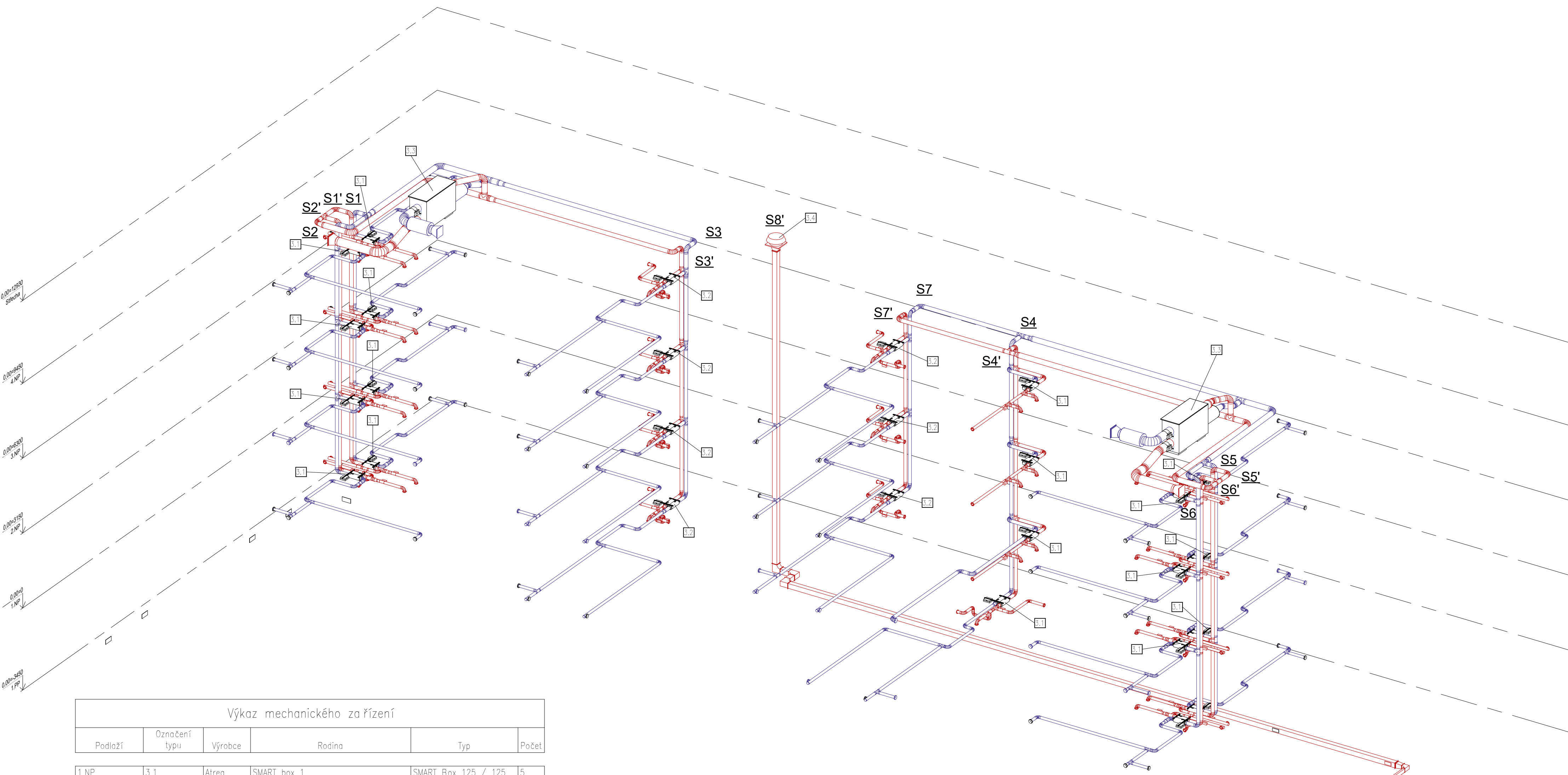
ŘEZ F-F



LEGENDA

- Kulaté SPIRO potrubí - p řívod
- Kulaté SPIRO potrubí - odvod
- S4** Přívodní stoupací potrubí
- S4'** Odvodní stoupací potrubí

Zpracoval Martin Svátek	Vedoucí bakalářské práce Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.	Školní rok 2022/2023	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název: Možnosti větrání bytového domu	Datum: 05/2023	Merítka: 1:50	Číslo výkresu: 1.05
Příloha: Řezy A-A, B-B, C-C, D-D, E-E, F-F			



Výkaz mechanického zařízení					
Podlaží	Označení typu	Výrobce	Rodina	Typ	Počet
1.NP	3.1	Atrea	SMART box 1 (přívod-odvod-regulace)_2	SMART Box 125 / 125	5
1.NP	3.2	Atrea	SMART box 1 (přívod-odvod-regulace)_2	SMART Box 125 / 125	1
2.NP	3.1	Atrea	SMART box 1 (přívod-odvod-regulace)_2	SMART Box 125 / 125	5
2.NP	3.2	Atrea	SMART box 1 (přívod-odvod-regulace)_2	SMART Box 125 / 125	2
3.NP	3.1	Atrea	SMART box 1 (přívod-odvod-regulace)_2	SMART Box 125 / 125	5
3.NP	3.2	Atrea	SMART box 1 (přívod-odvod-regulace)_2	SMART Box 125 / 125	2
4.NP	3.1	Atrea	SMART box 1 (přívod-odvod-regulace)_2	SMART Box 125 / 125	5
4.NP	3.2	Atrea	SMART box 1 (přívod-odvod-regulace)_2	SMART Box 125 / 125	2
Střecha	3.3	Systemair	Topvex SC20-L-B ODK	Topvex SC20-L-B ODK	2
Střecha	3.4	Systemair	Systemair_DHS_RFA_2023_LevelBased	DHS 400DV síle 50Hz	1

LEGENDA

- ▭ SPIRO potrubí - p přívod
- ▭ SPIRO potrubí - odvod
- S4** Přívodní stoupačí potrubí
- S4'** Odvodní stoupačí potrubí

Zpracoval Martin Svátek	Vedoucí bakalářské práce Ing. Stanislav Fralík, Ph.D.	Školní rok 2022/2023	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce – Katedra technických zařízení budov			
Název: Možnosti větrání bytového domu	Datum 05/2023	Meřítko 1:50	Číslo výkresu 1.06
Příloha: Axonometrie			

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



SYSTÉM VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU
- TECHNICKÉ LISTY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vypracoval: Martin Svátek

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.

2022/2023

Název projektu

Project

Jednotka č. 1

Číslo projektu

4/29/2023

Název modelu

Topvex SC20-L-B ODK - 281805

Strana 1 / 19

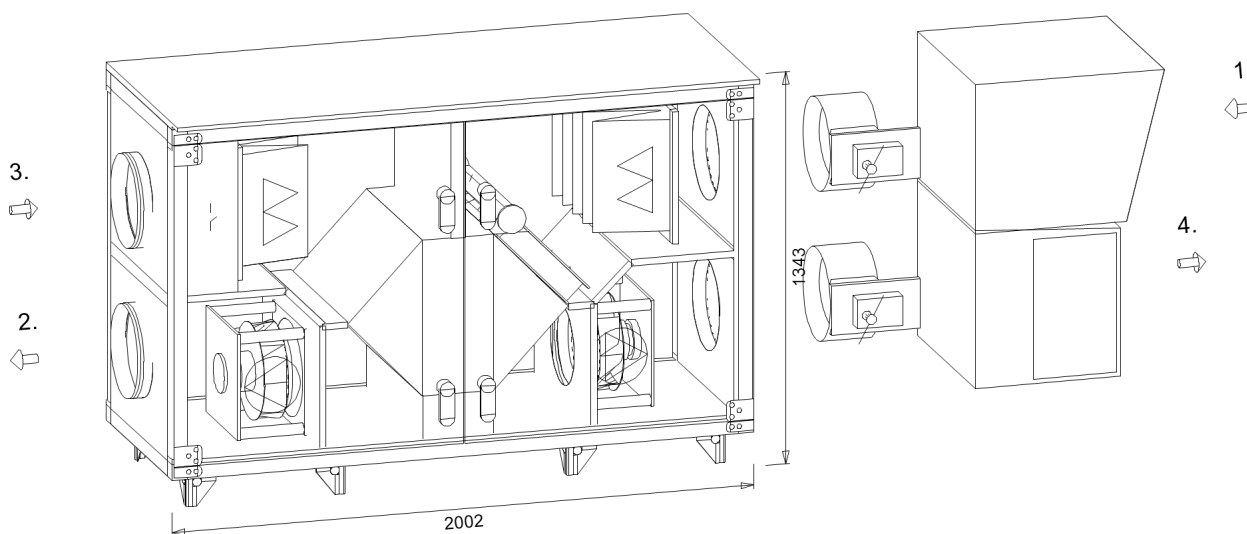
Topvex SC20-L-B ODK (281805) s příslušenstvím

Seznam vybraného příslušenství viz část Příslušenství

Šířka: 754 mm

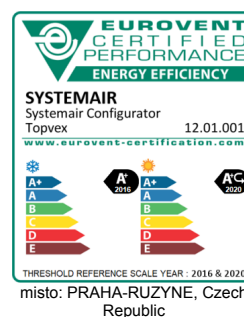
Připojovací hrdla: Ø 315 mm

Celková hmotnost: 273 kg



1. Sání C
2. Přívod
3. Odvod
4. Výtlaček C

	Přívod	Odvod	Jednotky
Průtok vzduchu (1,205 kg/m ³)	0,17	0,17	m ³ /s
Průřezová rychlost (jednotka)	0,58	0,57	m/s
Externí tlak	346	412	Pa
Otáčky ventilátoru	2 406	2 530	ot. / min
Filtr	ePM1 60% (F7)	ePM10 60% (M5)	
Hladina akustického tlaku ve 3m	26 dB (A)		
Návrhová venkovní teplota	-15,0 °C		
Hlavní napájení	1x230V + PE, 50/60 Hz, 1x16 A, 1,628 kW		
Energie			
Tepelná účinnost (mokrý/EN 308)	90,3 / 86,6		%
SFPv, počáteční tlak. ztráta filtrů včetně regulace	2,36		kW/(m ³ /s)
SFPe, výpočtová tlak. ztráta filtrů včetně regulace	2,45		kW/(m ³ /s)
Splňuje Ecodesign 2018	Ano		



Název projektu Project

Jednotka č. 1

Číslo projektu

4/29/2023

Název modelu Topvex SC20-L-B ODK - 281805

Strana 2 / 19

Údaje o zařízení

Číslo výrobku	281805
Označení jednotky (volitelné)	
Rozsah průtoku vzduchu	0,08 - 0,61 m ³ /s
Poznámky	
Sání	InletHood
Výtlačk	OutletHood

Ekodesign

Obchodní název	Systemair
Název výrobku	Topvex SC20
Splňuje Ecodesign 2018	Ano
Kategorie jednotky	NRVU
Typ jednotky	BVU
Typ pohonu	Integrovaný VSD
Typ rekuperace	Desková protiproudá
Tepelná účinnost rekuperace	83,4 %
qv nom	0,30 m ³ /s
P nom	0,489 kW
SFP int	919 W/(m ³ /s)
Průřezová rychlost	1,01 m/s
Ps nom	200 Pa
Ps int. Přívod	253 Pa
Ps int. Odvod	261 Pa
Účinnost přívodního ventilátoru	55,7 %
Účinnost odvodního ventilátoru	56,3 %
Vnější netěsnost	2 %
Vnitřní netěsnost	1 %
Hladina akustického výkonu LWA	47 dB (A)

Název projektu

Project

Jednotka č. 1

Číslo projektu

4/29/2023

Název modelu

Topvex SC20-L-B ODK - 281805

Strana 3 / 19

System overview including accessories

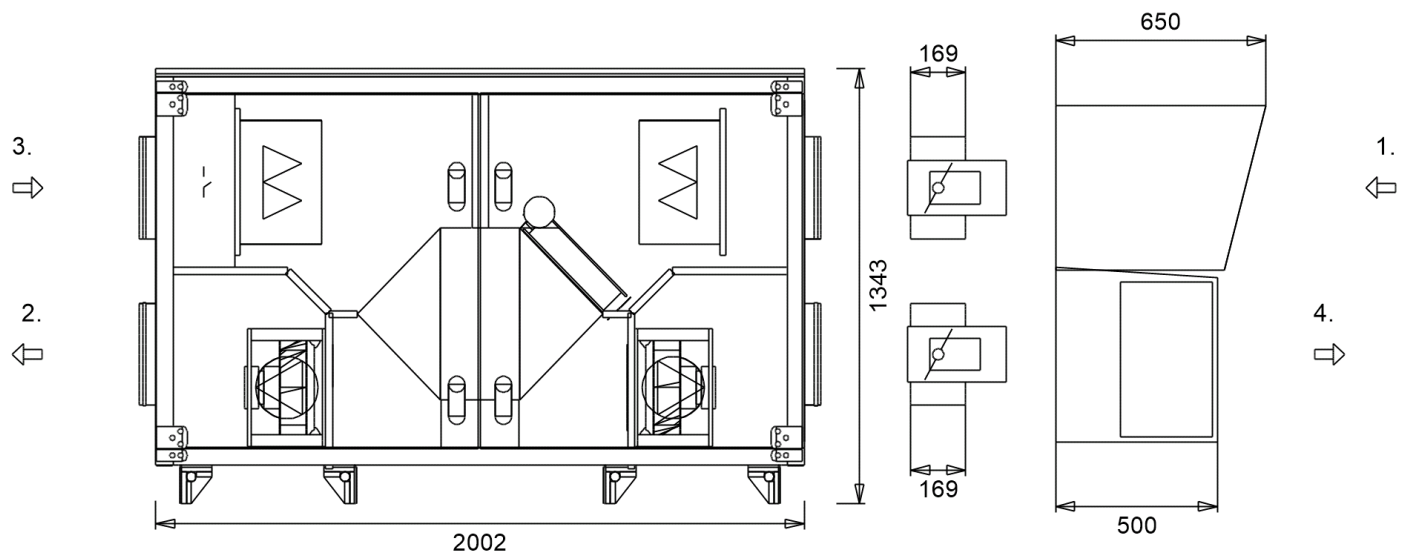
1. Sání C

2. Přívod

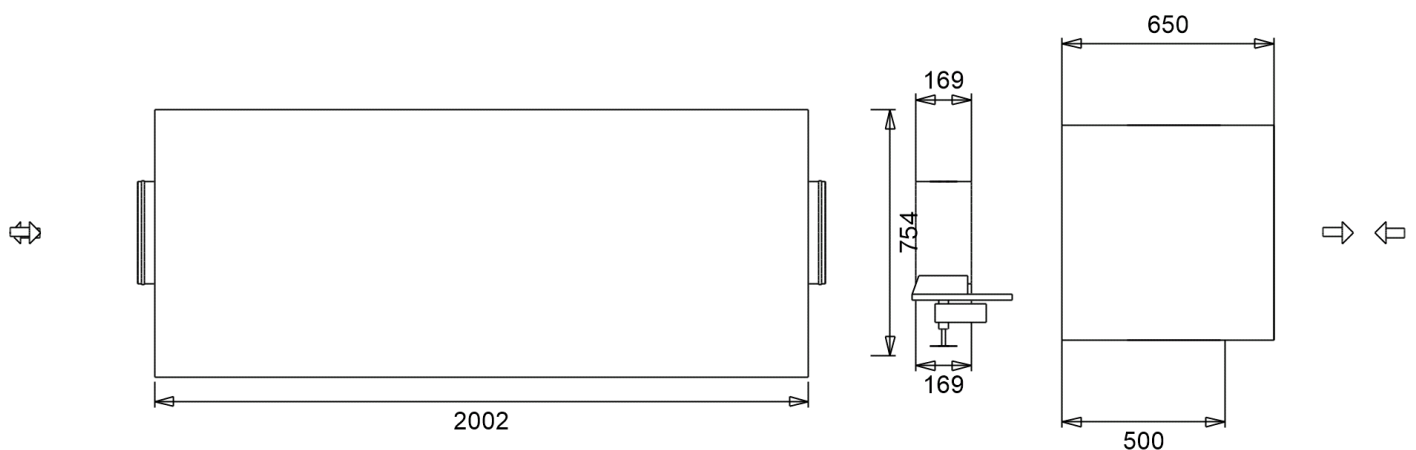
3. Odvod

4. Výtlač C

Strana obsluhy



Pohled zvrchu



Název projektu

Project

Jednotka č. 1

Číslo projektu

4/29/2023

Název modelu

Topvex SC20-L-B ODK - 281805

Strana 4 / 19

Detailed drawings AHU

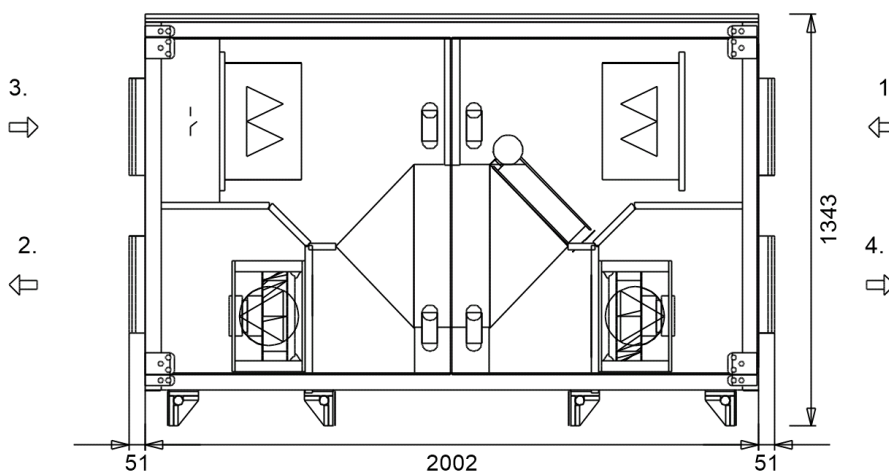
1. Sání C

2. Přívod

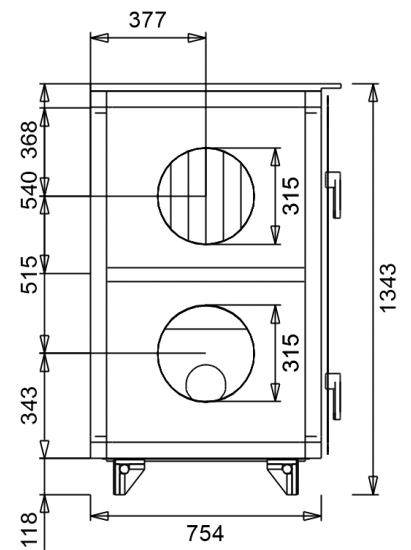
3. Odvod

4. Výtlak C

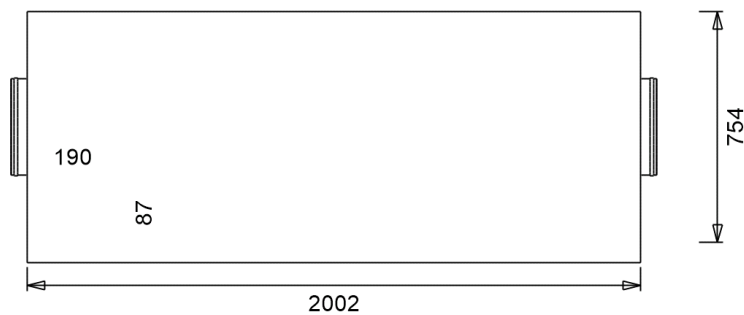
Strana obsluhy



Duct connection side – Supply air



Pohled zvrchu



Název projektu

Project

Jednotka č. 1

Číslo projektu

4/29/2023

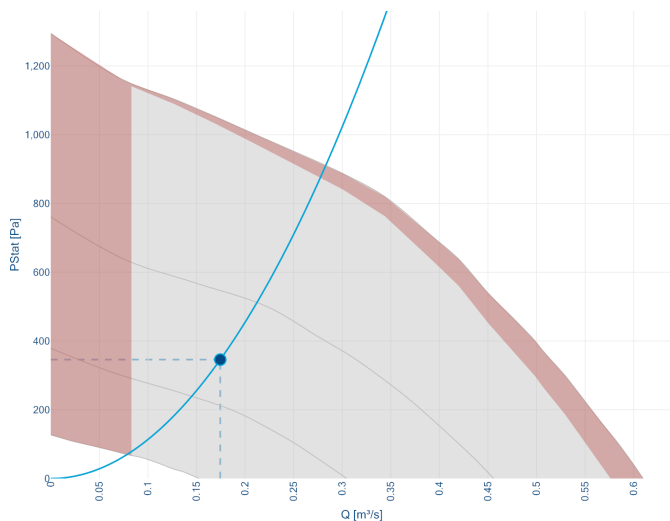
Název modelu

Topvex SC20-L-B ODK - 281805

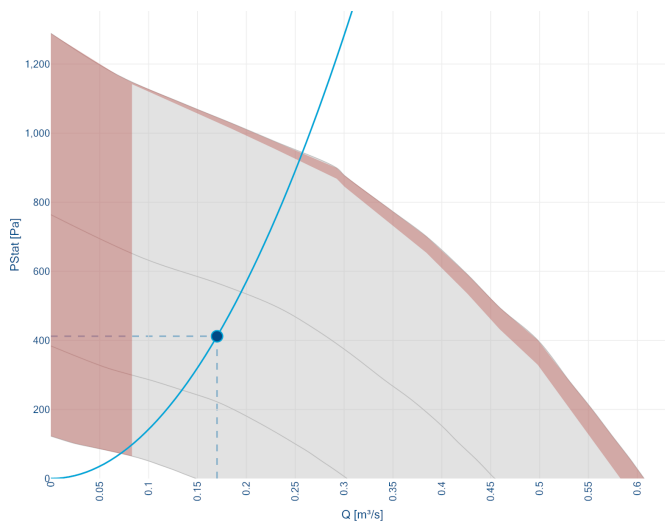
Strana 5 / 19

Vzduch a hluk
Zima & Léto

Přívod



Odvod



Hladina akustického výkonu	Střední frekvenční pásmo [Hz]								Celkem dB [dB(A)]
	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1k [dB]	2k [dB]	4k [dB]	8k [dB]	
Výtlačk přívodu	45	53	59	59	59	58	50	43	63
Sání přívodu	38	48	35	39	40	36	30	16	43
Sání odvodu	39	48	49	46	43	37	32	26	48
Výtlačk odvodu	45	50	58	59	54	51	44	36	60
Okolí	25	42	48	40	38	40	37	28	46
Hladina akustického tlaku ve 3m									26

Hlukové výsledky podle EN 13053.

Název projektu Project
 Číslo projektu
 Název modelu Topvex SC20-L-B ODK - 281805

Jednotka č. 1
 4/29/2023
 Strana 6 / 19

Plášť

Panely	Ocelové plechy s povrchovou úpravou ZM310
Rozměr připojovacího hrdla	Ø 315 mm
Typ připojovacího hrdla	Rigid
Typ připojovacího hrdla (č. výrobku)	
Typ nožiček	Nožičky 118 mm
Druh skříně	TX FL/50-1-RW
Tloušťka izolace	50 mm minerální vlna
Tloušťka plechu	0.7 - 2 mm
Typ pláště	Dvojitý
Ochrana proti korozi	C5 dle EN ISO 12944-2:2000
Klasifikace	EN 1886:2007
Mechanická síla	Třída D2 (R)
Těsnost skříně při	-400Pa: Třída L2(R)
	+400Pa: Třída L2(R)
Netěsnost by-passu při	-400Pa: Třída F9(R)
	+400Pa: Třída F9(R)
Třída tepelné izolace	T2 (R)
Faktor tepelných mostů	TB2 (R)
Třída krytí	IP23
Certifikováno dle VDI 6022-1	Certifikováno třetí stranou, společností Synlab, Číslo certifikátu: SWKI VA 104-01

Regulátor

Regulace ventilátorů	CAV
HMI	Navipad
Regulace teploty	Kaskádní regulace dle odvodního vzduchu
Jazyk v menu regulátoru	Zvolte lokální jazyk při spuštění
Externí komunikace	Modbus / Exoline přes RS485, Modbus / Exoline / vestavěný WEB přes TCP/IP, BACnet přes IP
Hlavní napájení	1x230V + PE
Frekvence	50/60 Hz
Doporučené jištění	1x16 A
Poznámka	

Název projektu Project

Jednotka č. 1

Číslo projektu

4/29/2023

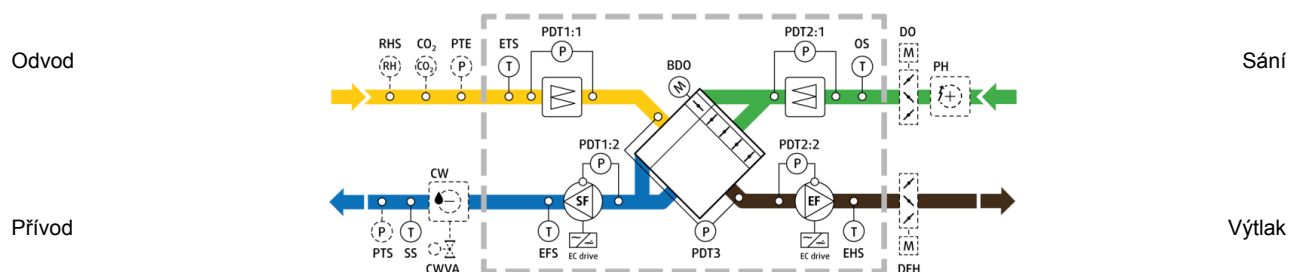
Název modelu Topvex SC20-L-B ODK - 281805

Strana 15 / 19

Zabudovaný regulační systém, Systemair Access

"VZT jednotka je vybavena kompletním a plně integrovaným řídicím systémem - založeným na řídicí jednotce Access a ovládacím panelu NaviPad. Vzduchotechnické jednotky mohou pracovat samostatně nebo mohou být ovládány prostřednictvím nadřazeného systému BMS. Před opuštěním výrobního závodu byla jednotka kompletně sestavena a byl proveden funkční test. Během tohoto procesu došlo k nastavení a uložení parametrů regulačního systému."

Křivka průtoku



BDO	Obtaková klapka venk. vzduchu	CO2	Čidlo CO2	CW	Vodní chladič
CWVA	Vodní chladič, ventil	DEH	Klapka na odvodu vzduchu	DO	Klapka na přívodu vzduchu
EF	Odvodní ventilátor	EFS	Čidlo účinnosti	EHS	Čidlo teploty na výtlačku odvodního vzduchu
ETS	Čidlo teploty odvodního vzduchu	OS	Čidlo teploty venkovního vzduchu	PDT1:1	Tlak na odvodním filtru
PDT1:2	Tlak na přívodním filtru	PDT2:1	Tlak na přívodním filtru	PDT2:2	Tlak na odvodním filtru
PDT3	Tlak na rekuperátoru, odváděný vzduch	PH	Předehřivač, elektrický	PTE	Snímač tlaku vzduchu odvodního ventilátoru
PTS	Snímač tlaku vzduchu přívodního ventilátoru	RHS	Čidlo relativní vlhkosti	SF	Přívodní ventilátor
SS	Čidlo teploty přívodního vzduchu				

* Functions within dashed lines are available as accessories

Rozvaděč a hlavní napájení

Připojovací box obsahuje nezbytné komponenty jako svorkovnice, pojistky, napájecí zdroj 24 V AC a regulátor Access. Na místě je třeba připojit napájecí napětí k připojovacímu boxu. Instalační firma nese plnou zodpovědnost za to, aby jakákoli další potřebná dodatečná ochrana síťového napájení byla provedena v souladu s místními zákonnými požadavky. Bezpečnostní vypínač jednotky není součástí dodávky.

Uživatelské rozhraní regulace Access a NaviPad

Řídicí systém Access s dotykovým 7" ovladačem (tabletem) NaviPad připojeným kabelem (3 m) k regulátoru Access CU27-C v rozvaděči, Všechna běžná obsluha a nastavení se provádí prostřednictvím grafického uživatelského rozhraní NaviPad. Třída krytí NaviPad je IP 54, ale není určen pro venkovní montáž. Pro komunikaci mezi ovladačem a regulačním systémem lze použít až 100 m dlouhý kabel. Pro prodloužení je nutné použít standardní síťový kabel (CAT5/6) LAN. Díky obrazovce s přehledem systému je možné monitorovat/ovládat jedním ovladačem NaviPad až 9 jednotek v rámci lokální sítě. Více informací viz samostatný návod.

Název projektu Project
 Číslo projektu
 Název modelu Topvex SC20-L-B ODK - 281805

Jednotka č. 1
 5/1/2023
 Strana 1 / 18

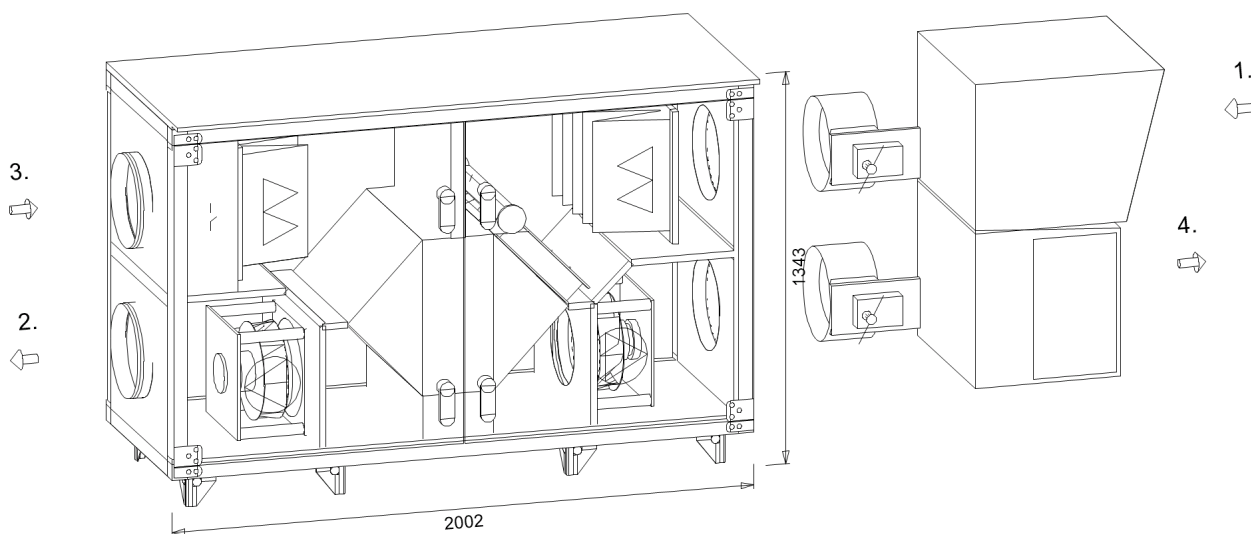
Topvex SC20-L-B ODK (281805) s příslušenstvím

Seznam vybraného příslušenství viz část Příslušenství

Šířka: 754 mm

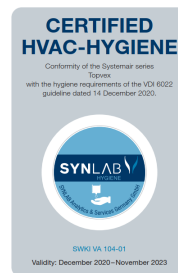
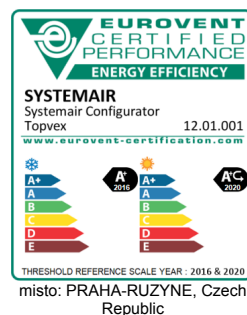
Připojovací hrdla: Ø 315 mm

Celková hmotnost: 273 kg



1. Sání C
2. Přívod
3. Odvod
4. Výtlak C

	Přívod	Odvod	Jednotky
Průtok vzduchu (1,205 kg/m ³)	0,21	0,21	m ³ /s
Průřezová rychlost (jednotka)	0,70	0,70	m/s
Externí tlak	351	336	Pa
Otáčky ventilátoru	2 527	2 479	ot. / min
Filtr	ePM1 60% (F7)	ePM10 60% (M5)	
Hladina akustického tlaku ve 3m	27 dB (A)		
Návrhová venkovní teplota	-15,0 °C		
Hlavní napájení	1x230V + PE, 50/60 Hz, 1x16 A, 1,628 kW		
Energie			
Tepelná účinnost (mokrý/EN 308)	90,1 / 85,5		%
SFPv, počáteční tlak. ztráta filtrů včetně regulace	2,10		kW/(m ³ /s)
SFPe, výpočtová tlak. ztráta filtrů včetně regulace	2,21		kW/(m ³ /s)
Splňuje Ecodesign 2018	Ano		



Název projektu	Project	Jednotka č. 1
Číslo projektu		5/1/2023
Název modelu	Topvex SC20-L-B ODK - 281805	Strana 2 / 18

Údaje o zařízení

Číslo výrobku	281805
Označení jednotky (volitelné)	
Rozsah průtoku vzduchu	0,08 - 0,61 m ³ /s
Poznámky	
Sání	InletHood
Výtlak	OutletHood

Ekodesign

Obchodní název	Systemair
Název výrobku	Topvex SC20
Splňuje Ecodesign 2018	Ano
Kategorie jednotky	NRVU
Typ jednotky	BVU
Typ pohonu	Integrovaný VSD
Typ rekuperace	Desková protiproudá
Tepelná účinnost rekuperace	83,4 %
qv nom	0,30 m ³ /s
P nom	0,489 kW
SFP int	919 W/(m ³ /s)
Průřezová rychlost	1,01 m/s
Ps nom	200 Pa
Ps int. Přívod	253 Pa
Ps int. Odvod	261 Pa
Účinnost přívodního ventilátoru	55,7 %
Účinnost odvodního ventilátoru	56,3 %
Vnější netěsnost	2 %
Vnitřní netěsnost	1 %
Hladina akustického výkonu LWA	47 dB (A)

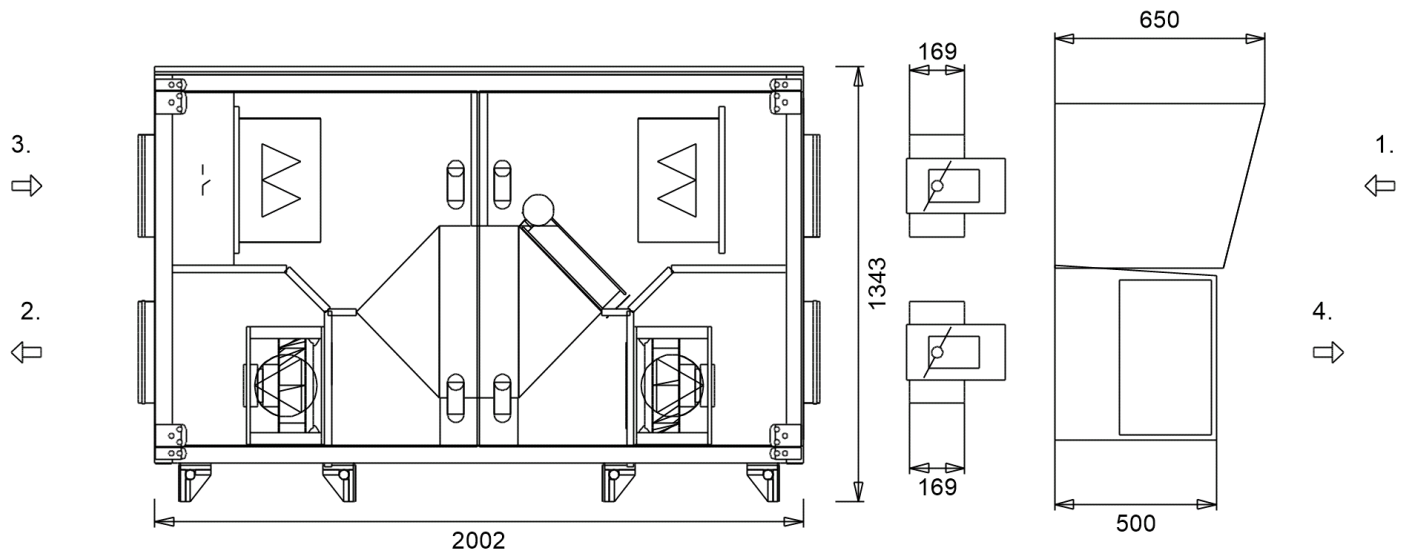
Název projektu Project
 Číslo projektu
 Název modelu Topvex SC20-L-B ODK - 281805

Jednotka č. 1
 5/1/2023
 Strana 3 / 18

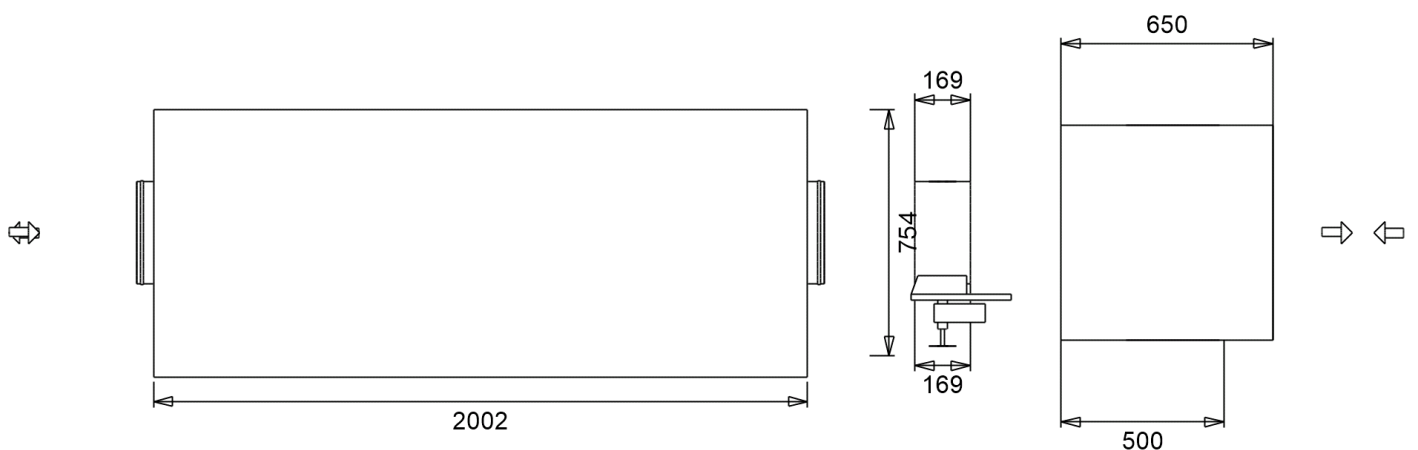
System overview including accessories

1. Sání C 2. Přívod 3. Odvod 4. Výtlač C

Strana obsluhy



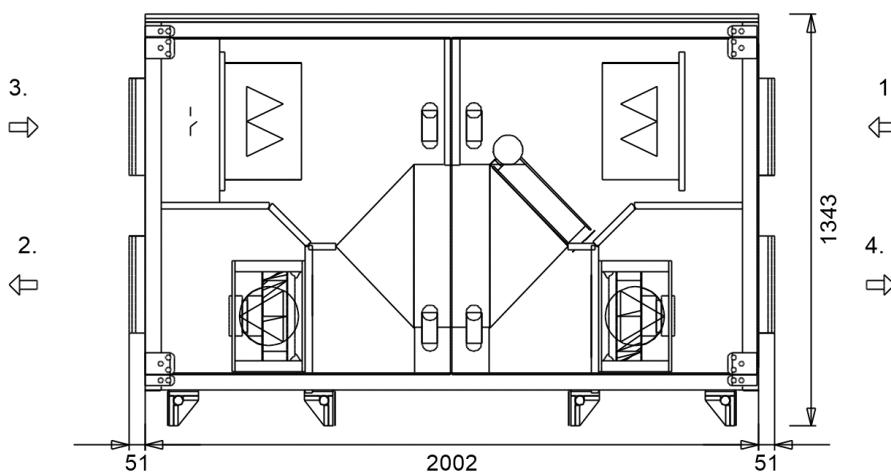
Pohled zvrchu



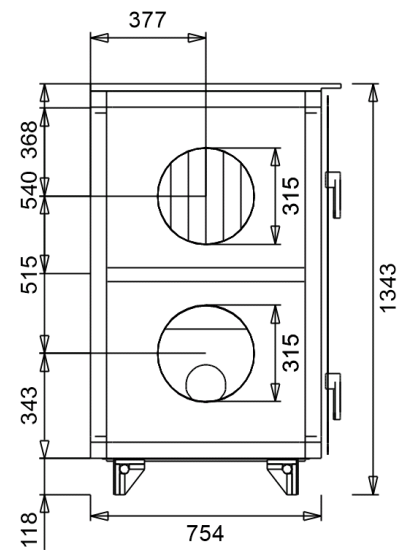
Detailed drawings AHU

1. Sání C 2. Přívod 3. Odvod 4. Výtlak C

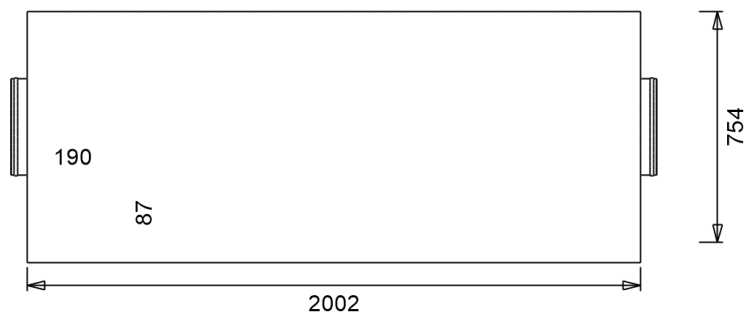
Strana obsluhy



Duct connection side – Supply air



Pohled zvrchu



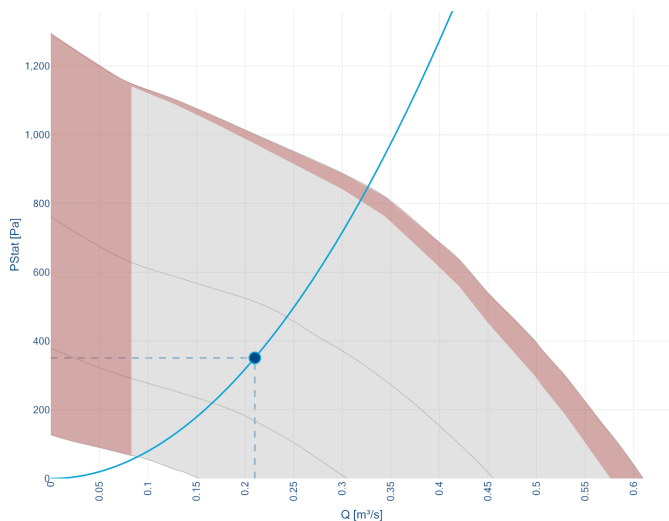
Název projektu Project
 Číslo projektu
 Název modelu Topvex SC20-L-B ODK - 281805

Jednotka č. 1
 5/1/2023
 Strana 5 / 18

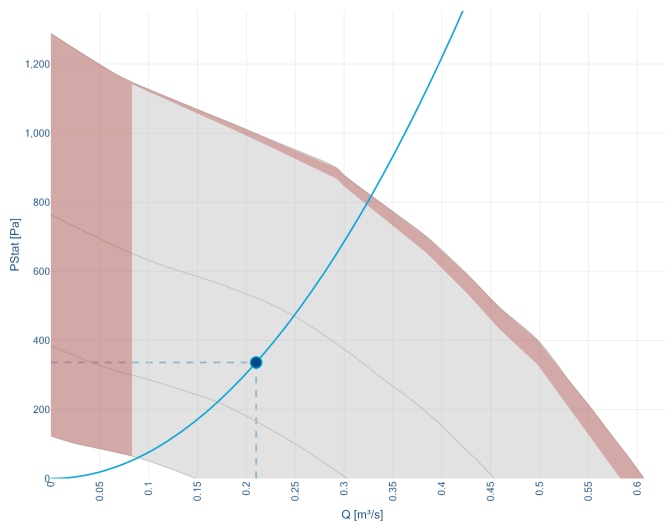
Vzduch a hluk

Zima & Léto

Přívod



Odvod



Hladina akustického výkonu	Střední frekvenční pásmo [Hz]								Celkem dB [dB(A)]
	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1k [dB]	2k [dB]	4k [dB]	8k [dB]	
Výtlačk přívodu	46	52	62	60	60	59	51	44	65
Sání přívodu	39	47	38	40	42	37	31	17	45
Sání odvodu	39	49	49	46	42	36	32	26	47
Výtlačk odvodu	44	50	58	58	53	51	44	36	59
Okolí	25	42	50	40	38	42	38	29	47
Hladina akustického tlaku ve 3m									27

Hlukové výsledky podle EN 13053.

Název projektu	Project	Jednotka č. 1
Číslo projektu		5/1/2023
Název modelu	Topvex SC20-L-B ODK - 281805	Strana 6 / 18

Plášť

Panely	Ocelové plechy s povrchovou úpravou ZM310
Rozměr připojovacího hrdla	Ø 315 mm
Typ připojovacího hrdla	Rigid
Typ připojovacího hrdla (č. výrobku)	
Typ nožiček	Nožičky 118 mm
Druh skříně	TX FL/50-1-RW
Tloušťka izolace	50 mm minerální vlna
Tloušťka plechu	0.7 - 2 mm
Typ pláště	Dvojitý
Ochrana proti korozi	C5 dle EN ISO 12944-2:2000
Klasifikace	EN 1886:2007
Mechanická síla	Třída D2 (R)
Těsnost skříně při	-400Pa: Třída L2(R)
	+400Pa: Třída L2(R)
Netěsnost by-passu při	-400Pa: Třída F9(R)
	+400Pa: Třída F9(R)
Třída tepelné izolace	T2 (R)
Faktor tepelných mostů	TB2 (R)
Třída krytí	IP23
Certifikováno dle VDI 6022-1	Certifikováno třetí stranou, společností Synlab, Číslo certifikátu: SWKI VA 104-01

Regulátor

Regulace ventilátorů	CAV
HMI	Navipad
Regulace teploty	Kaskádní regulace dle odvodního vzduchu
Jazyk v menu regulátoru	Zvolte lokální jazyk při spuštění
Externí komunikace	Modbus / Exoline přes RS485, Modbus / Exoline / vestavěný WEB přes TCP/IP, BACnet přes IP
Hlavní napájení	1x230V + PE
Frekvence	50/60 Hz
Doporučené jištění	1x16 A
Poznámka	

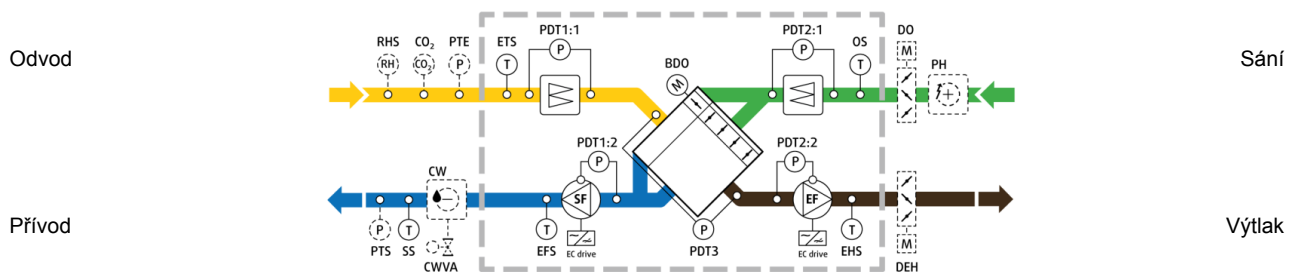
Název projektu Project
 Číslo projektu
 Název modelu Topvex SC20-L-B ODK - 281805

Jednotka č. 1
 5/1/2023
 Strana 15 / 18

Zabudovaný regulační systém, Systemair Access

"VZT jednotka je vybavena kompletním a plně integrovaným řídicím systémem - založeným na řídicí jednotce Access a ovládacím panelu NaviPad. Vzduchotechnické jednotky mohou pracovat samostatně nebo mohou být ovládány prostřednictvím nadřazeného systému BMS. Před opuštěním výrobního závodu byla jednotka kompletně sestavena a byl proveden funkční test. Během tohoto procesu došlo k nastavení a uložení parametrů regulačního systému."

Křivka průtoku



BDO	Obtaková klapka venk. vzduchu	CO2	Čidlo CO2	CW	Vodní chladič
CWVA	Vodní chladič, ventil	DEH	Klapka na odvodu vzduchu	DO	Klapka na přívodu vzduchu
EF	Odvodní ventilátor	EFS	Čidlo účinnosti	EHS	Čidlo teploty na výtlačku odvodního vzduchu
ETS	Čidlo teploty odvodního vzduchu	OS	Čidlo teploty venkovního vzduchu	PDT1:1	Tlak na odvodním filtru
PDT1:2	Tlak na přívodním filtru	PDT2:1	Tlak na přívodním filtru	PDT2:2	Tlak na odvodním filtru
PDT3	Tlak na rekuperátoru, odváděný vzduch	PH	Předehřivač, elektrický	PTE	Snímač tlaku vzduchu odvodního ventilátoru
PTS	Snímač tlaku vzduchu přívodního ventilátoru	RHS	Čidlo relativní vlhkosti	SF	Přívodní ventilátor
SS	Čidlo teploty přívodního vzduchu				

* Functions within dashed lines are available as accessories

Rozvaděč a hlavní napájení

Připojovací box obsahuje nezbytné komponenty jako svorkovnice, pojistky, napájecí zdroj 24 V AC a regulátor Access. Na místě je třeba připojit napájecí napětí k připojovacímu boxu. Instalační firma nese plnou zodpovědnost za to, aby jakákoli další potřebná dodatečná ochrana síťového napájení byla provedena v souladu s místními zákonnými požadavky. Bezpečnostní vypínač jednotky není součástí dodávky.

Uživatelské rozhraní regulace Access a NaviPad

Řídicí systém Access s dotykovým 7" ovladačem (tabletem) NaviPad připojeným kabelem (3 m) k regulátoru Access CU27-C v rozvaděči, Všechna běžná obsluha a nastavení se provádí prostřednictvím grafického uživatelského rozhraní NaviPad. Třída krytí NaviPad je IP 54, ale není určen pro venkovní montáž. Pro komunikaci mezi ovladačem a regulačním systémem lze použít až 100 m dlouhý kabel. Pro prodloužení je nutné použít standardní síťový kabel (CAT5/6) LAN. Díky obrazovce s přehledem systému je možné monitorovat/ovládat jedním ovladačem NaviPad až 9 jednotek v rámci lokální sítě. Více informací viz samostatný návod.

Balance-E-100-SW

Číslo výrobku: 215624

Varianta : Výchozí



Popis

Popis

Balance-E je odvodní plastový ventil pro montáž na stěnu, strop nebo do potrubí. Ventil dosahuje výborné parametry v oblasti akustiky, celkové tlakové ztráty a průtoku vzduchu.

- Odolnost teplotám až do +100°C
- Rychlá a snadná montáž

Konstrukční provedení

Ventil je vybaven aerodynamickým plastovým kuželem pro nastavení průtoku vzduchu. Ventil Balance-E vyrobený z recyklovatelného polypropylénu a odolává teplotám až +100°C. Tento materiál vyhovuje v menších koncentracích i většině chemikálií. Pro snadnou montáž je ventil vybaven pružinkami z pozinkovaného ocelového plechu. Barevné vyhotovení polypropylénu je bílá RAL 9003.

Příslušenství

Montážní rámeček RFU

Montáž

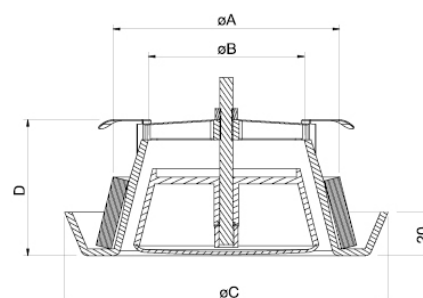
Ventil se instaluje přímo do kruhového potrubí nebo pomocí montážních rámečků RFU...

[Více podrobností naleznete na online katalogu](#)

Technické parametry

Nominální data	
Průtok(y) vzduchu	79; 93; 108 m ³ /h
Typ připojení potrubí	Kruhový
Tlaková ztráta	46; 64; 87 Pa
Hladina akustického výkonu	24; 29; 34 dB(A)
Hladina akustického tlaku (10 m ² prostorová absorpční plocha)	20; 25; 30 dB(A)
Rozměry a hmotnosti	
Hmotnost	0,1 kg

Rozměry



Rozměry	Hodnota mm
øA	100
øB	70
øC	142
D	61
Označení	Hmotnost kg
BALANCE-E-100-SW	0.10

Balance-S-100-SW

Číslo výrobku: 215628

Varianta : Výchozí



Technické parametry

Nominální data	
Průtok(y) vzduchu	81; 96; 114 m ³ /h
Typ připojení potrubí	Kruhový
Tlaková ztráta	27; 39; 55 Pa
Hladina akustického výkonu	24; 29; 34 dB(A)
Hladina akustického tlaku (10 m ² prostorová absorpční plocha)	20; 25; 30 dB(A)
Rozměry a hmotnosti	
Hmotnost	0,1 kg

Popis

Popis

Balance-S je přívodní/odvodní plastový ventil pro montáž na stěnu, strop nebo do potrubí. Ventil dosahuje výborné parametry v oblasti akustiky, celkové tlakové ztráty a průtoku vzduchu.

- Odolnost teplotám až do +100°C
- Rychlá a snadná montáž

Konstrukční provedení

Ventil je vybaven aerodynamickým plastovým kuzelem pro nastavení průtoku vzduchu. Ventil Balance-S vyrobený z recyklovatelného polypropylenu a odolává teplotám až +100°C. Tento materiál vyhovuje v menších koncentracích i většině chemikálií. Pro snadnou montáž je ventil vybaven pružinkami z pozinkovaného ocelového plechu. Barevné vyhotovení polypropylenu je v RAL 9003.

Příslušenství

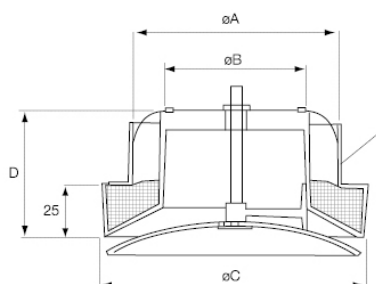
Montážní rámeček RFU

Montáž

Ventil se instaluje přímo do kruhového potrubí nebo pomocí montážních rámečků RFU...

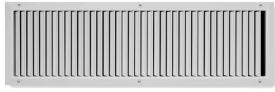
[Více podrobností naleznete na online katalogu](#)

Rozměry



Rozměry	Hodnota mm
øA	100
øB	81
øC	156
D	72
Označení	Hmotnost kg
BALANCE-S-100-SW	0.10

TRS-AG/325x125/A1/C11

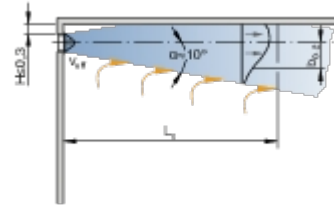


Rear assemblies	AG	Opposed blade action volume control damper
Length	325	325
Height	125	125
Installation subframe	A1	With
Fixing	C11	With concealed screw fixing
Select state colour	0	Colour

Input Data

Ceiling effect ceiling_eff_inp	Yes
Volume flow q_v	202m ³ /h
Distance l	2,2m
Spacing b in a line of outlets influence_b_inp	b > 0,33 m
Supply air to room air temperature difference $\Delta t_{SUP,c}$	-4K
Strategy	Supply air

Side view with ceiling effect



Results

Effective air velocity	2,62m/s
Velocity at l	1,2m/s
Temperature difference at l	-1,62K
Induction ratio	4,5
Distance to centre	0,3m
Airstream drop or rise	n.V.m
Thermal output – cooling	-270W

Acoustic results

	Δp_{lt} [Pa]	LWA [dB(A)]	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]	LWNC [dB]	LWNR [dB]
damper blade position open	5	< 15	15	18	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15
damper blade position 50 %	13	25	26	27	27	25	19	< 15	< 15	< 15	19	21
damper blade position 25 %	27	37	30	33	34	35	34	24	15	< 15	32	34

Description

Ventilation grilles, rectangular, made of sheet steel, for supply and extract air. Aesthetic sloped border with chamfered inside edge. Preferably for wall and sill installation but also suitable for rectangular ducts. Ready-to-install component which consists of a border and individually adjustable, vertical blades. Concealed screw fixing or countersunk holes, for installation into an installation subframe or fixing onto an installation surface. Sound power level of the air-regenerated noise measured according to EN ISO 5135.

DHS 400DV sileo

Střešní ventilátor, 400V

Číslo výrobku: 36122

Varianta: 400V 3~ 50Hz

Popis

Ventilátory DHS jsou určeny pro odvod vzduchu. Díky tomu lze ventilátory použít v různých komerčních i domácích aplikacích.

Konstrukce

Ventilátory DHS používají radiální oběžná kola s dozadu zahnutými lopatkami, vyrobená z hliníku nebo polyamidu, dynamicky vyvážená a spárovaná s odpovídajícími AC motory.

Od velikosti 355 jsou motory uloženy na izolátorech chvění, které zabraňují přenosu vibrací. Základová deska je vyrobena z pozinkovaného ocelového plechu. Plášť ventilátoru je vyroben z hliníku.

Instalace

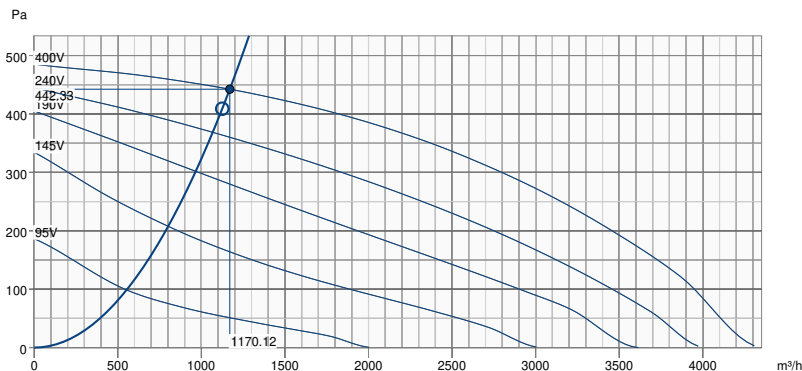
Ventilátory DHS se mohou instalovat do připravené nosné konstrukce nebo do střešního nástavce, dodávaného jako příslušenství. Ventilátor může být instalován v max. odchylce 15° od horizontální polohy.

Tepelná ochrana a regulace otáček

Ventilátory do velikosti 311 jsou vybaveny motory s vestavěnými tepelnými kontakty s ručním restartem. Ostatní velikosti jsou vybaveny vestavěnými tepelnými kontakty TK vyvedenými na svorkovnici ventilátoru, které musí být připojeny na odpovídající relé tepelné ochrany. Otáčky ventilátoru lze regulovat pomocí frekvenčního měniče se sinus filtrem, přepínače hvězda/trojúhelník, tyristoru nebo 5-st. transformátoru.



Výkonová křivka

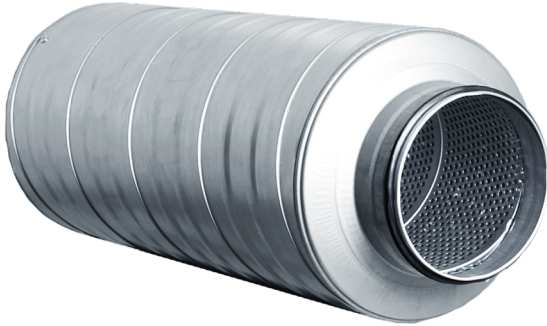


Základní data

Požadovaný průtok vzduchu	1125 m³/h
Požadovaný statický tlak	409 Pa
Průtok vzduchu	1170 m³/h
Pracovní statický tlak	442 Pa
Hustota vzduchu	1.204 kg/m³
Výkon	400.2 W
Pracovní otáčky - normální úroveň	1427 ot/min
Proud	1.20 A
SFP	1.231 kW/m³/s
Řídicí napětí	-
Napájecí napětí	400 V

Hladina akustického výkonu		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Celker
Vstup	dB(A)	50	55	61	67	67	61	55	48	71
Výstup	dB(A)	51	56	62	68	69	62	56	50	73

Příslušenství



Description

The silencers are delivered with the SPIRAL® system seals in the standard version. The diameter sizes $d_1 > 315$ mm require ordering the NSL male couplings which need to be installed in the silencer before connecting the silencer to the ductwork. The male fittings are available separately. They are not delivered with the silencers. Glass wool thickness inside the silencer: **50 mm for SIL-50** - depends on the outer cladding size. **100 mm for SIL-100** - depends on the outer cladding size.

Insulation:

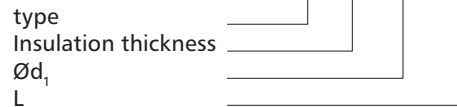
Insulation material: glass wool.
 Insulation type: trimmed from reel, flexible.
 Reaction to fire: A1 acc. to EN 13162

Available materials - Product code examples

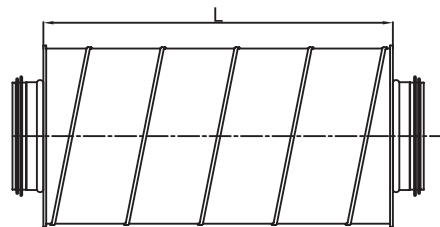
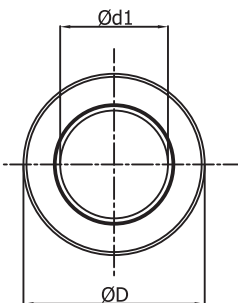
- SIL-..... - galvanized steel sheet
- SIL-K-..... - 1.4301/304 stainless steel sheet
- SIL-K-.....-316L - 1.4404/316L stainless steel sheet
- SIL-A-..... - aluminium sheet
- SIL-CU-..... - copper sheet

Product code examples

Product code: **SIL - iii - aaa - bbb**

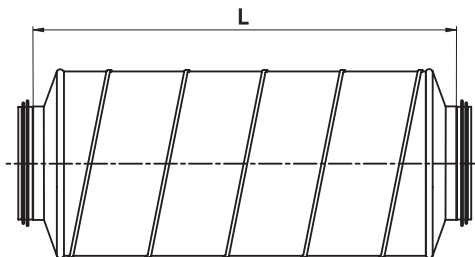
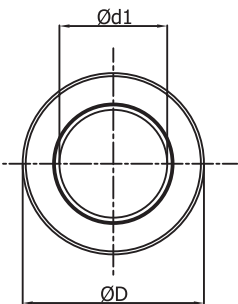


Dimensions



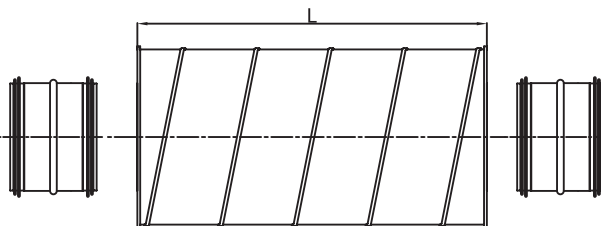
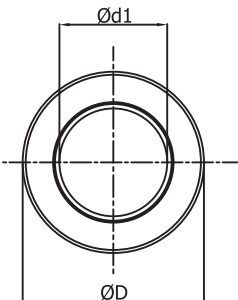
Cross-section for specific types of SIL and SIRL, $d_1 \leq 315$ mm.

Not applicable to the diameter sizes: D-100, D-125, D-160, D-200, D-250 with 50 mm thick insulation.



Cross-section of SIL and SIRL with 50 mm thick insulation; applies to the diameter sizes: D-100, D-125, D-160, D-200, D-250.

The silencers are fabricated with press-formed covers.



Cross-section for specific types of SIL and SIRL, $d_1 > 315$ mm

The female joint silencer versions for $d_1 < 315$ mm are designated SILF and SIRLF

For diameter $d_1 \leq 315$ mm

Round silencers

SIL**Dimensions****SIL-50 - 50 mm insulation**

Description	Ød, nom (mm)	D _{nom} (mm)	L (mm)	Sound insulation (dB) at frequency (Hz)								Weight (kg)
				125	250	500	1000	2000	4000	8000		
SIL 080-300	80	180	300	6	15	29	45	50	26	28	2	
080-500	80	180	500	9	18	32	48	53	29	31	3	
080-600	80	180	600	11	19	33	49	54	30	32	3	
080-900	80	180	900	13	22	36	52	57	33	35	5	
080-1000	80	180	1000	14	23	37	53	58	34	36	6	
080-1200	80	180	1200								7	
SIL *100-300	100	200	350	5	13	26	41	44	22	24	2	
*100-500	100	200	550	8	16	29	44	47	26	27	3	
*100-600	100	200	650	9	17	30	45	49	27	29	3	
*100-900	100	200	950	12	19	32	48	51	29	31	5	
*100-1000	100	200	1050	13	21	34	49	52	30	32	6	
*100-1200	100	200	1250								7	
SIL *125-300	125	224	350	4	11	22	37	41	19	21	3	
*125-500	125	224	550	7	14	26	40	44	22	24	4	
*125-600	125	224	650	8	15	27	41	45	24	25	4	
*125-900	125	224	950	11	18	29	44	47	26	28	7	
*125-1000	125	224	1050	12	19	31	45	49	27	29	7	
*125-1200	125	224	1250								9	
SIL 150-300	150	250	300	4	11	23	34	36	18	19	4	
150-500	150	250	500	7	14	26	37	39	21	22	4	
150-600	150	250	600	8	15	27	39	41	22	23	6	
150-900	150	250	900	11	18	29	42	43	25	26	8	
150-1000	150	250	1000	12	19	30	42	44	26	27	8	
150-1200	150	250	1200								10	
SIL *160-300	160	250	350	3	9	20	33	35	16	18	3	
*160-500	160	250	550	6	12	23	36	38	19	21	5	
*160-600	160	250	650	7	14	24	37	39	21	22	6	
*160-900	160	250	950	10	16	26	40	42	23	25	8	
*160-1000	160	250	1050	11	17	28	41	43	24	26	8	
*160-1200	160	250	1250								10	
SIL *200-300	200	300	350	2	7	16	31	31	15	16	4	
*200-500	200	300	550	5	10	19	34	34	18	19	6	
*200-600	200	300	650	6	11	20	35	35	19	20	7	
*200-900	200	300	950	8	13	23	38	38	22	23	10	
*200-1000	200	300	1050	9	15	24	39	39	23	24	11	
*200-1200	200	300	1250								12	
SIL *250-500	250	355	550	4	9	18	29	27	15	16	9	
*250-600	250	355	650	5	11	19	30	28	16	18	11	
*250-900	250	355	950	8	13	22	33	31	19	20	14	
*250-1000	250	355	1050	9	14	23	33	32	20	21	12	
*250-1200	250	355	1250	11	17	25	35	34	21	23	17	
*250-1500	250	355	1550	12	18	26	37	35	23	24	20	

Description	Ød, nom (mm)	D _{nom} (mm)	L (mm)	Sound insulation (dB) at frequency (Hz)								Weight (kg)
				125	250	500	1000	2000	4000	8000		
SIL 300-500	300	400	500	4	8	16	25	23	13	15	13	
300-600	300	400	600	5	10	18	27	25	14	16	15	
300-900	300	400	900	7	12	20	30	27	17	18	16	
300-1000	300	400	1000	8	13	21	30	28	18	19	19	
300-1200	300	400	1200	10	15	23	32	30	20	21	22	
300-1500	300	400	1500	12	17	24	34	32	21	23	25	
SIL 315-500	315	400	500	4	7	14	23	21	13	14	11	
315-600	315	400	600	5	8	16	25	19	14	15	12	
315-900	315	400	900	7	11	18	28	21	17	18	16	
315-1000	315	400	1000	8	12	19	28	22	18	19	16	
315-1200	315	400	1200	10	14	21	30	24	19	21	19	
315-1500	315	400	1500	12	16	23	32	26	21	22	25	
SIL 355-600	355	450	600	4	9	16	22	17	13	14	13	
355-900	355	450	900	7	11	19	25	19	16	17	18	
355-1000	355	450	1000	8	12	20	26	21	17	18	20	
355-1200	355	450	1200	10	15	22	27	22	18	20	22	
355-1500	355	450	1500	11	16	23	29	24	20	21	27	
SIL 400-600	400	500	600	4	8	15	20	15	12	13	15	
400-900	400	500	900	6	10	18	23	17	15	16	20	
400-1000	400	500	1000	8	12	19	24	18	16	17	22	
400-1200	400	500	1200	9	14	21	25	20	17	19	25	
400-1500	400	500	1500	11	15	22	27	22	19	20	31	
SIL 450-600	450	560	600	4	8	16	18	13	12	12	23	
450-900	450	560	900	6	11	18	21	16	15	15	27	
450-1000	450	560	1000	7	12	19	22	17	16	16	29	
450-1200	450	560	1200	9	14	21	23	18	17	17	31	
450-1500	450	560	1500	11	16	23	25	20	19	19	36	
SIL 500-600	500	600	600	3	7	14	17	11	11	12	32	
500-900	500	600	900	6	9	16	20	14	13	14	42	
500-1000	500	600	1000	7	11	17	21	15	14	15	51	
500-1200	500	600	1250	9	13	19	22	17	16	17	59	
500-1500	500	600	1500	10	14	20	24	18	17	19	72	
SIL 560-900	560	630	900	6	9	15	19	13	12	14	31	
560-1000	560	630	1000	7	10	16	20	14	13	15	34	
560-1200	560	630	1200	9	13	18	21	15	15	16	39	
SIL 630-900	630	710	900	5	8	14	18	11	12	13	34	
630-1000	630	710	1000	6	10	16	18	12	13	14	39	
630-1200	630	710	1200	8	12	17	20	14	14	15	42	

*press-formed covers

Pressure drop

SIL-50 - 50 mm insulation

Description	Pressure loss (Pa) at air flow velocity (m/s)				
	2	4	8	10	12
SIL-50-080-300	0.43	1.74	6.95	10.86	15.64
SIL-50-080-500	0.44	1.77	7.07	11.04	15.90
SIL-50-080-600	0.45	1.80	7.18	11.22	16.16
SIL-50-080-900	0.48	1.93	7.72	12.06	17.37
SIL-50-080-1000	0.50	2.01	8.03	12.54	18.06
SIL-50-080-1200					
SIL-50-100-300	0.36	1.42	5.68	8.88	12.79
SIL-50-100-500	0.36	1.44	5.76	9.00	12.96
SIL-50-100-600	0.37	1.47	5.88	9.18	13.22
SIL-50-100-900	0.40	1.61	6.45	10.08	14.52
SIL-50-100-1000	0.42	1.68	6.72	10.50	15.12
SIL-50-100-1200					
SIL-50-125-300	0.29	1.15	4.61	7.20	10.37
SIL-50-125-500	0.29	1.17	4.68	7.32	10.54
SIL-50-125-600	0.30	1.20	4.80	7.50	10.80
SIL-50-125-900	0.34	1.34	5.38	8.40	12.10
SIL-50-125-1000	0.35	1.41	5.64	8.82	12.70
SIL-50-125-1200					
SIL-50-150-300	0.34	1.34	5.38	8.40	12.10
SIL-50-150-500	0.34	1.36	5.45	8.52	12.27
SIL-50-150-600	0.35	1.39	5.57	8.70	12.53
SIL-50-150-900	0.38	1.54	6.14	9.60	13.82
SIL-50-150-1000	0.40	1.61	6.45	10.08	14.52
SIL-50-150-1200					
SIL-50-160-300	0.24	0.96	3.84	6.00	8.64
SIL-50-160-500	0.25	0.99	3.96	6.18	8.90
SIL-50-160-600	0.25	1.02	4.07	6.36	9.16
SIL-50-160-900	0.29	1.15	4.61	7.20	10.37
SIL-50-160-1000	0.31	1.23	4.92	7.68	11.06
SIL-50-160-1200					
SIL-50-200-300	0.17	0.67	2.69	4.20	6.05
SIL-50-200-500	0.17	0.69	2.76	4.32	6.22
SIL-50-200-600	0.18	0.72	2.88	4.50	6.48
SIL-50-200-900	0.22	0.86	3.46	5.40	7.78
SIL-50-200-1000	0.24	0.94	3.76	5.88	8.47
SIL-50-200-1200					
SIL-50-250-500	0.18	0.74	2.96	4.62	6.65
SIL-50-250-600	0.19	0.77	3.07	4.80	6.91
SIL-50-250-900	0.23	0.91	3.65	5.70	8.21
SIL-50-250-1000	0.25	0.99	3.96	6.18	8.90
SIL-50-250-1200	0.35	1.39	5.57	8.70	12.53
SIL-50-250-1500	0.40	1.58	6.34	9.90	14.26

Description	Pressure loss (Pa) at air flow velocity (m/s)				
	2	4	8	10	12
SIL-50-300-500	0.15	0.59	2.34	3.66	5.27
SIL-50-300-600	0.16	0.62	2.50	3.90	5.62
SIL-50-300-900	1.90	7.58	30.34	47.40	68.26
SIL-50-300-1000	0.21	0.84	3.34	5.22	7.52
SIL-50-300-1200	0.31	1.24	4.95	7.74	11.15
SIL-50-300-1500	0.37	1.50	5.99	9.36	13.48
SIL-50-315-500	0.12	0.50	2.00	3.12	4.49
SIL-50-315-600	0.13	0.53	2.11	3.30	4.75
SIL-50-315-900	0.17	0.67	2.69	4.20	6.05
SIL-50-315-1000	0.19	0.75	3.00	4.68	6.74
SIL-50-315-1200	0.29	1.15	4.61	7.20	10.37
SIL-50-315-1500	0.35	1.39	5.57	8.70	12.53
SIL-50-355-600	0.11	0.43	1.73	2.70	3.89
SIL-50-355-900	0.14	0.57	2.27	3.54	5.10
SIL-50-355-1000	0.16	0.64	2.57	4.02	5.79
SIL-50-355-1200	0.26	1.05	4.19	6.54	9.42
SIL-50-355-1500	0.33	1.33	5.34	8.34	12.01
SIL-50-400-600	0.09	0.37	1.50	2.34	3.37
SIL-50-400-900	0.13	0.52	2.07	3.24	4.67
SIL-50-400-1000	0.15	0.59	2.34	3.66	5.27
SIL-50-400-1200	0.25	1.00	3.99	6.24	8.99
SIL-50-400-1500	0.33	1.31	5.22	8.16	11.75
SIL-50-450-600	0.08	0.34	1.34	2.10	3.02
SIL-50-450-900	1.20	4.80	19.20	30.00	43.20
SIL-50-450-1000	0.14	0.56	2.23	3.48	5.01
SIL-50-450-1200	0.24	0.96	3.84	6.00	8.64
SIL-50-450-1500	0.31	1.25	4.99	7.80	11.23
SIL-50-500-600	0.07	0.29	1.15	1.80	2.59
SIL-50-500-900	0.11	0.43	1.73	2.70	3.89
SIL-50-500-1000	0.12	0.50	2.00	3.12	4.49
SIL-50-500-1200	0.23	0.91	3.65	5.70	8.21
SIL-50-500-1500	0.30	1.21	4.84	7.56	10.89
SIL-50-560-900	0.10	0.39	1.57	2.46	3.54
SIL-50-560-1000	0.12	0.47	1.88	2.94	4.23
SIL-50-560-1200	0.22	0.87	3.49	5.46	7.86
SIL-50-630-900	0.09	0.36	1.42	2.22	3.20
SIL-50-630-1000	0.11	0.43	1.73	2.70	3.89
SIL-50-630-1200	0.21	0.84	3.34	5.22	7.52

Dimensions

SIL-100 - 100 mm insulation

Description	Ød _{nom} (mm)	D _{nom} (mm)	L (mm)	Sound insulation (dB) at frequency (Hz)								Weight (kg)
				125	250	500	1000	2000	4000	8000		
				SIL 100-500	100	300	500	20	29	40	44	
100-600	100	300	600	21	30	44	48	53	29	28	7	
100-900	100	300	900	22	34	52	57	57	32	31	9	
100-1000	100	300	1000	22	34	55	60	58	33	33	11	
100-1200	100	300	1200	24	37	58	64	61	34	34	12	
SIL 125-300	125	315	300	17	24	38	42	51	26	28	5	
125-500	125	315	500	18	26	36	42	49	25	25	8	
125-600	125	315	600	18	26	36	42	49	25	25	8	
125-900	125	315	900	20	30	48	55	54	29	30	11	
125-1000	125	315	1000	20	31	51	58	55	31	31	13	
125-1200	125	315	1200	21	34	54	62	58	31	33	13	
SIL 150-300	150	355	300	15	21	33	37	44	23	25	5	
150-500	150	355	500	20	29	40	44	52	27	27	9	
150-600	150	355	600	17	25	36	41	43	23	24	10	
150-900	150	355	900	18	28	44	50	47	26	27	13	
150-1000	150	355	1000	18	28	47	53	48	28	28	15	
150-1200	150	355	1200	24	37	58	64	61	34	34	18	
SIL 160-300	160	355	300	16	21	29	34	41	20	23	7	
160-500	160	355	500	17	23	28	34	39	19	20	9	
160-600	160	355	600	17	24	32	38	40	21	21	10	
160-900	160	355	900	18	27	40	47	44	24	25	14	
160-1000	160	355	1000	19	28	43	50	45	25	26	14	
160-1200	160	355	1200	20	31	46	54	48	26	28	17	
SIL 200-300	200	400	300	13	18	27	29	36	18	21	8	
200-500	200	400	500	14	20	25	28	34	17	18	12	
200-600	200	400	600	14	21	29	33	35	19	19	12	
200-900	200	400	900	15	25	38	42	39	22	22	16	
200-1000	200	400	1000	16	25	41	45	40	23	24	16	
200-1200	200	400	1200	17	28	43	48	43	24	26	20	
SIL 250-500	250	450	500	11	17	22	26	29	15	16	16	
250-600	250	450	600	12	18	26	30	30	17	17	14	
250-900	250	450	900	13	22	34	39	34	20	20	20	
250-1000	250	450	1000	14	22	37	42	35	21	22	17	
250-1200	250	450	1200	15	25	40	46	38	22	23	24	
250-1500	250	450	1500	16	29	44	51	42	23	26	28	
SIL 315-500	315	500	500	10	16	17	22	25	13	14	14	
315-600	315	500	600	14	17	21	26	26	15	15	16	
315-900	315	500	900	12	20	39	35	30	18	19	21	
315-1000	315	500	1000	12	21	32	38	31	19	20	22	
315-1200	315	500	1200	14	24	35	42	34	22	23	26	
315-1500	315	500	1500	15	28	39	47	38	21	25	35	

Description	Ød _{nom} (mm)	D _{nom} (mm)	L (mm)	Sound insulation (dB) at frequency (Hz)								Weight (kg)
				125	250	500	1000	2000	4000	8000		
				SIL 355-600	355	560	600	10	15	20	23	
355-900	355	560	900	11	19	28	32	27	16	18	29	
355-1000	355	560	1000	11	19	31	35	28	18	19	33	
355-1200	355	560	1200	13	22	34	39	31	18	21	33	
355-1500	355	560	1500	14	26	38	44	35	19	24	47	
SIL 400-600	400	600	600	9	15	18	21	20	12	11	21	
400-900	400	600	900	11	18	26	30	24	14	14	30	
400-1000	400	600	1000	11	18	29	33	25	16	16	29	
400-1200	400	600	1200	12	22	32	37	28	16	17	41	
400-1500	400	600	1500	14	26	36	42	32	17	20	51	
SIL 450-600	450	630	600	9	14	16	18	17	10	10	32	
450-900	450	630	900	10	17	24	27	21	13	13	40	
450-1000	450	630	1000	10	18	27	30	22	15	15	36	
450-1200	450	630	1200	11	21	30	34	25	15	16	46	
450-1500	450	630	1500	13	25	34	39	29	16	19	56	
SIL 500-600	500	710	600	8	13	14	15	15	10	9	23	
500-900	500	710	900	10	16	22	24	19	13	13	35	
500-1000	500	710	1000	10	17	25	27	20	14	14	39	
500-1200	500	710	1200	11	20	28	31	23	15	16	43	
500-1500	500	710	1500	13	24	32	36	27	16	19	50	
SIL 560-900	560	800	900	5	9	15	19	13	12	14	39	
560-1000	560	800	1000	7	10	16	20	14	13	15	53	
560-1200	560	800	1200	9	13	18	21	15	15	16	56	
560-1500	560	800	1500	10	14	20	24	18	17	19	46	
SIL 630-900	630	800	900	8	15	20	22	17	11	11	50	
630-1000	630	800	1000	9	15	23	25	18	12	12	48	
630-1200	630	800	1200	10	18	26	29	21	13	14	58	
630-1500	630	800	1500	11	22	29	34	25	14	17	66	
SIL 710-1000	710	900	1000	8	14	20	23	16	11	10	59	
710-1200	710	900	1200	9	17	23	27	18	11	12	64	
710-1500	710	900	1500	11	21	26	30	22	12	15	73	
SIL 800-1000	800	1000	1000	8	14	20	22	15	10	10	0	
800-1200	800	1000	1200	9	17	22	25	18	11	12	73	
800-1500	800	1000	1500	10	21	26	30	22	12	15	103	
SIL 900-1000	900	1120	1000	7	13	19	20	13	9	10	80	
900-1200	900	1120	1200	8	16	22	24	16	10	11	88	
900-1500	900	1120	1500	10	20	26	29	20	11	14	95	

Pressure drop

SIL-100 - 100 mm insulation

Description	Pressure loss (Pa) at air flow velocity (m/s)				
	2	4	8	10	12
SIL-100-100-500	0.26	1.04	4.15	6.48	9.33
SIL-100-100-600	0.28	1.13	4.53	7.08	10.20
SIL-100-100-900	0.34	1.34	5.38	8.40	12.10
SIL-100-100-1000	0.35	1.40	5.61	8.76	12.61
SIL-100-100-1200	0.37	1.50	5.99	9.36	13.48
SIL-100-125-300	0.19	0.77	3.07	4.80	6.91
SIL-100-125-500	0.25	0.99	3.96	6.18	8.90
SIL-100-125-600	0.27	1.08	4.34	6.78	9.76
SIL-100-125-900	0.33	1.31	5.22	8.16	11.75
SIL-100-125-1000	0.34	1.36	5.45	8.52	12.27
SIL-100-125-1200	0.36	1.46	5.84	9.12	13.13
SIL-100-150-300	0.18	0.72	2.88	4.50	6.48
SIL-100-150-500	0.24	0.94	3.76	5.88	8.47
SIL-100-150-600	0.26	1.04	4.15	6.48	9.33
SIL-100-150-900	0.31	1.25	4.99	7.80	11.23
SIL-100-150-1000	0.33	1.31	5.22	8.16	11.75
SIL-100-150-1200	0.35	1.40	5.61	8.76	12.61
SIL-100-160-300	0.17	0.67	2.69	4.20	6.05
SIL-100-160-500	0.23	0.91	3.65	5.70	8.21
SIL-100-160-600	0.25	1.01	4.03	6.30	9.07
SIL-100-160-900	0.31	1.23	4.92	7.68	11.06
SIL-100-160-1000	0.32	1.29	5.15	8.04	11.58
SIL-100-160-1200	0.35	1.38	5.53	8.64	12.44
SIL-100-200-300	0.16	0.64	2.57	4.02	5.79
SIL-100-200-500	0.20	0.82	3.26	5.10	7.34
SIL-100-200-600	0.23	0.91	3.65	5.70	8.21
SIL-100-200-900	0.28	1.12	4.49	7.02	10.11
SIL-100-200-1000	0.30	1.18	4.72	7.38	10.63
SIL-100-200-1200	0.32	1.28	5.11	7.98	11.49
SIL-100-250-500	0.17	0.67	2.69	4.20	6.05
SIL-100-250-600	0.19	0.77	3.07	4.80	6.91
SIL-100-250-900	0.24	0.98	3.92	6.12	8.81
SIL-100-250-1000	0.26	1.04	4.15	6.48	9.33
SIL-100-250-1200	0.28	1.13	4.53	7.08	10.20
SIL-100-250-1500	0.31	1.25	4.99	7.80	11.23
SIL-100-315-600	0.14	0.57	2.27	3.54	5.10
SIL-100-315-900	0.19	0.78	3.11	4.86	7.00
SIL-100-315-1000	0.21	0.84	3.34	5.22	7.52
SIL-100-315-1200	0.23	0.93	3.72	5.82	8.38
SIL-100-315-1500	0.26	1.05	4.19	6.54	9.42

Description	Pressure loss (Pa) at air flow velocity (m/s)				
	2	4	8	10	12
SIL-100-355-500	0.12	0.47	1.88	2.94	4.23
SIL-100-355-600	0.11	0.44	1.77	2.76	3.97
SIL-100-355-900	0.17	0.66	2.65	4.14	5.96
SIL-100-355-1000	0.18	0.71	2.84	4.44	6.39
SIL-100-355-1200	0.20	0.81	3.23	5.04	7.26
SIL-100-355-1500	0.23	0.93	3.72	5.82	8.38
SIL-100-400-600	0.08	0.32	1.27	1.98	2.85
SIL-100-400-900	0.13	0.53	2.11	3.30	4.75
SIL-100-400-1000	0.15	0.59	2.34	3.66	5.27
SIL-100-400-1200	0.17	0.68	2.73	4.26	6.13
SIL-100-400-1500	0.20	0.80	3.19	4.98	7.17
SIL-100-450-600	0.05	0.19	0.77	1.20	1.73
SIL-100-450-900	0.10	0.40	1.61	2.52	3.63
SIL-100-450-1000	0.12	0.46	1.84	2.88	4.15
SIL-100-450-1200	0.14	0.56	2.23	3.48	5.01
SIL-100-450-1500	0.17	0.67	2.69	4.20	6.05
SIL-100-500-600	0.02	0.08	0.31	0.48	0.69
SIL-100-500-900	0.07	0.29	1.15	1.80	2.59
SIL-100-500-1000	0.09	0.35	1.38	2.16	3.11
SIL-100-500-1200	0.11	0.44	1.77	2.76	3.97
SIL-100-500-1500	0.14	0.56	2.23	3.48	5.01
SIL-100-560-900	0.05	0.19	0.77	1.21	1.74
SIL-100-560-1000	0.06	0.25	0.99	1.54	2.22
SIL-100-560-1200	0.09	0.34	1.37	2.15	3.09
SIL-100-560-1500	0.12	0.47	1.88	2.93	4.23
SIL-100-630-900	0.02	0.10	0.38	0.60	0.86
SIL-100-630-1000	0.04	0.14	0.58	0.90	1.30
SIL-100-630-1200	0.06	0.24	0.96	1.50	2.16
SIL-100-630-1500	0.09	0.36	1.46	2.28	3.28
SIL-100-710-1000	0.02	0.08	0.31	0.48	0.69
SIL-100-710-1200	0.04	0.17	0.69	1.08	1.56
SIL-100-710-1500	0.07	0.30	1.19	1.86	2.68
SIL-100-800-1000	0.01	0.04	0.15	0.24	0.35
SIL-100-800-1200	0.03	0.13	0.54	0.84	1.21
SIL-100-800-1500	0.06	0.25	1.00	1.56	2.25
SIL-100-900-1000	0.00	0.01	0.04	0.06	0.09
SIL-100-900-1200	0.03	0.11	0.42	0.66	0.95
SIL-100-900-1500	0.06	0.23	0.92	1.44	2.07

SMART box

chytrý regulátor průtoku vzduchu pro systémy centrálního větrání

Společnost ATREA vyvinula a nabízí unikátní ucelený systém centrálního větrání založený na centrální vzduchotechnické jednotce a lokálních chytrých VAV regulátorech, umožňující nezávisle regulovat jednotlivé sekce.

Toto řešení je vhodné především pro bytové domy, kancelářské budovy, školy, hotely a všechny další budovy s více nezávisle větranými sekcemi.

Hlavní části systému

1) Centrální vzduchotechnická jednotka může být jakákoliv jednotka DUPLEX s regulací RD5 – např. jednotky řady DUPLEX Multi, MultiEco, Flexi, Roto, Silent atd. Podle konkrétní dispozice může být ve vnitřním nebo i nástřešním provedení. Jednotka může podle potřeb zajišťovat mimo rekuperaci a filtraci i kompletní úpravu přiváděného vzduchu (topení, chlazení).

2) SMART boxy jsou určeny do každé větrané sekce. Podle velikosti objektu a topologie jich může být k jedné centrální jednotce připojeno od 2 do 63 kusů. SMART box reguluje průtok na přívodu a odtahu z dané sekce tak, aby byl vždy zajištěn rovnotlak (případně předem definovaný rozdíl průtoku). Na základě volitelně připojených sensorů může být průtok upravován zcela automaticky, případně lze systém ovládat ručně celou řadou ovladačů. Pro rozsáhlejší sekce – např. celý byt – lze přívod dělit a automaticky regulovat zóny (např. denní, noční). Volitelně lze lokálně upravovat i teplotu přiváděného vzduchu (ohřívát).

3) Kabelové vedení zajišťuje vzájemné propojení centrální jednotky a jednotlivých SMART boxů. Díky vzájemné komunikaci je celý systém trvale a okamžitě řízen tak, aby centrální jednotka dávala přesně potřebné množství vzduchu. Tato průběžná optimalizace vede k výrazné úspoře provozních nákladů (elektrina na pohon ventilátorů, energie na dohřev / chlazení) a mimo jiné se tím docílí i snížení hlučnosti celého systému.

4) Internetové připojení umožňuje detailní uživatelské ovládání jednotlivých SMART boxů přes chytré telefony a PC, a pro správce umožňuje centrální dohled nad celým systémem, automatické hlášení poruch a v neposlední řadě poskytuje podklady pro rozúčtování nákladů na provoz centrální jednotky na jednotlivé SMART boxy (výhodně především pro bytové domy).



SMART box

Výhody systému ATREA se SMART boxy

- Systémové unikátní řešení SMART boxů s centrální vzduchotechnickou jednotkou
- Optimalizace výkonu centrální jednotky podle požadavků jednotlivých SMART boxů výrazně snižuje spotřebu energie a hlučnost
- Sofistikovaný systém regulace všech jednotlivých částí s centrální správou
- Variabilita umístění díky různým provedením
- Široká škála použití díky obsáhlé řadě velikostí
- Kompaktní rozměry umožňující instalaci např. do podhledů
- Přesná regulace průtoku v celém deklarovaném rozsahu použití zajišťující perfektní rovnotlakost systému
- Široká škála příslušenství připojitelného ke každému SMART boxu zvyšuje uživatelský komfort a dále snižuje provozní náklady
- Systém centrální správy v úrovni uživatele i správce s mnoha nadstandardními funkcemi (např. možnost rozúčtování nákladů na provoz centrální vzduchotechnické jednotky)

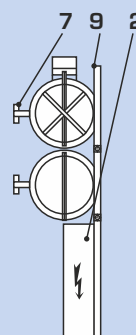
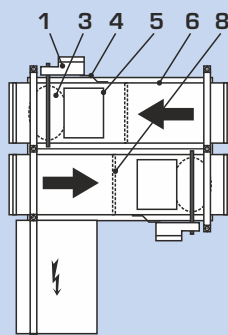
SMART BOX - ZÁKLADNÍ POPIS

SMART box se skládá ze dvou samostatných tubusů a modulu rozvodnice, které je možné vzájemně spojit pomocí upevňovacího rámu. Jeden tubus slouží pro přívod vzduchu a druhý pro odvod vzduchu, oba jsou vybaveny vlastním servopohonem a nezávislým přesným měřením průtoku vzduchu. Určení přívodního a odtahového tubusu je nastavitelné v regulaci.

Každý tubus je dodatečně izolován a opatřen revizním otvorem pro možnost servisního přístupu k pohyblivým součástkám, bez nutnosti odpojování potrubních tras. Tubusy mohou být volitelně doplněny krytem stříbrné barvy, nezávisle pro každou část.

Rozvodnici je možné ponechat samostatně nebo připojit na libovolnou stranu instalačního rámu tubusů. Rozvodnice obsahuje regulační modul, který zajišťuje řízení celého SMART boxu a připojení i veškerého volitelného příslušenství.

SMART box je určen pro instalaci do vnitřních prostor s prostředím normálním dle ČSN 33 2000-5-51.



Legenda:

- 1 Servopohon s vestavěným měřením průtoku
- 2 Rozvodnice s digitálním modulem
- 3 Regulační klapky vč. těsnění
- 4 Držák servopohonu
- 5 Revizní otvor pro přístup do vnitřní části
- 6 Tubus vč. samolepící 15 mm tepelné izolace
- 7 Madlo krytu revizního otvoru
- 8 Přesné měření průtoku
- 9 Nosný rám jednotlivých částí - rozebíratelný

NÁVRHOVÝ SOFTWARE



Pro podrobný návrh celého systému se SMART boxy doporučujeme využít specializovaný návrhový program. Naleznete jej na našich internetových stránkách www.atrea.cz, nebo si jej vyžádejte na CD na naší adrese.

Atrea

VĚTRACÍ JEDNOTKY, REKUPERACE TEPLA

ATREA s.r.o., Čs. armády 32
466 05 Jablonec n. Nisou
Česká republika

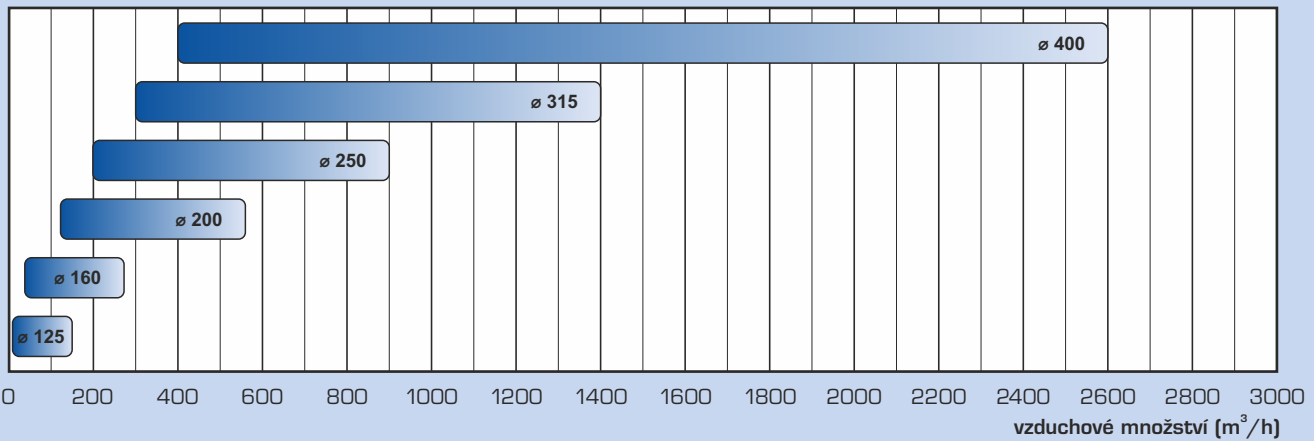


www.atrea.cz

Tel.: +420 483 368 111
Fax: +420 483 368 112
E-mail: atrea@atrea.cz

TECHNICKÁ DATA

VOLBA VELIKOSTI SMART BOXU

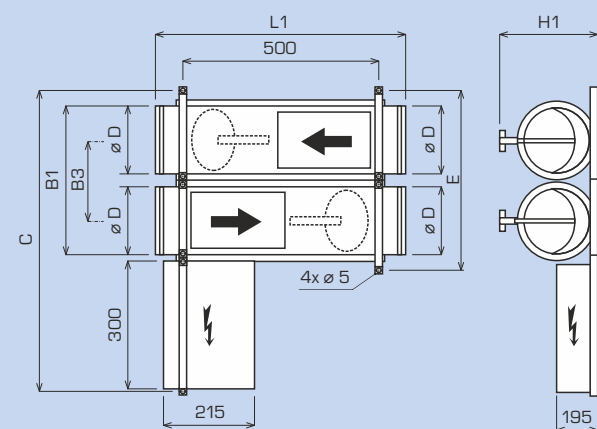


AKUSTICKÉ PARAMETRY

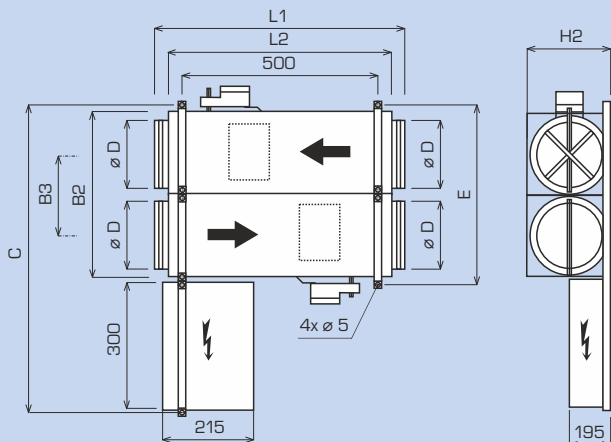
SMART box	pracovní bod		akustický výkon L_{WA} (dB)								L_{WA} (dB)
	tlaková ztráta (Pa)	množství vzduchu (m^3/h)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
125	50	125	45	44	43	41	33	31	22	19	41
160		175	49	47	48	45	37	26	21	17	45
200		550	46	53	49	47	44	40	39	31	50
250		850	56	43	43	45	45	42	36	28	49
315		1 400	56	43	43	49	45	42	36	28	50
400		2 600	45	46	46	48	35	33	26	22	46
125	150	125	49	50	54	53	47	44	41	42	54
160		175	43	54	52	54	48	43	37	32	54
200		550	52	57	55	53	50	46	44	36	55
250		850	50	55	53	51	48	44	42	34	53
315		1 400	52	57	55	53	50	47	45	37	56
400		2 600	50	55	58	51	48	45	43	37	55
125	300	125	44	48	58	60	52	51	50	51	60
160		175	52	52	57	60	53	49	45	43	59
200		550	56	60	59	57	52	52	49	40	59
250		850	56	60	59	56	53	50	48	40	59
315		1 400	58	30	56	55	56	53	51	43	60
400		2 600	53	56	61	57	55	53	45	40	60

ROZMĚRY

SMART box bez zákrty



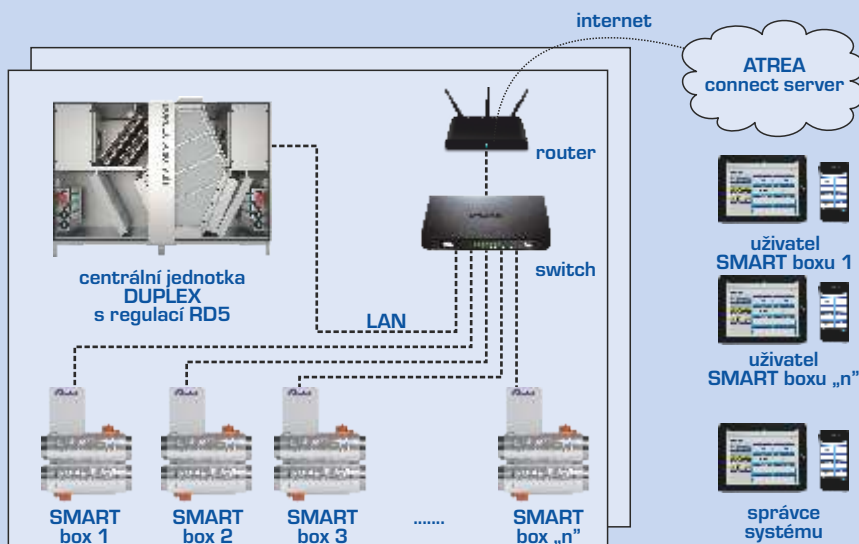
SMART box se zákrtem



SMART box	B1 (mm)	B2 (mm)	B3 (mm)	C (mm)	Ø D (mm)	E (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)
125/125	387	397	230	800	125	429	590	540	155	185
160/160	457	467	265	870	160	499	590	540	190	220
200/200	537 (588)	547 (659)	304 (358)	1 055	200	685	600	550	230	265
250/250	642 (698)	647 (781)	362 (418)	1 175	250	804	700	650	280	315
315/315	765 (826)	777 (905)	419 (480)	1 300	315	929	850	800	345	380
400/400	904 (950)	917 (1 308)	505 (569)	1 470	400	1 099	930	850	446	475

Hodnoty v závorce platí pro SMART box \varnothing 200–400 pro osazení servopohonů dovnitř.

SYSTÉM CENTRÁLNÍHO VĚTRÁNÍ - ZÁKLADNÍ TOPOLOGIE



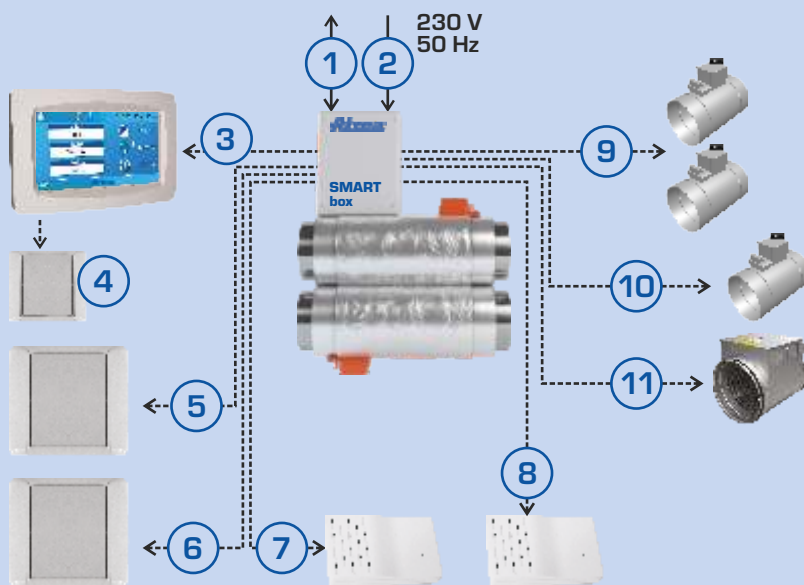
Základ systému tvoří jednotlivé SMART boxy a centrální vzduchotechnická jednotka řady DUPLEX vybavená digitální regulací RD5.

Všechna zařízení jsou spojena uzavřenou komunikační sítí (rozhraní ethernet), která zajišťuje kontinuální komunikaci jednotlivých prvků a jejich vzájemnou optimalizaci.

Router připojuje celý systém do internetu a tím i k ATREA connect serveru. Tato služba umožňuje přes systém přístupových hesel vzdálenou správu celého systému a rovněž i přístup jednotlivých uživatelů pro ovládání každého jednotlivého SMART boxu.

SMART BOX - VNITŘNÍ ZAPOJENÍ

Každý SMART box umožňuje připojení široké škály volitelných komponentů – a to jak na straně vstupů tak i výstupů. Tím se funkčnost celého systému dá přizpůsobit konkrétní aplikaci, např. pro větrání bytů v bytovém domě nebo třídě ve škole. Každý SMART box řídí nezávisle na ostatních boxech „svoji“ sekci a centrální jednotce předává „své“ požadavky.



Povinné propojení

1. Propojení LAN se switchem (s centrální jednotkou a ostatními SMART boxy)
2. Napájení – 1x 230 V/4 A char. B

Volitelné propojení

3. Ovladač pro uživatelské ovládání (viz „Ovládání“)
4. Externí čidlo prostorové teploty
5. Externí vstupy – např. signály z WC, koupelen
6. Externí vstupy – např. signál z kuchyně
7. Analogový vstup 1 – např. čidlo kvality vzduchu
8. Analogový vstup 2 – např. relativní vlhkost
9. Výstupy pro 2 zónové klapky přívodu (např. den/noc)
10. Výstupy pro 1 zónovou přepínací klapku odtahu (např. kuchyně)
11. Dohříváč vzduchu – teplovodní nebo elektrický

OVĽADÁNÍ

Mechanické ovladače

CP 10 RA – nastavení výkonu větrání pomocí otočného voliče, s možností vypnutí

CP 10 RT – nastavení výkonu větrání a teploty přiváděného vzduchu (v případě osazeného ohříváče) pomocí otočných voličů, včetně možnosti vypnutí

Digitální ovladače

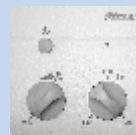
CP Touch – komfortní ovladač pro nastavení všech režimů s detailním zobrazením stavu, včetně indikace poruch. Umožňuje uživatelský přístup k běžným funkcím, nastavení týdenního režimu i nastavení celého systému. Ovladač také umožňuje nastavení dočasného režimu party / dovolená. Standardně obsahuje i vestavěné čidlo prostorové teploty. Veškeré hodnoty se nastavují na přehledném barevném dotykovém displeji. Možnost více barevných variant.

Vzdálené ovládání

Díky propojení celého systému na internet lze pro ovládání využít i chytré telefony a počítače. Díky intuitivnímu rozhraní lze systém plně ovládat i nastavit všechny parametry.

Vzdálená správa

Systém standardně obsahuje i komfortní menu pro správce - systém je možné na dálku sledovat a nastavovat, případně zvolit možnost automaticky získat (např. e-mailem) informace o chybách a poruchách. Víceúrovňový systém přístupových hesel zabraňuje nechtěnému zásahu.



Ovladač **CP 10 RT**



Ovladač **CP 10 RA**



Ovladač **CP Touch**



Ovladač **CP Touch**



Ovládání přes **telefon**



Správa přes **PC**

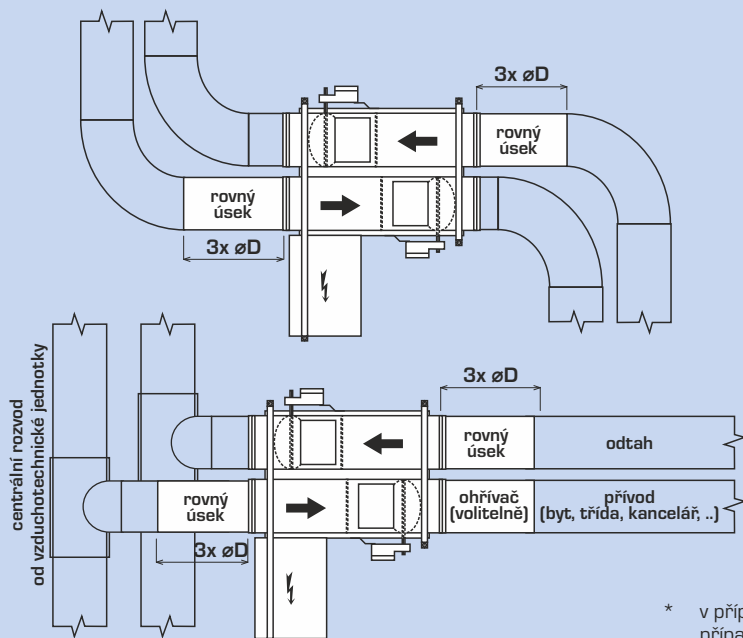
PROVEDENÍ, INSTALACE

INSTALACE

Rovné úseky

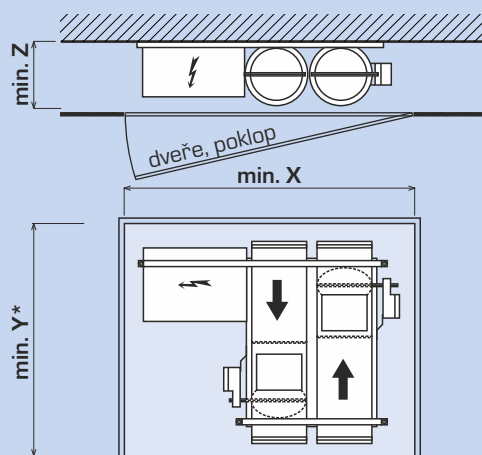
Při instalaci je nutné dodržet směr proudění každým tubusem definovaný šipkou (směr měřící člen → klapka), nezáleží zda se jedná o přívod nebo odtah (definuje se jako parametr při zprovoznění systému).

Pro dosažení odpovídající přesnosti regulace průtoku je nutné dodržet uklidňující vzdálenost min. $3x \varnothing D$ za změnou směru (kolenem apod.) před tubusem.



Přístup

SMART box musí zůstat trvale přístupný pro zprovoznění systému a údržbu – např. dvířky v podhledu.

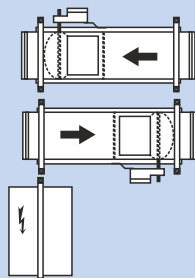


SMART box	X (mm)	Y* (mm)	Z (mm)
125/125	750	500	225
160/160	850	500	225
200/200	1 000	650	270
250/250	1 100	750	320
315/315	1 250	850	385
400/400	1 450	900	480

* v případě připojených ohřivačů (elektrických nebo teplovodních) nutno zvětšit, případně řešit samostatným přístupem k ohřivači

PROVEDENÍ

ZÁKLADNÍ PROVEDENÍ - DĚLENÉ *

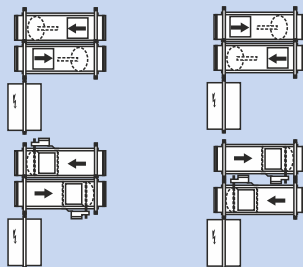


Příklad značení
2x SMART box UNI 125
1x SMART box RD5

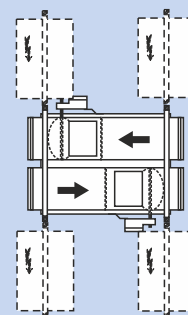
PRŮMĚRY
ø125 - 160

PRŮMĚRY
ø200 - 400

SPOJENÍ TUBUSŮ - UNIVERZÁLNÍ **



PŘIPOJENÍ ROZVODNICE - UNIVERZÁLNÍ ***



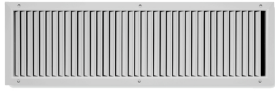
* maximální vzdálenost rozvodnice RD5 od tubusů je 20 m
** po spojení nosných rámců, pohled půdorysný
*** rozvodnici s regulací je možné připojit na všechny strany pomocí nosného rámu

OBJEDNACÍ ČÍSLA

	SMART box UNI 125 (VAV regulační tubus ø 125)	obj. č. A701012
	SMART box UNI 160 (VAV regulační tubus ø 160)	obj. č. A701016
	SMART box UNI 200 (VAV regulační tubus ø 200)	obj. č. A701020
	SMART box UNI 250 (VAV regulační tubus ø 250)	obj. č. A701025
	SMART box UNI 315 (VAV regulační tubus ø 315)	obj. č. A701031
	SMART box UNI 400 (VAV regulační tubus ø 400)	obj. č. A701040
	SMART box C 125 (plechový kryt pro SMART box UNI 125 – stříbrný)	obj. č. A701112
	SMART box C 160 (plechový kryt pro SMART box UNI 160 – stříbrný)	obj. č. A701116
	SMART box C 200 (plechový kryt pro SMART box UNI 200 – stříbrný)	obj. č. A701120
	SMART box C 250 (plechový kryt pro SMART box UNI 250 – stříbrný)	obj. č. A701125
	SMART box C 315 (plechový kryt pro SMART box UNI 315 – stříbrný)	obj. č. A701131
	SMART box C 400 (plechový kryt pro SMART box UNI 400 – stříbrný)	obj. č. A701140
	SMART box RD5 (část měření a regulace, univerzální)	obj. č. A701000

	Ovladač CP Touch - dotykový - 4 barevné varianty (bílá, slonová kost, šedá, antracit)	obj. č. A170130 obj. č. A170131 obj. č. A170132 obj. č. A170133
	Ovladač CP 10 RT - barva bílá, dva teplotní rozsahy	obj. č. A170140 obj. č. A170141
	Ovladač CP 10 RA - barva bílá	obj. č. A170286
	Elektrický ohřivač EPO-V	dle velikosti
	Elektrický ohřivač EPO-PTC	dle velikosti
	Router	obj. č. A700901
	Switch 8-port	obj. č. A700905
	Switch 24-port	obj. č. A700906

TRS-AG/225x75/A1/C11

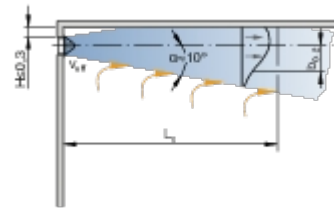


Rear assemblies	AG	Opposed blade action volume control damper
Length	225	225
Height	75	75
Installation subframe	A1	With
Fixing	C11	With concealed screw fixing
Select state colour	0	Colour

Input Data

Volume flow q_v	224m ³ /h
Strategy	Extract air

Side view with ceiling effect



Results

Acoustic results

	Δp_{lt} [Pa]	LWA [dB(A)]	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]	LWNC [dB]	LWNR [dB]
damper blade position open	45	43	37	39	40	40	40	34	28	22	38	40
damper blade position 50 %	98	50	41	39	41	44	45	42	43	31	45	47
damper blade position 25 %	236	57	33	28	27	31	34	39	56	36	58	60

Description

Ventilation grilles, rectangular, made of sheet steel, for supply and extract air. Aesthetic sloped border with chamfered inside edge. Preferably for wall and sill installation but also suitable for rectangular ducts. Ready-to-install component which consists of a border and individually adjustable, vertical blades. Concealed screw fixing or countersunk holes, for installation into an installation subframe or fixing onto an installation surface. Sound power level of the air-regenerated noise measured according to EN ISO 5135.