



Zkušenosti z montáže a servisu větracích zařízení

Ing. Pavla Skalická, Luftuj s.r.o.

Seminář Větrání obytných budov
Společnost pro techniku prostředí
Odborný garant: doc. Ing. Vladimír Zmrhal, Ph.D.
Datum: 10. 6. 2025, Masarykova kolej

Cíl

Vzduchotechnický systém:

1. Funkční pro celou dobu životnosti stavby nebo lze upravit
2. Dokáže reagovat na změnu situace v RD/bytě

Cíl přednášky

1. Upozornit na problematické části rozvodu
2. Ukázat možnosti jak je vyřešit lépe

Celá přednáška je zaměřena na větrání RD pomocí jedné rekuperační jednotky s hvězdicovitým rozvodem z plastového potrubí.

Seminář Větrání obytných budov
Společnost pro techniku prostředí
Odborný garant: doc. Ing. Vladimír Zmrhal, Ph.D.
Datum: 10. 6. 2025, Masarykova kolej

Ing. Pavla Skalická
Luftuj s.r.o.

Obsah přednášky

1. Shrnutí zásad návrhu a realizace VZT pro RD
2. Distribuční komora
3. Tlakové ztráty a tranzitní větrání
4. Závěr

Seminář Větrání obytných budov
Společnost pro techniku prostředí
Odborný garant: doc. Ing. Vladimír Zmrhal, Ph.D.
Datum: 10. 6. 2025, Masarykova kolej

Ing. Pavla Skalická
Luftuj s.r.o.

Shrnutí zásad návrhu a realizace



Cíl projekce a montáže z pohledu servisu

Vzduchotechnický systém:

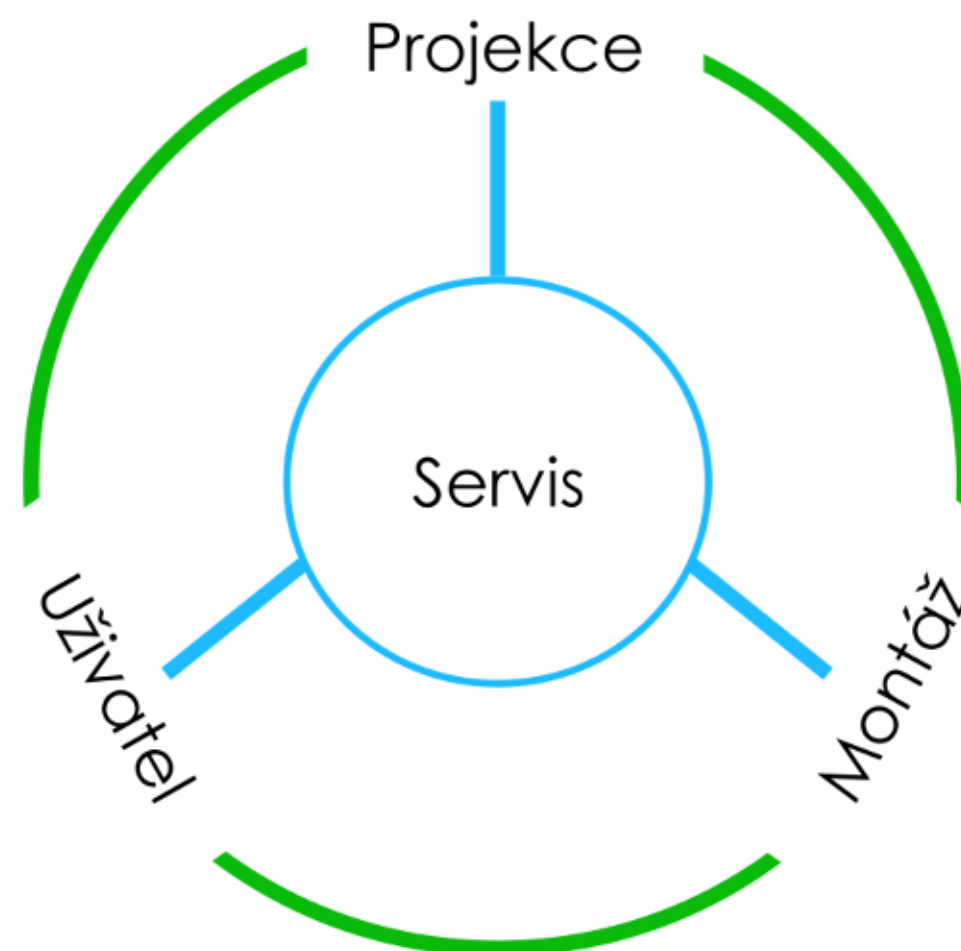
- eliminuje **zanášení, kondenzaci** a další degradace
- **umožňuje servis** nebo výměnu všech prvků
- je **trvale rovnotlaký** (pokud není jiný požadavek – radon apod.)

Zdroj: archiv Luftuj

Shrnutí zásad návrhu a realizace

Na co nezapomenout:

Zakresluje **pozice servisních otvorů**, volí vhodné materiály



Mění filtry každé **3 měsíce**
Čistí rekuperátor **každý rok**
Objednává servis v intervalu **3-5 let**

Montuje odpovědně
Zapisuje a vysvětluje požadavky
na stavbu a uživatele

Shrnutí zásad návrhu a realizace



Zdroj: archiv Luftuj

Hlavní zásady pro funkční ventilační systém:

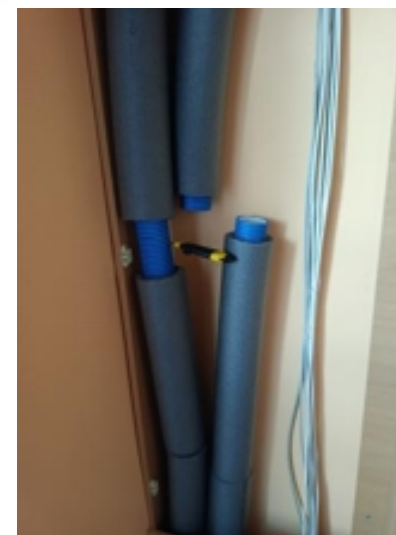
- prvky vyžadující servis umisťovat na dostupná místa
- použít prvky, které lze čistit kartáči bez nutnosti demontáže nebo snadno a rychle demontovatelné

V případě dobré práce projekce, montáže a uživatel vyžaduje větší **servis pouze odvodní větev**, kterou je nutné udržovat čistou kvůli průchodnosti- udržení rovnotlaku a dostatečnému výkonu.

Hlavní roli na zachycení nečistot v potrubí hraje **vlhkost a mastnota**.

01

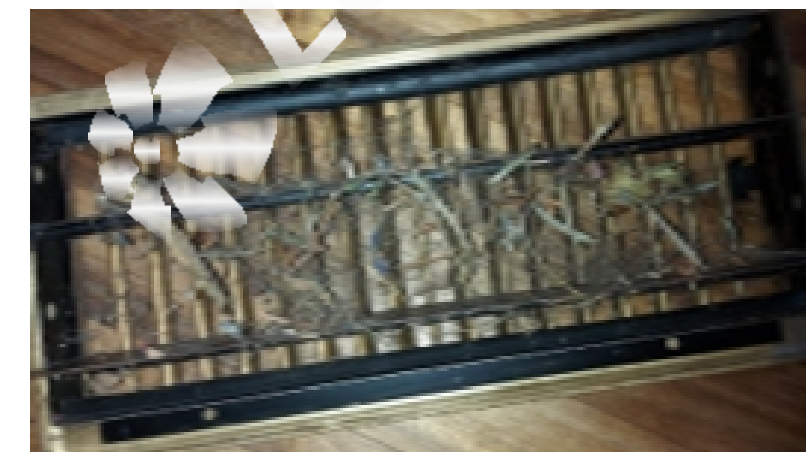
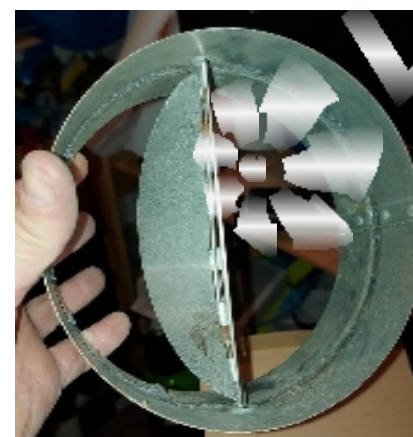
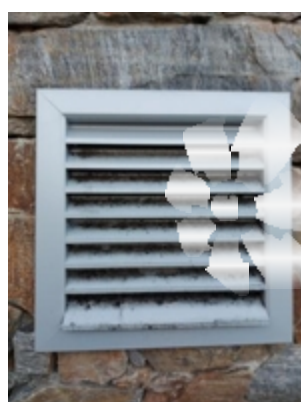
Servis jednotlivých komponentů



Zdroj: archiv Luftuj

01

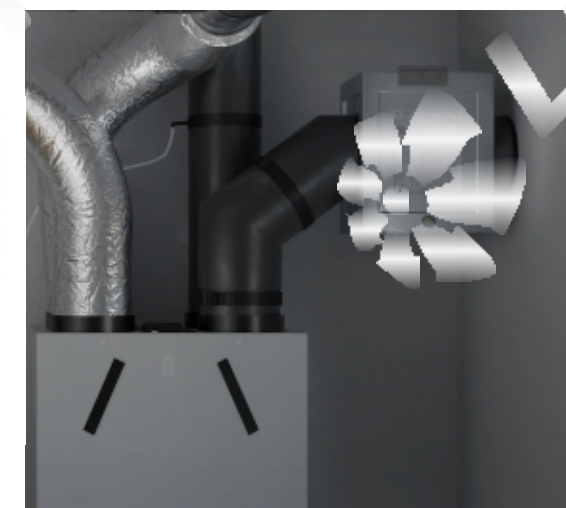
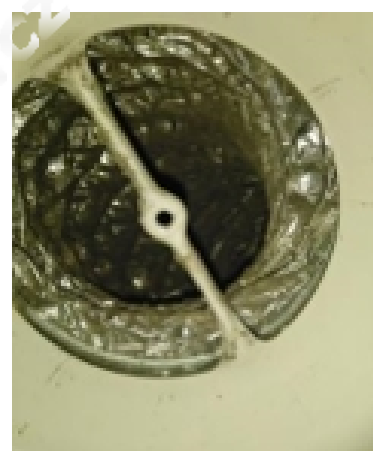
Servis jednotlivých komponentů



Zdroj: archiv Luftuj

01

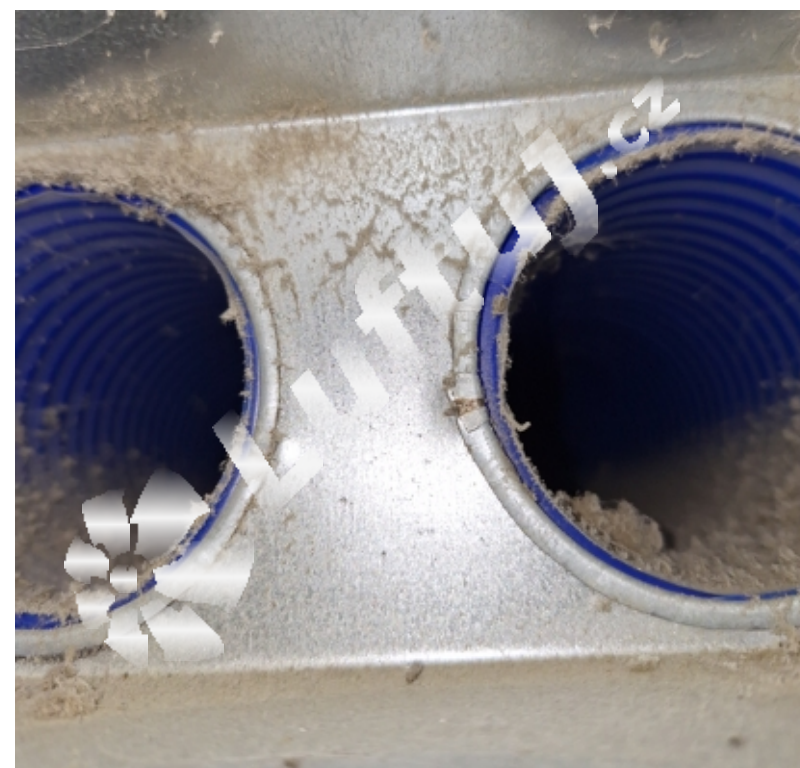
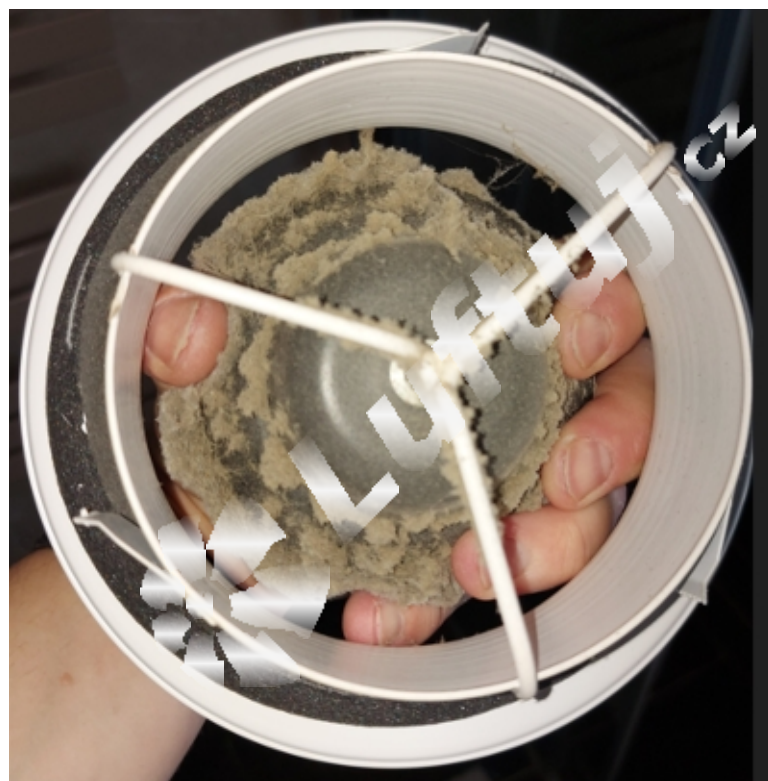
Servis jednotlivých komponentů



Zdroj: archiv Luftuj

Servis jednotlivých komponentů

Pokud je dobrý přístup a jsou zvoleny vhodné materiály - lze vše vyčistit



Zdroj: archiv Luftuj

Servis jednotlivých komponentů

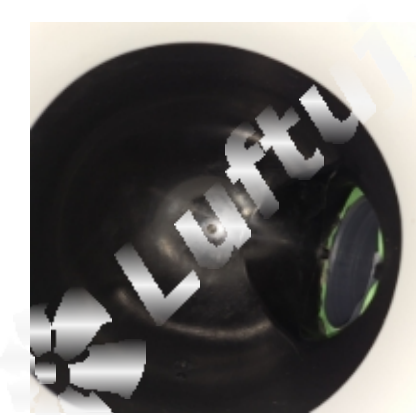
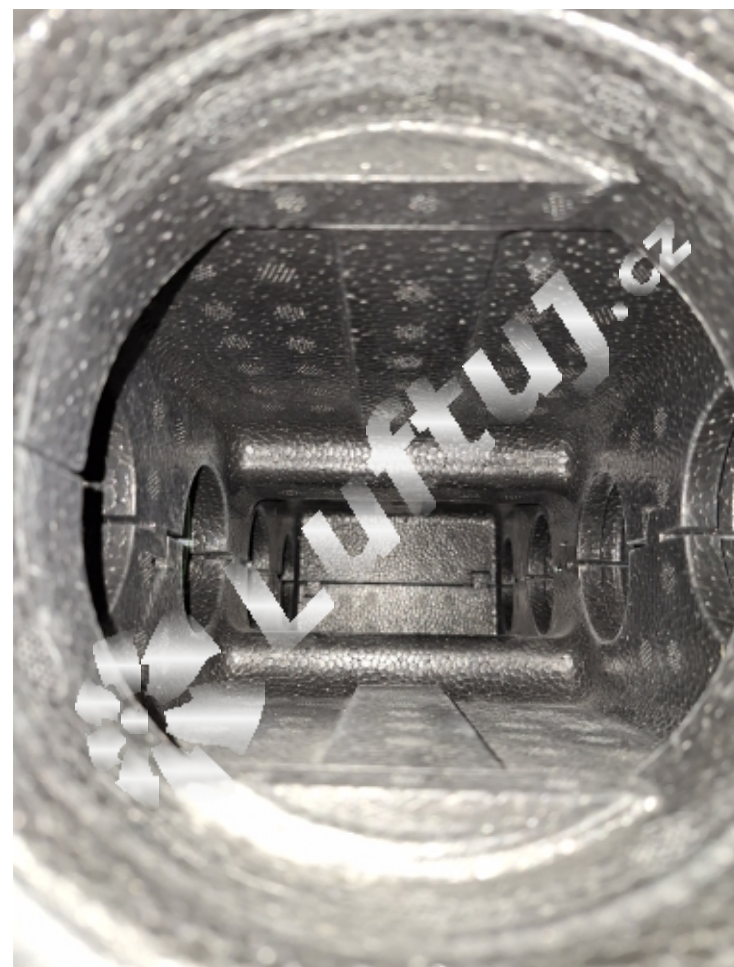
Pokud je dobrý přístup a jsou zvoleny vhodné materiály - lze vše vyčistit



Zdroj: archiv Luftuj

Servis jednotlivých komponentů

**Pokud je dobrý přístup a jsou zvoleny vhodné
materiály - lze vše vyčistit**



Zdroj: archiv Luftuj

Servis jednotlivých komponentů

Pokud je dobrý přístup a jsou zvoleny vhodné materiály - lze vše vyčistit



Zdroj: archiv Luftuj

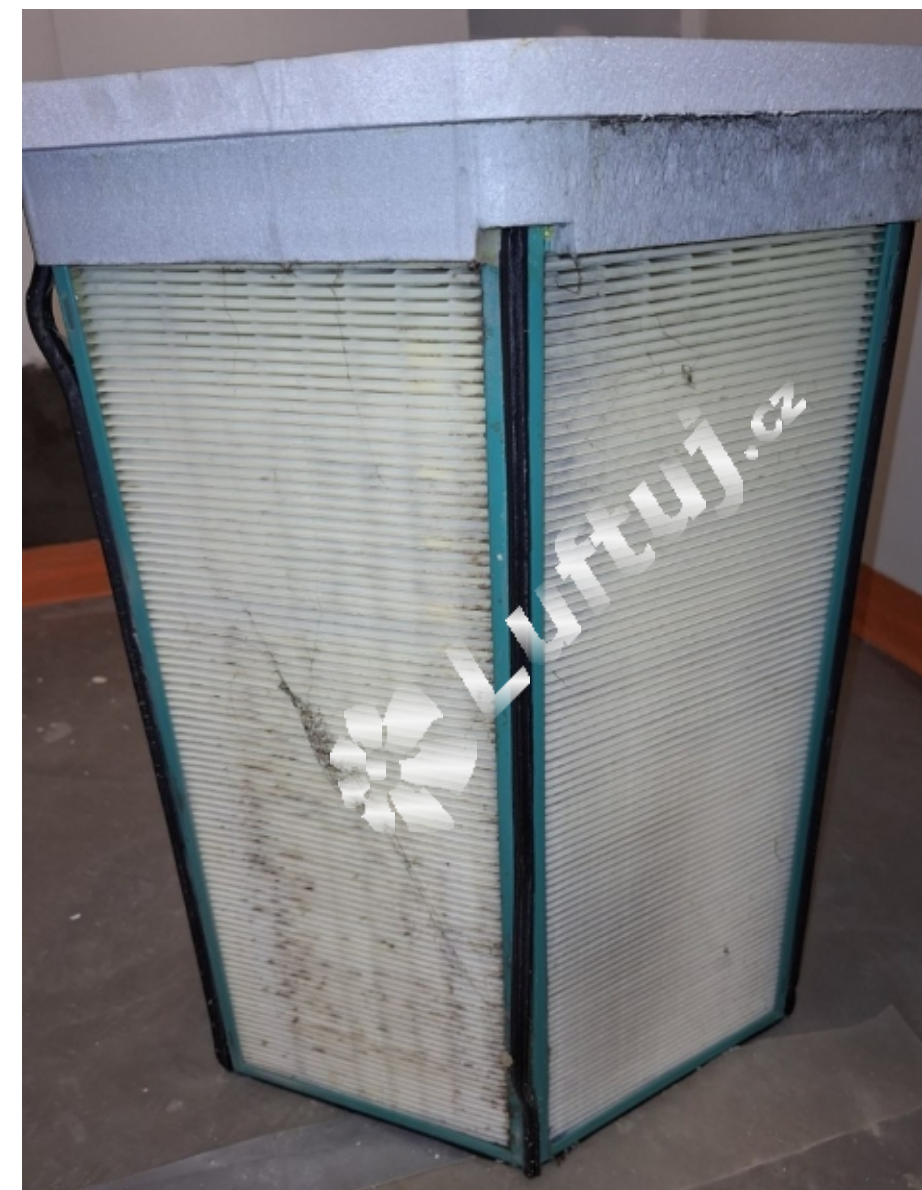
01

Servis jednotlivých komponentů



Zdroj: archiv Luftuj

Servis jednotlivých komponentů



Servis rekuperátoru – max. roční interval!

Zdroj: archiv Luftuj

01

Servis jednotlivých komponentů



Zdroj: archiv Luftuj

01

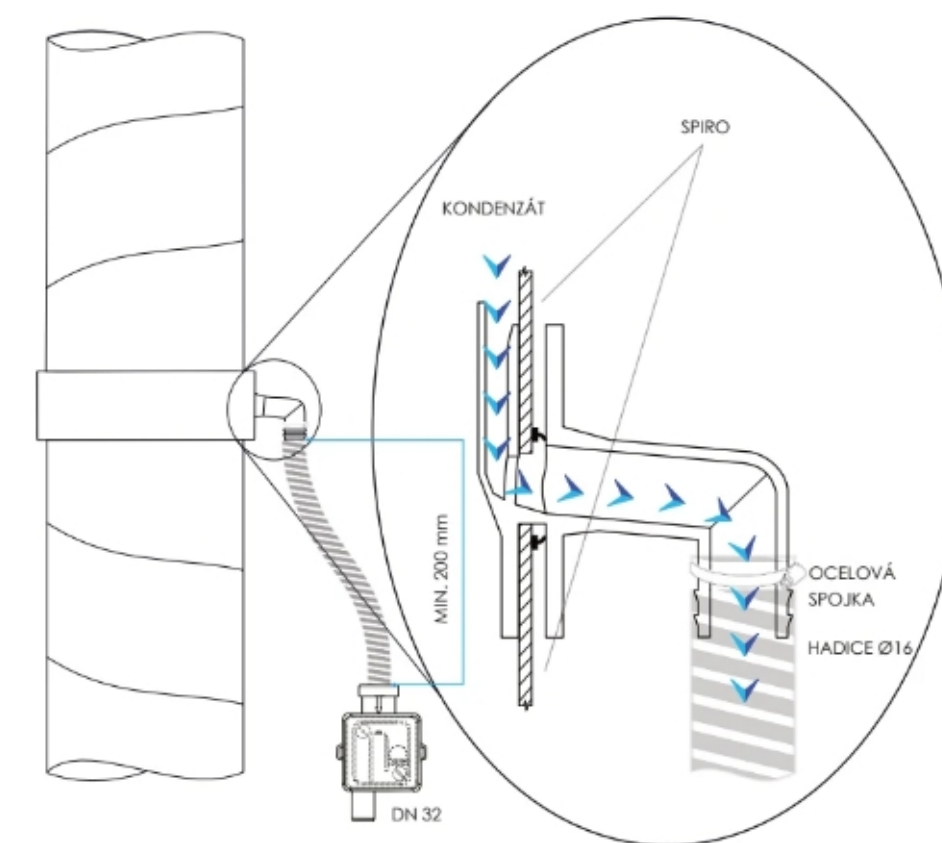
Servis jednotlivých komponentů



Zdroj: archiv Luftuj

Servis jednotlivých komponentů

**Kondenzace:
kontrola zaizolování před zprovozněním!!!**



Zdroj: archiv Luftuj

Servis jednotlivých komponentů

Masnota:
Posun odvodních vyústek dále od varné plochy.

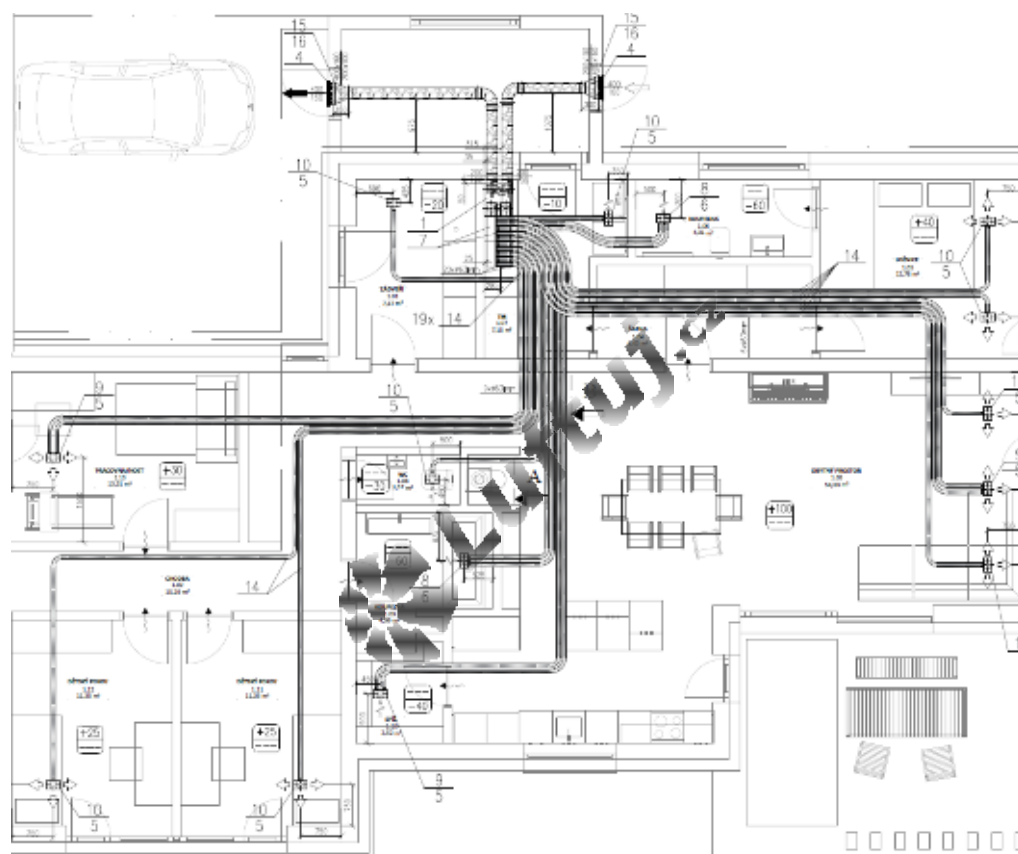


Zdroj: archiv Luftuj

Servis jednotlivých komponentů

Pokud je dobrý přístup a jsou zvoleny vhodné materiály - lze vše vyčistit do úrovně cca 85 % původního stavu.

Před servisem



KONFIGURACE VZDUCHOVÉHO MNOŽSTVÍ

Maximální možné vzduchové množství v této instalaci:

Přívod	Odtah
366 m ³ /h Při 194 Pa	316 m ³ /h Při 290 Pa

Spustit znovu

Po servisu

KONFIGURACE VZDUCHOVÉHO MNOŽSTVÍ

Maximální možné vzduchové množství v této instalaci:

Přívod	Odtah
380 m ³ /h Při 135 Pa	341 m ³ /h Při 191 Pa

Spustit znovu

Zdroj: archiv Luftuj

Distribuční komora = srdce rozvodu



Zdroj: Luftuj

Proč je důležitá:

- základní dělení proudu vzduchu
- akustická funkce
- základní bod pro servis či regulaci
- pokud je vybavena klapkami = regulační prvek

Distribuční komora = srdce rozvodu



Zdroj: Luftuj

Co musí splňovat:

- dobře přístupné místo bez designových požadavků
- ideální pozice: technické místnosti, střed domu,...
- těsná (hrdla i box), snadné kotvení, jednoduše napojitelná hrdla
- logické rozdělení hrdel podle situace v budově
- zabráňovat přeslechům (přepážky, uspořádání)
- dostatečně velký a přístupný otvor pro servis (nebo případné klapky)

Distribuční komora = srdce rozvodu

Časté chyby

- využití nevhodné komory („lámání“ potrubí)

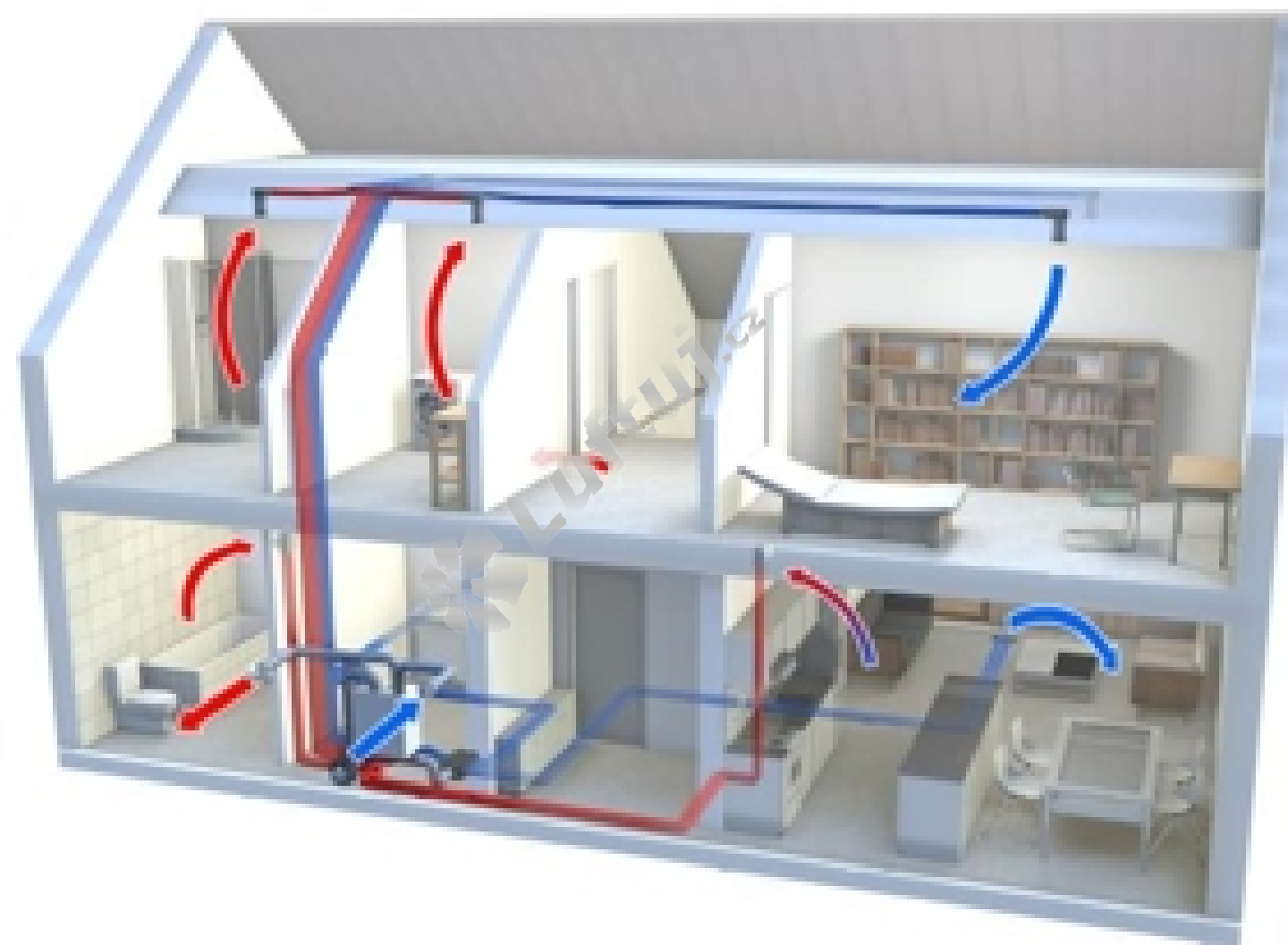


Zdroj: Luftuj

Distribuční komora
= srdce rozvodu

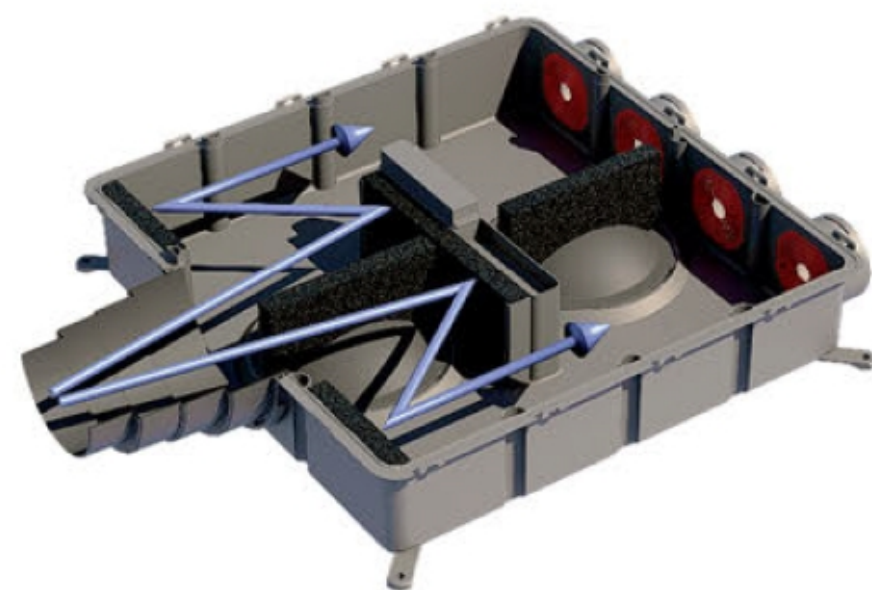
Časté chyby

- jedna komora pro více pater



Zdroj: Luftuj

Distribuční komora
= srdce rozvodu



X

Časté chyby

- nezabraňuje přeslechům



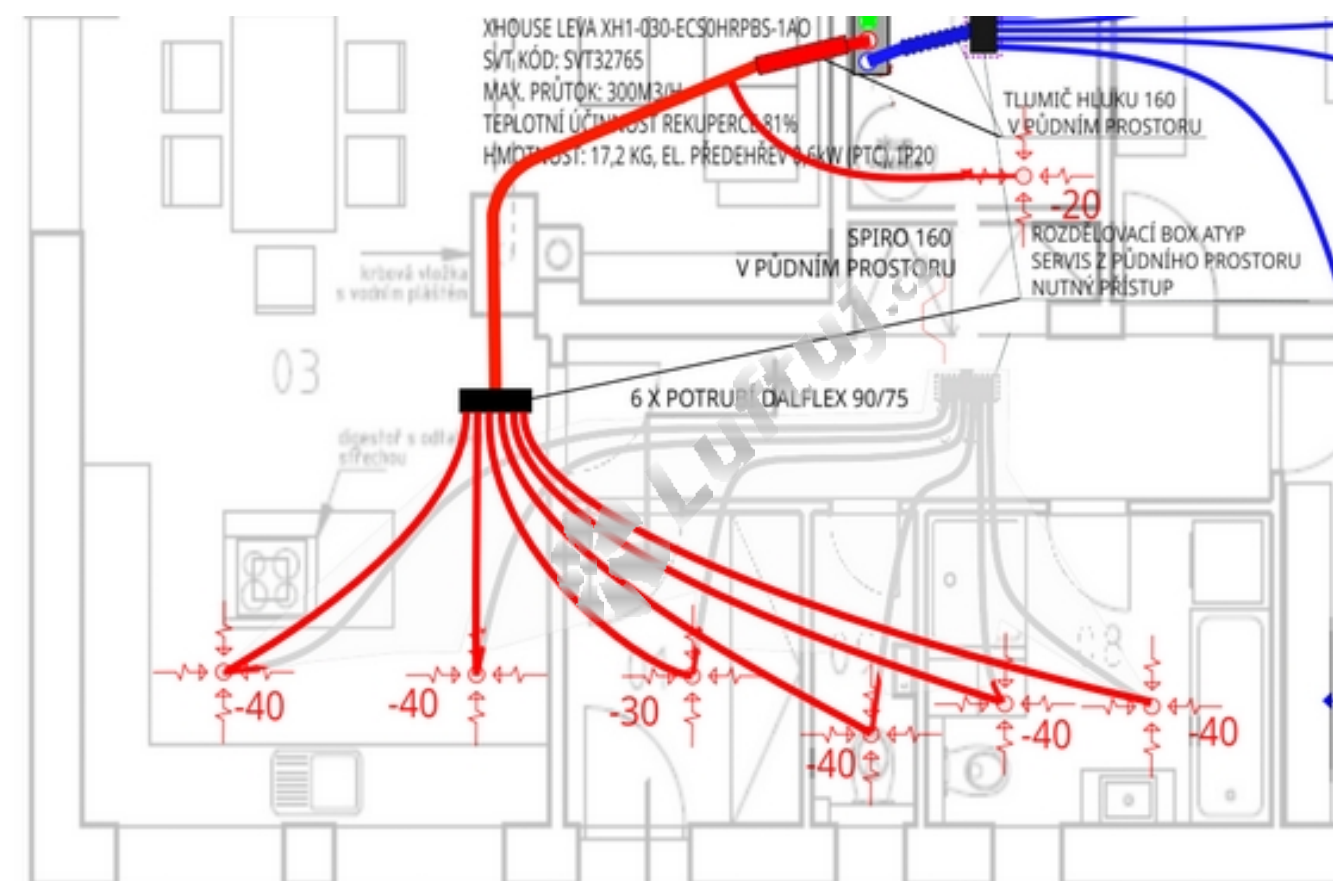
Zdroj: Ubbink

Zdroj: Luftuj

Distribuční komora = srdce rozvodu

Časté chyby

- nevhodné umístění vzhledem k servisnímu otvoru a parotěsné fólii

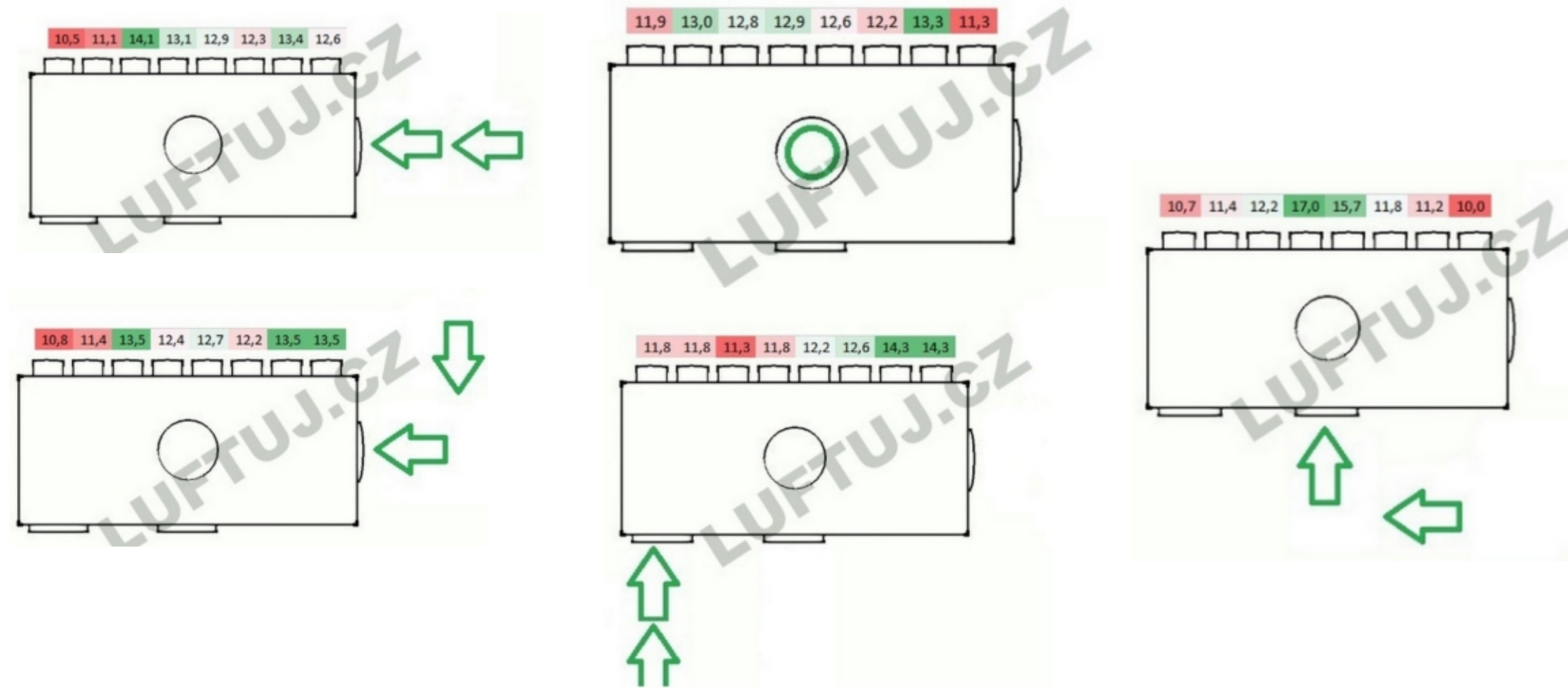


Zdroj: Luftuj

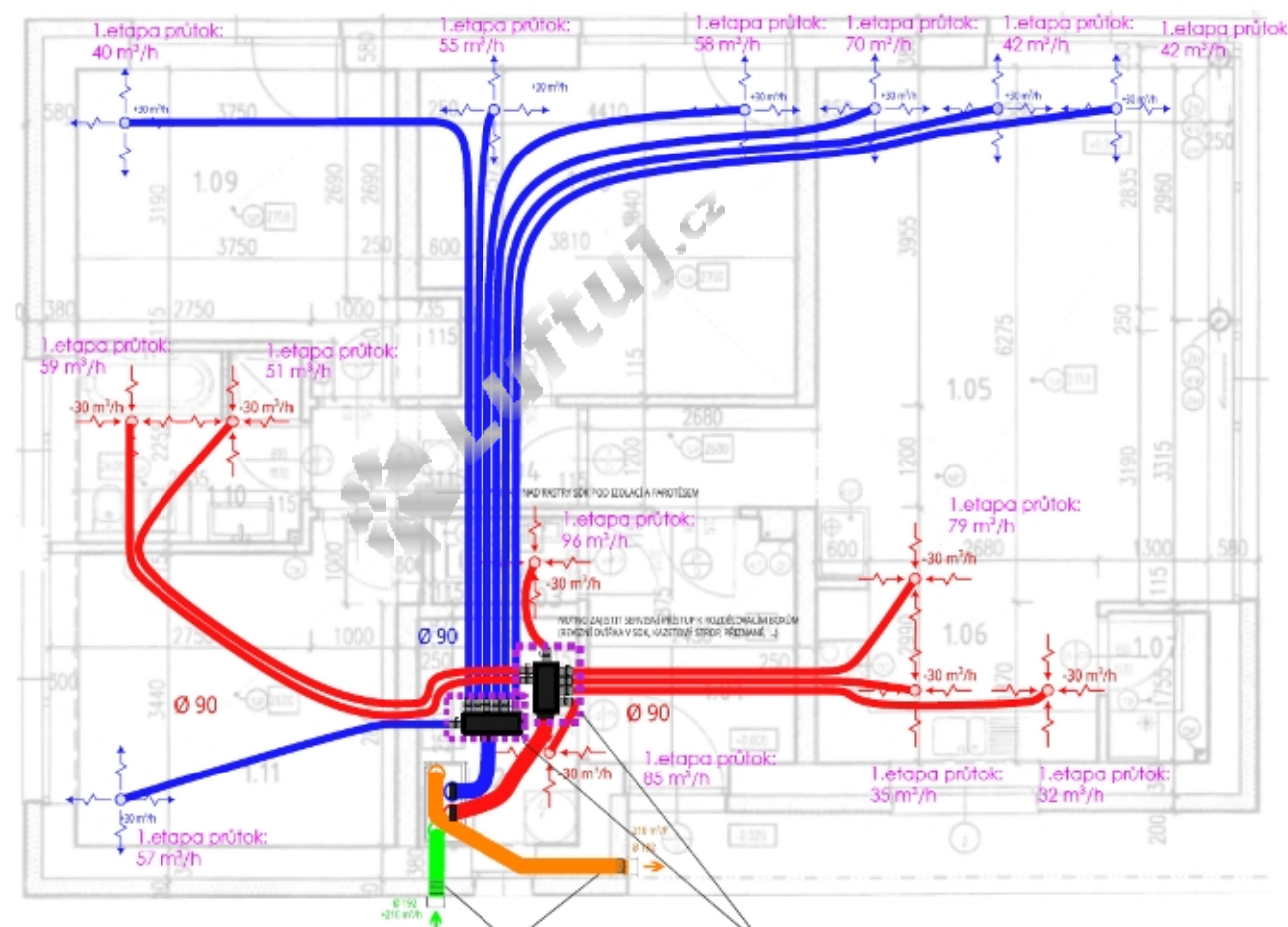
Distribuční komora
= srdce rozvodu

Jaký tvar má ideální komora?
Jak se chová vzduch v komoře?

Laboratoř:



Distribuční komora = srdce rozvodu



Jak se chová vzduch v komoře?

Realita: NEPŘEDVÍDATELNĚ!

Vstupující faktory:

- tlakové ztráty jednotlivých větví
- vliv trasování potrubí před boxem
- zanášení
- změna chování uživatele (uzavření větví do nevyužívaných místností, změny průtoků vzduchu z jednotky)

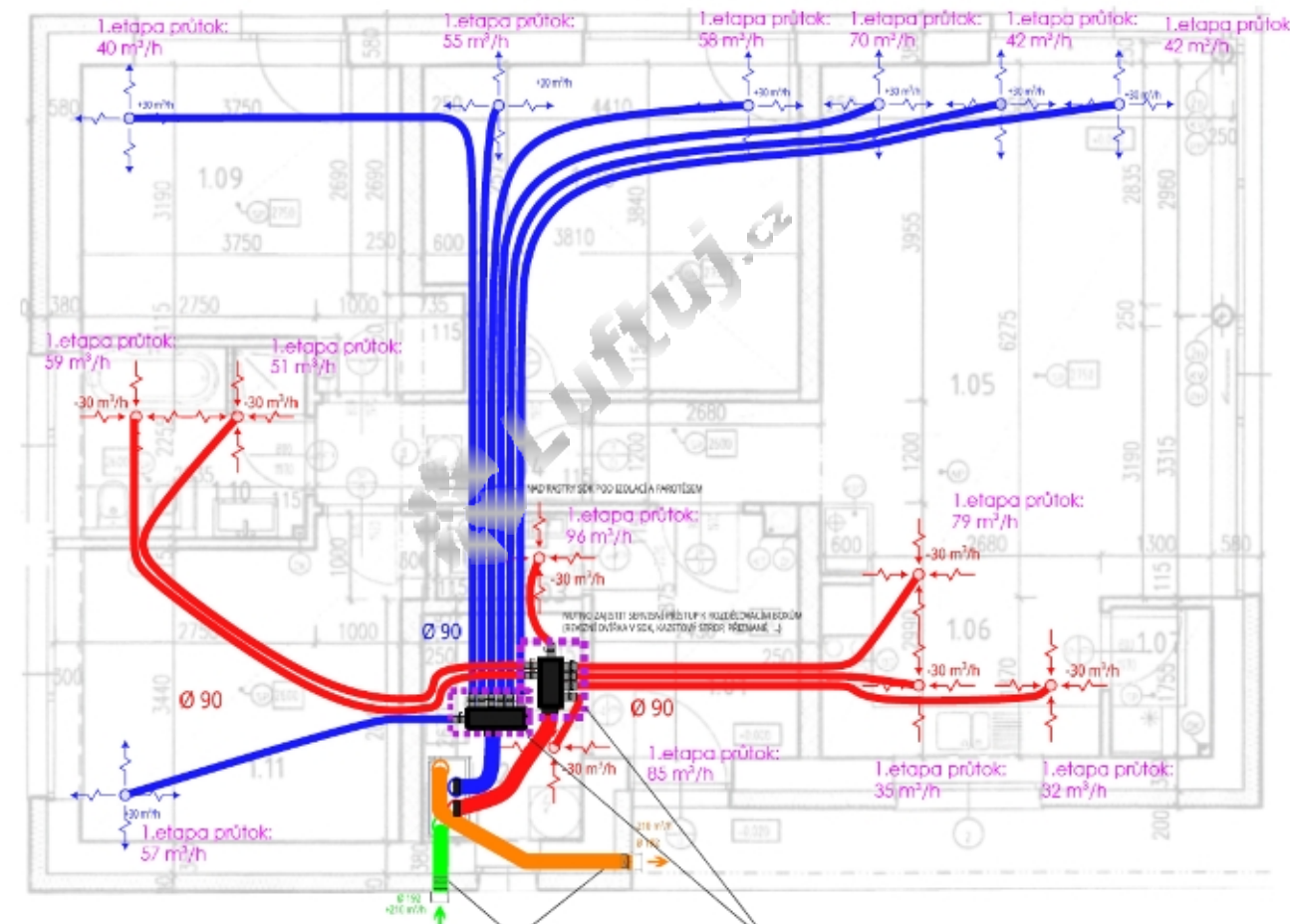
Distribuční komora
= srdce rozvodu

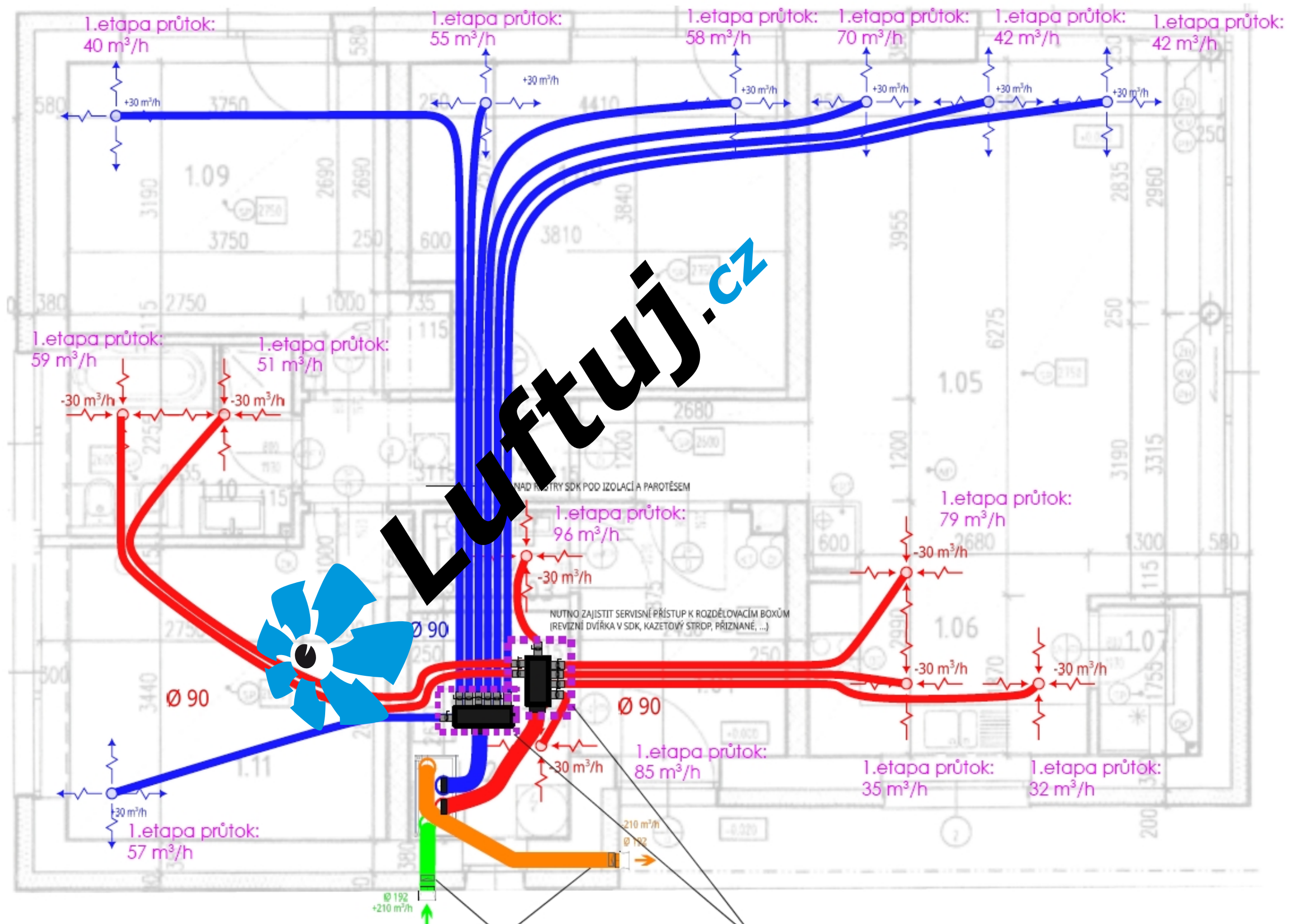


Zdroj: Luftuj

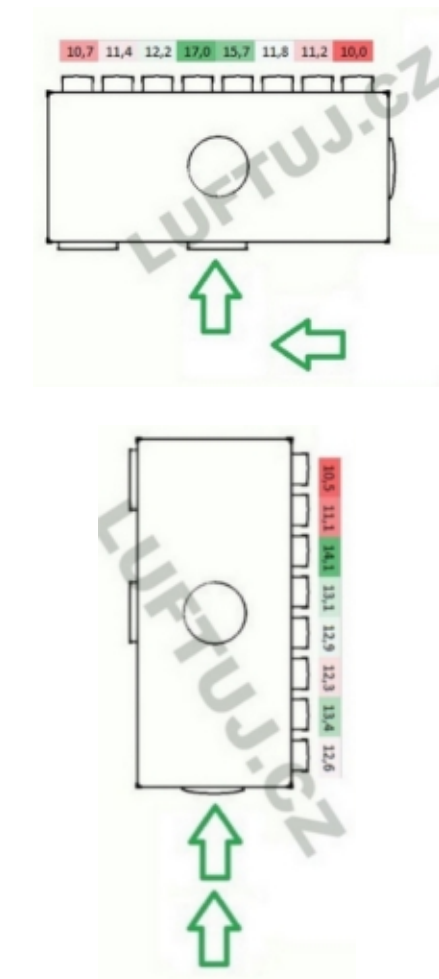
Jak se chová vzduch v komoře?

Realita: **NEPŘEDVÍDATELNĚ!**





Přívod (m3/h)	Odvod (m3/h)
40	59
55	51
58	96
70	79
42	32
42	35
57	85
364	437



Distribuční komora = srdce rozvodu



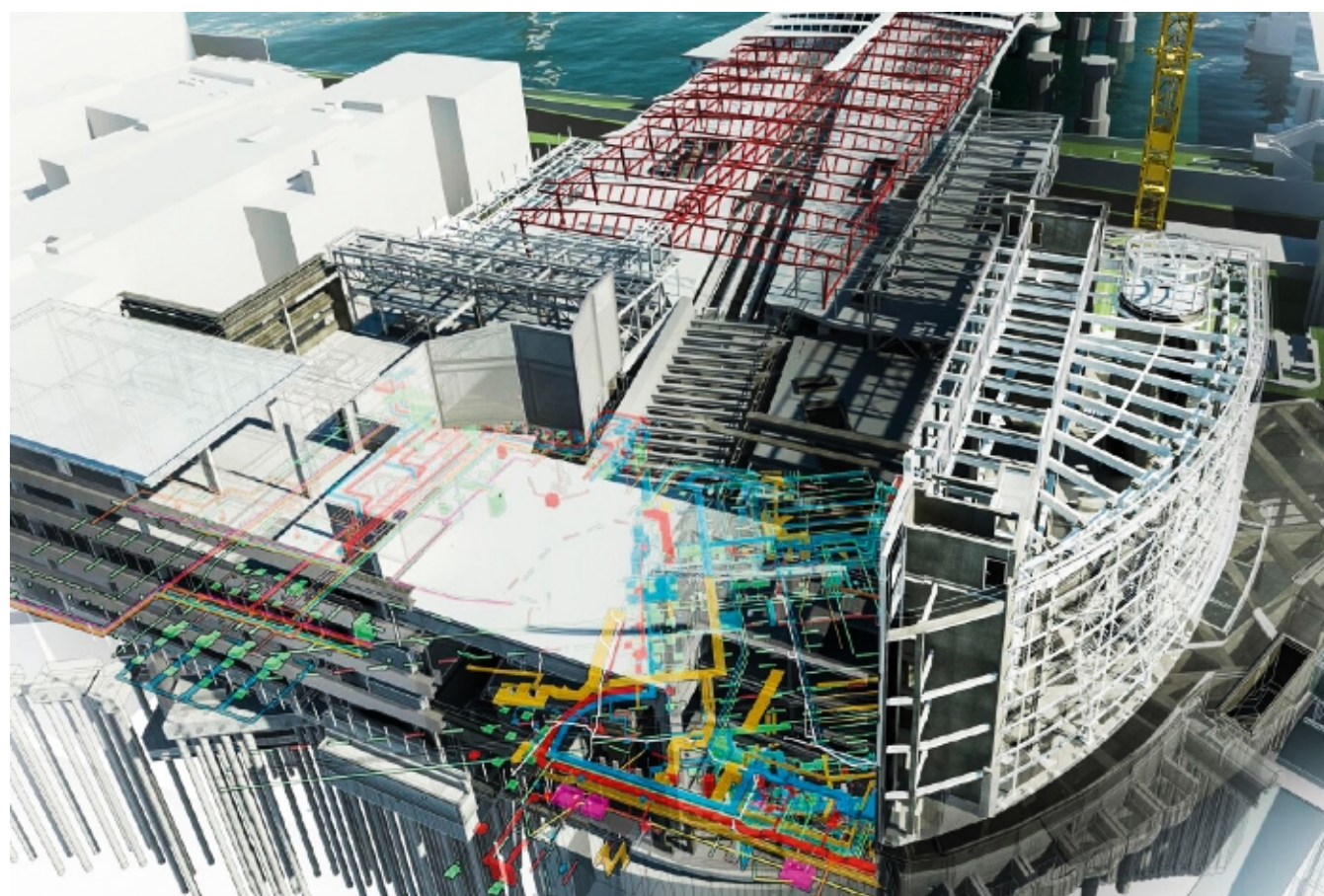
Zdroj: Luftuj

Jaký je ideální tvar boxu?

VÝSLEDEK:

- vhodný pro dané prostorové uspořádání
- obsahuje regulační prvky, ideálně umožňující dynamické řízení (zónování)
- napojený na jednotky s funkcí CF :)

Tlakové ztráty a tranzitní větrání



Zdroj: Ubbink Centrotherm Group

Jak lze počítat tlakové ztráty rozvodů u RD?

- 1) volím systém od předních výrobců
(kreslím v softwaru, který spočítá vše - ! kontrola)
- 2) spočítám sám na základě jednotlivých prvků
- 3) empiricky odhaduji – jednotku a rozvody „naddimenzuji“

Tlakové ztráty a tranzitní větrání

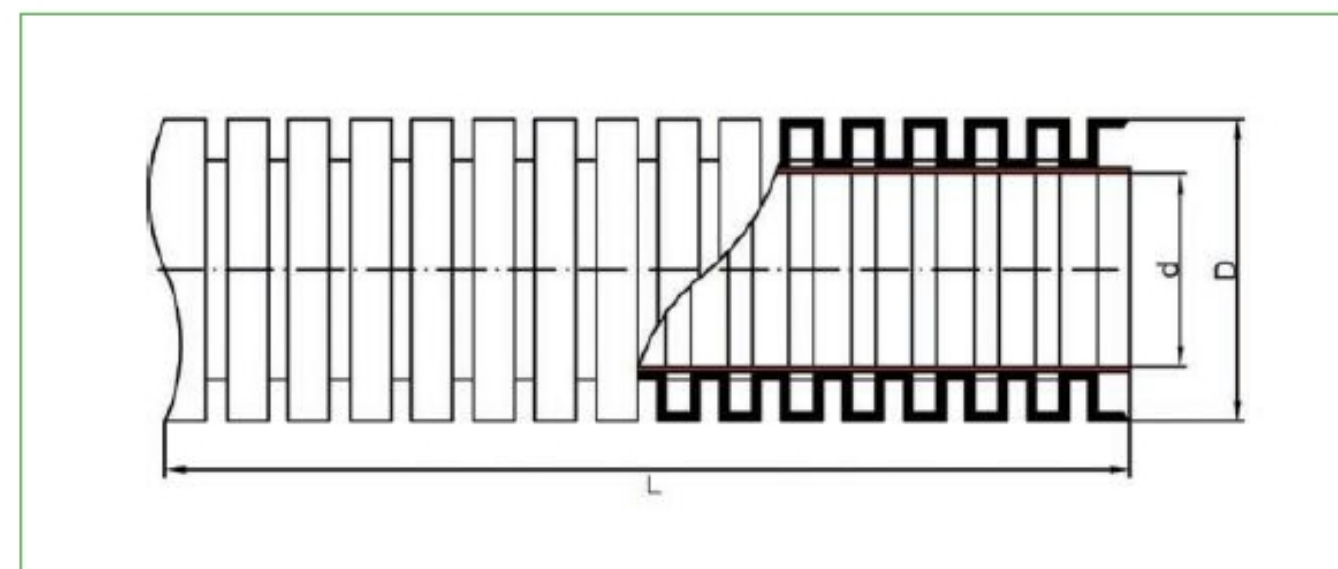
Časté chyby v technických listech:

- neuvádí tlakové ztráty, hlukové parametry, třídu těsnosti
- neuvádí zda se jedná o P_{tot} , P_{st} , P_{dyn} dP (Pa)
- u potrubí neuvádí za jaký úsek délky je uvedena tlaková ztráta
- neuvádí podle, které normy bylo měřeno
- nečitelné grafy s nevhodným měřítkem
- pracovní teploty
- ?neuvádí pravdivé výsledky

Tlakové ztráty a tranzitní větrání

Jak lze počítat tlakové ztráty rozvodů u RD?

Flexibilní plastové potrubí
 $D=90\text{ mm}$ $d=76,75,\dots\text{mm}$



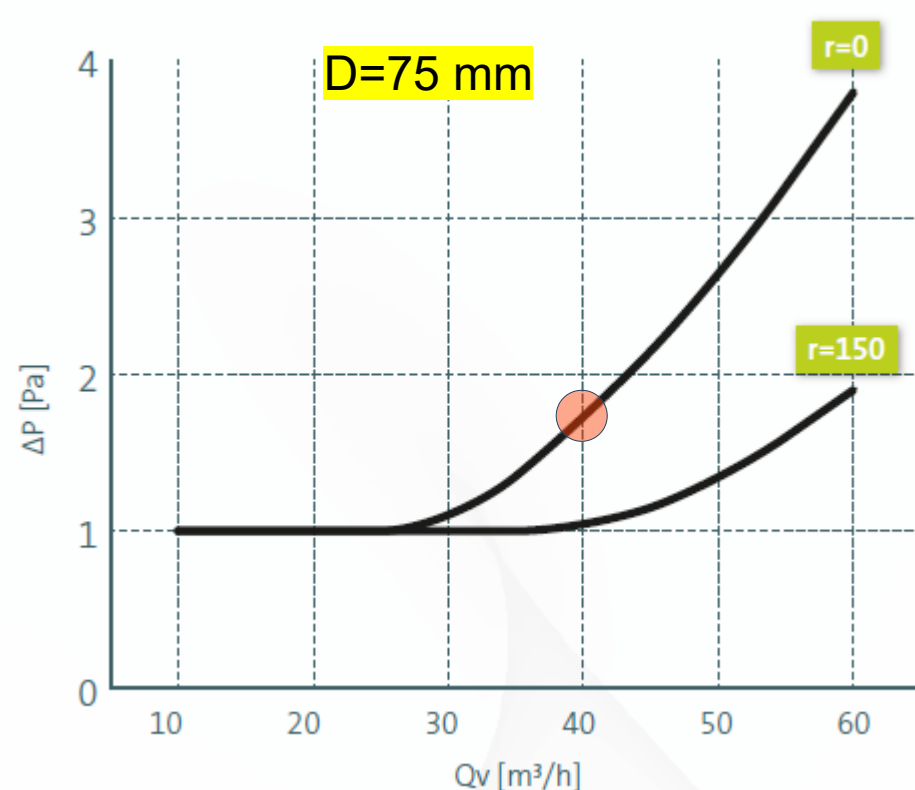
Zdroj: ttplast.com

Tlakové ztráty a tranzitní větrání

Jak lze počítat tlakové ztráty rozvodů u RD?

Flexibilní plastové potrubí D=90 mm:

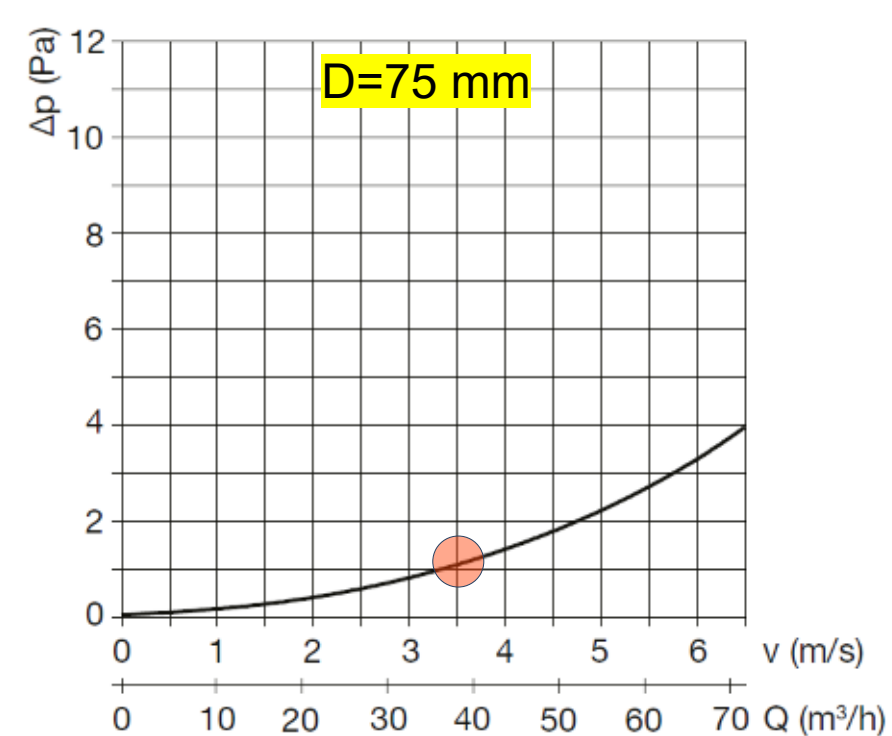
40 m³/h = ?1,6 Pa



r = 0 je přímá trubka; r = 150 koleno s poloměrem 150mm

Zdroj: storc.cz+Ubbink
Centrotherm Group

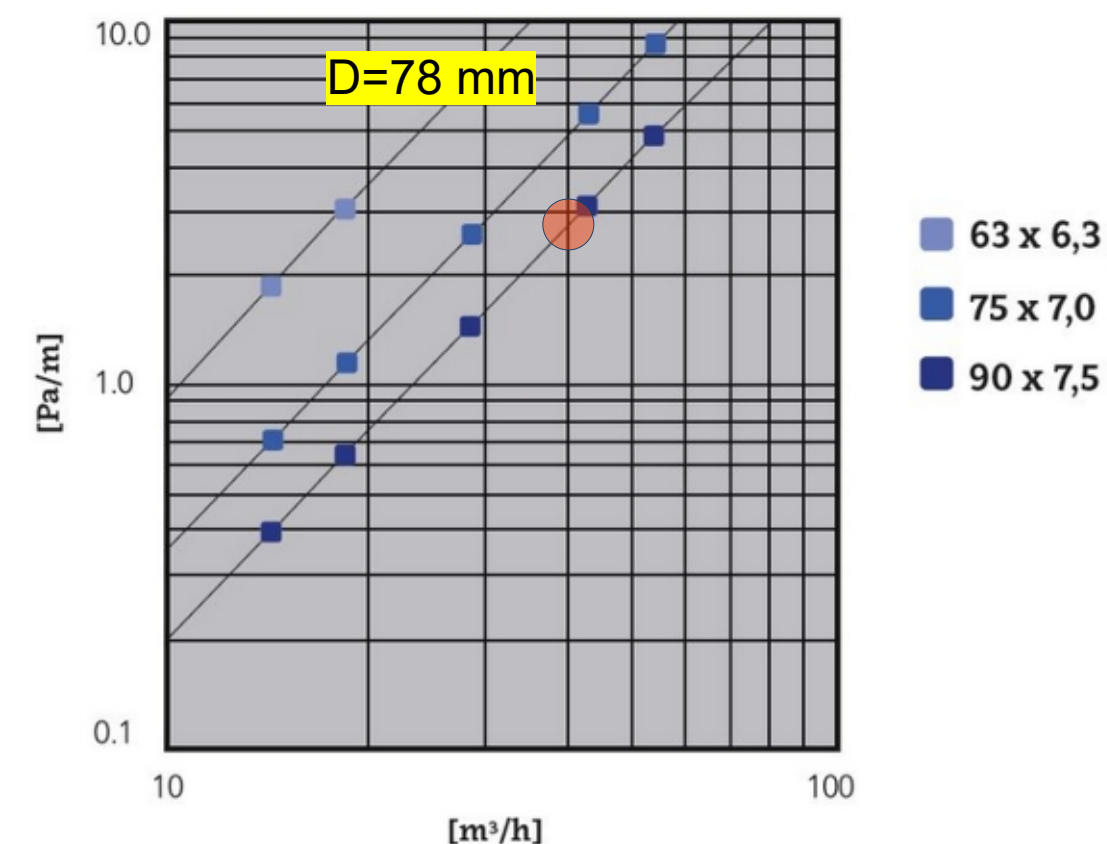
40 m³/h = ?1,2 Pa



ED Flex® 90/75 EASY
pro 1 m rovného potrubí

Zdroj: elektrodesign.cz

40 m³/h = 2,6 Pa



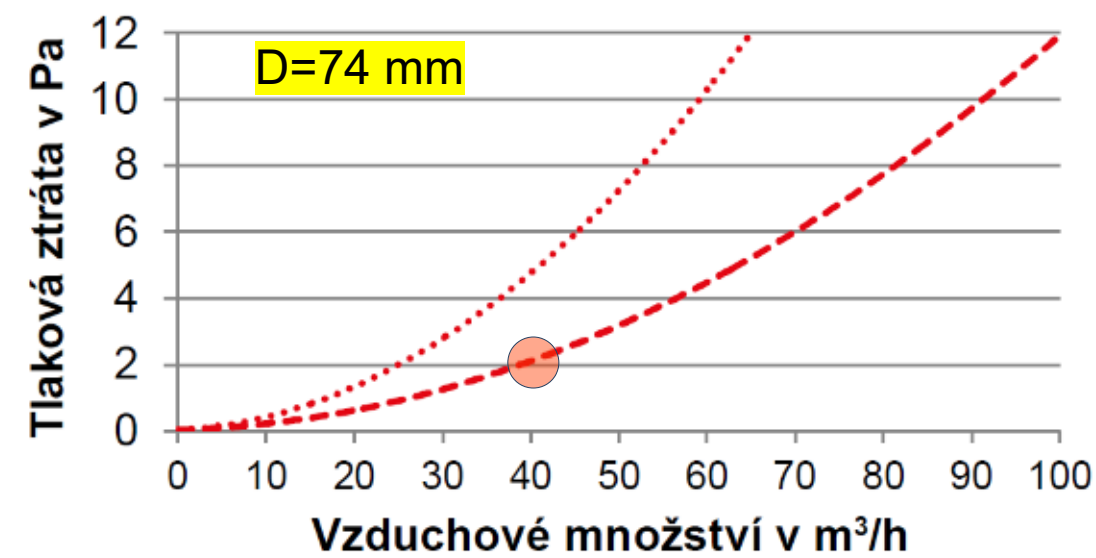
Zdroj: systemair.com

Tlakové ztráty a tranzitní větrání

Jak lze počítat tlakové ztráty rozvodů u RD?

Flexibilní plastové potrubí D=90 mm:

40 m³/h = 2,1 Pa



Akustický útlum ComfoTube

Frekvence (Hz)	125	250	500	1 000	2 000	4 000
Ak. útlum na 1 m trubky ComfoTube 75 (dB)	0.4	0.6	0.4	0.2	0.3	1.0
Ak. útlum na 1 m trubky ComfoTube 90 (dB)	0.4	0.5	0.3	0.3	0.4	0.7

Zdroj: zehnder.cz

40 m³/h = 1,85 až 2 Pa

Pressure loss as a function of flow rate for different pipe length

D=76 mm

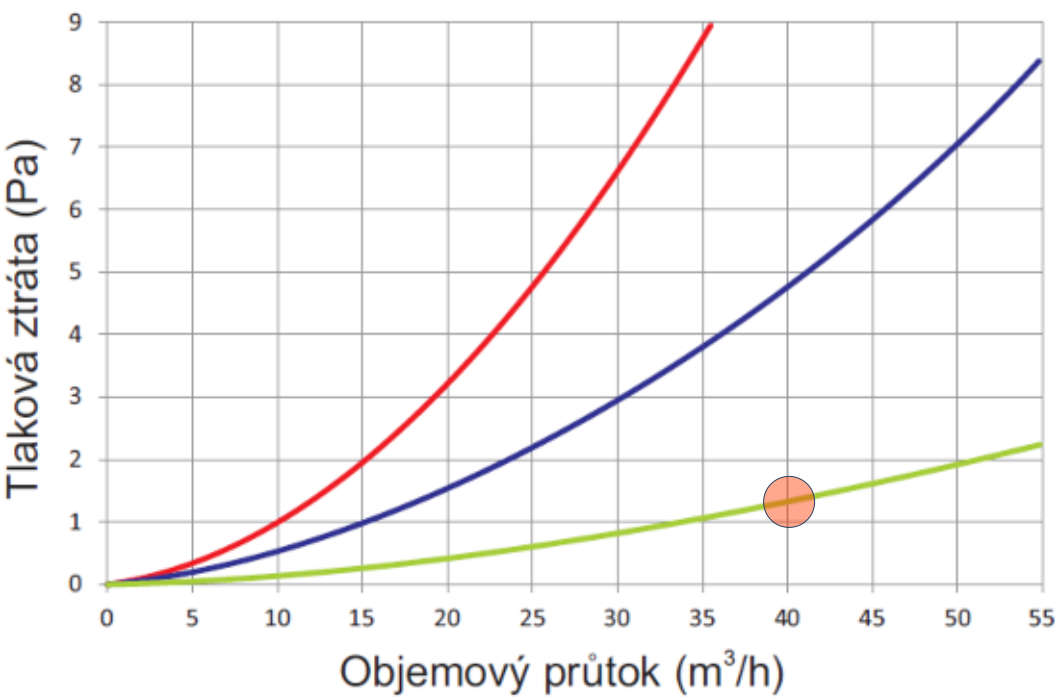
Długość rury L [m] Pipe length L [m]	Prędkość V [m/s] Velocity V [m/s]	Strumień Q [m³/h] Flow rate Q [m³/h]					Średnia strata ciśnienia [Pa] Average pressure loss [Pa]				
		DN 50	DN 63	DN 75	DN 90	DN 110	DN 50	DN 63	DN 75	DN 90	DN 110
2	2,0	9,2	15,6	23,7	31,8	48,7	1,8	1,5	7,0	1,9	0,2
	2,5	11,5	19,5	29,7	39,4	61,0	1,3	3,3	6,0	3,7	1,4
	3,0	13,9	22,9	35,9	47,3	72,8	3,7	5,1	11,0	6,2	2,8
4	2,0	9,1	15,5	23,8	31,9	48,4	6,0	4,5	7,0	4,1	2,1
	2,5	11,5	19,3	29,7	39,5	60,9	6,2	7,8	11,0	7,1	4,4
	3,0	13,9	22,9	35,8	47,7	73,1	8,5	11,1	15,0	11,1	7,1
6	2,0	9,3	15,4	23,8	31,9	48,4	10,3	8,1	9,0	6,9	3,9
	2,5	11,6	19,5	29,7	39,5	60,9	10,5	13,1	13,0	11,3	7,0
	3,0	13,8	23,0	36,2	47,6	72,9	17,0	18,5	17,0	17,1	10,9
8	2,0	9,2	15,2	23,8	32,0	48,4	16,0	11,1	14,0	8,7	5,8
	2,5	11,6	19,1	29,9	39,5	61,0	17,0	17,4	20,0	14,0	10,1
	3,0	13,8	22,8	36,0	47,7	73,3	26,5	24,2	30,0	20,9	15,0
10	2,0	9,2	15,4	23,9	31,8	48,5	19,2	14,3	16,0	12,8	6,8
	2,5	11,6	19,0	29,6	39,8	61,4	23,0	22,3	27,0	20,1	11,3
	3,0	13,9	23,0	36,0	47,4	73,9	40,7	31,2	40,0	29,9	16,9

Zdroj: ttplast.com

40 m³/h = 1,35 Pa

Diagram tlakové ztráty / 1m

D=75 mm



Zdroj: mat-plasty.cz

Tlakové ztráty a tranzitní větrání

Jak lze počítat tlakové ztráty rozvodů u RD?

U rozvodů z tradičního SPIRO potrubí je problém obdobný problém:

**PROBLEMATIKA TLAKOVÝCH ZTRÁT
TVAROVEK PŘI PROJEKCI VZDUCHOTECHNIKY**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vypracoval:

Bc. František Augustin

Vedoucí práce:

Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

Školní rok:

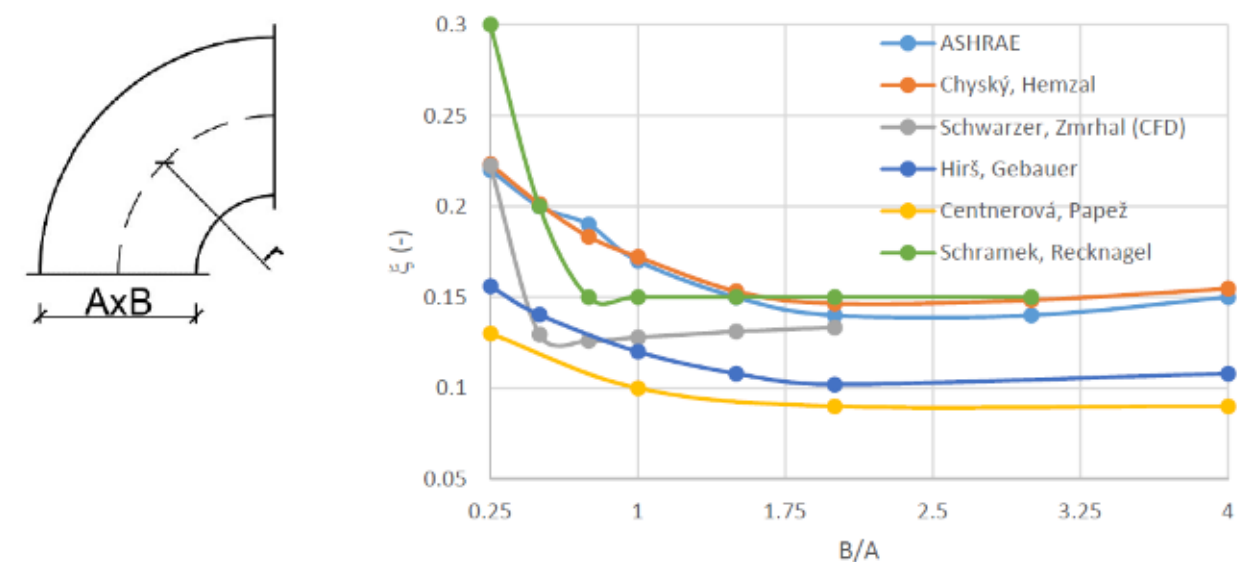
2020/2021

Tlakové ztráty a tranzitní větrání

Jak lze počítat tlakové ztráty rozvodů u RD?

U rozvodů z tradičního SPIRO potrubí je problém obdobný problém:

Cílem práce bylo poukázat na odlišné hodnoty součinitelů vřazených odporů z různých zdrojů a jejich možný vliv na návrh a energetickou spotřebu ventilátoru.



Graf 4. Oblouk 90°, vnější i vnitřní zaoblení, čtyřhranný průřez.

Zdroj: DP, Augustín, 2021

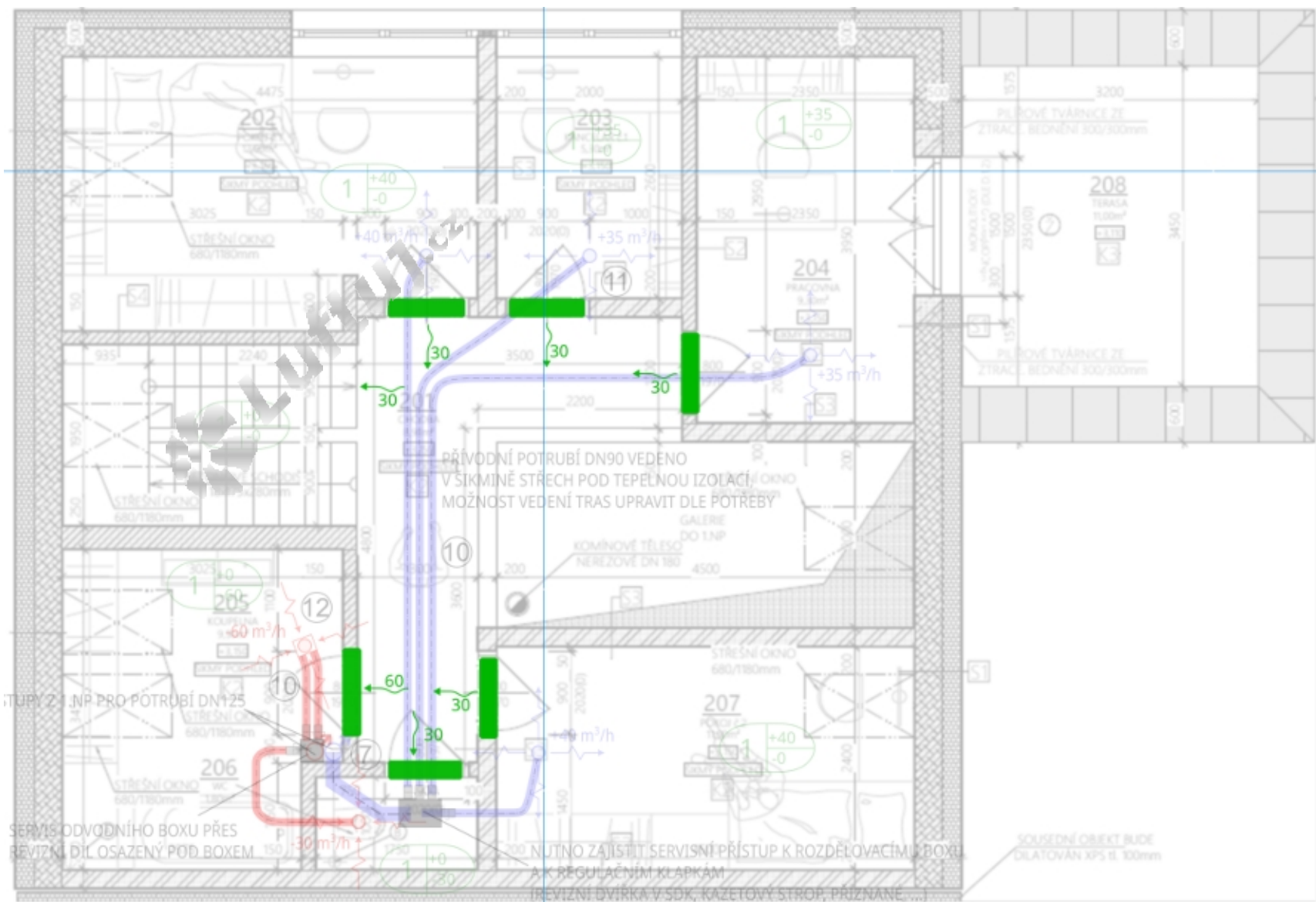
Tabulka 6. Vlastnosti navržených ventilátorů pro jednotlivé varianty výpočtu.

Varianta		q_v	$\Delta p_{\text{ext,tot}}$	$\Delta p_{\text{int,tot}}$	f	P	P_{SEF}	η_{tot}
č.	popis	m³/h	Pa	Pa	ot./min	W	W.s/m³	%
1	ASHRAE D. F. D.	3 320	234	236	2 278	1 122	1 217	38.6
2	Revit MEP	3 320	191	236	2 230	1 056	1 145	37.3
3	QPRO	3 320	211	236	2 252	1 086	1 178	38.0

Legenda:

$\Delta p_{\text{ext,tot}}$ – celková externí tlaková ztráta vzduchovodů a vnějších součástí

Tlakové ztráty a tranzitní větrání



Tlaková ztráta způsobená tranzitní trasou:

Jak spočítat tlakovou ztrátu pod dveřmi?

Vypočítat: ☐ Průřez ☐ Průtok ☒ Rychlost

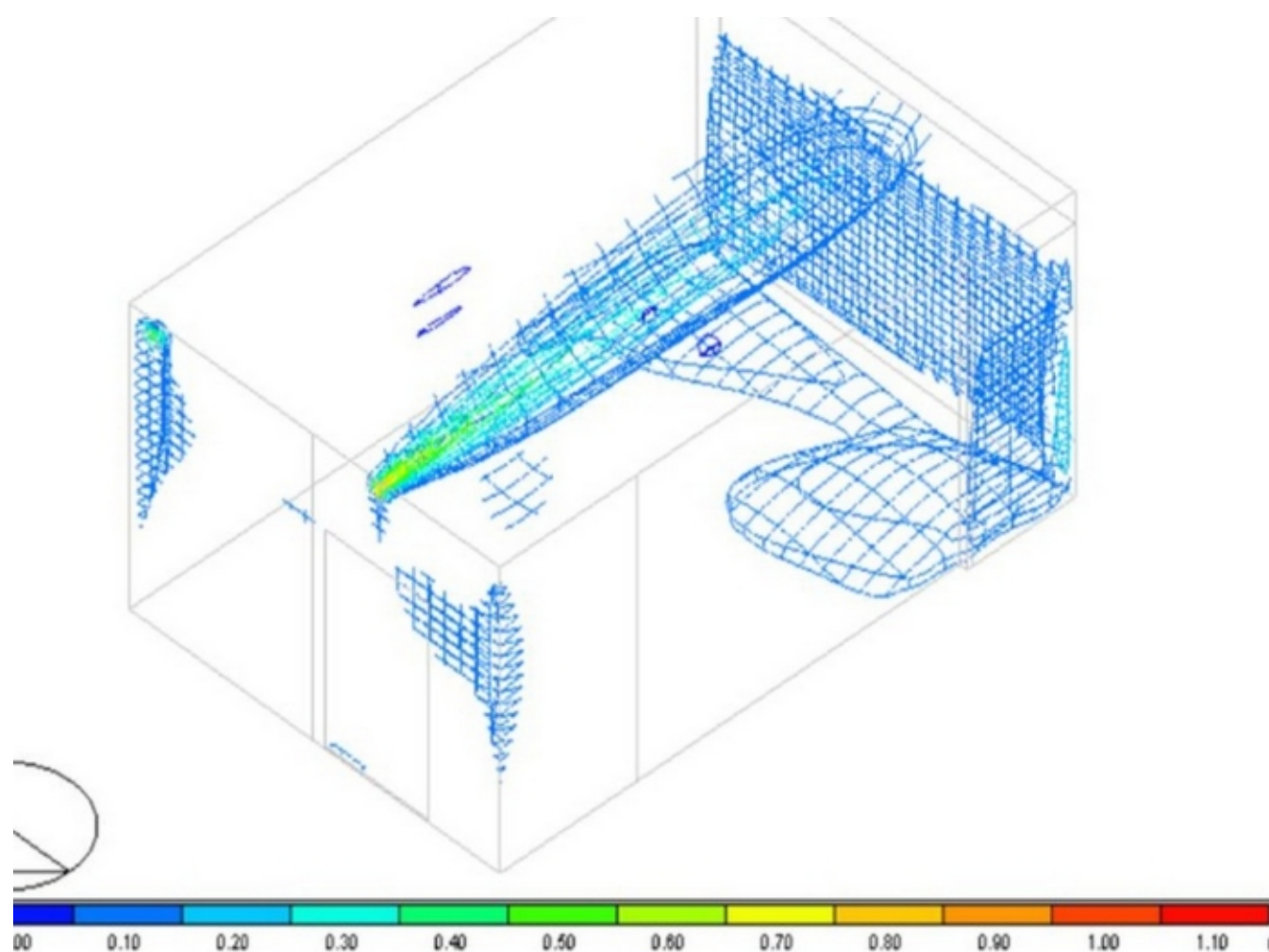
☐ Kruhový průřez	☒ Obdélníkový průřez	☐ Průtočná plocha
$d =$ 0.018 m	$a =$ 0,9 m $b =$ 0,01 m	$S =$ 0.009 m ²

Průtok potrubím $Q =$

Rychlost proudění $v =$

Zdroj: Luftuj

Tlakové ztráty a tranzitní větrání



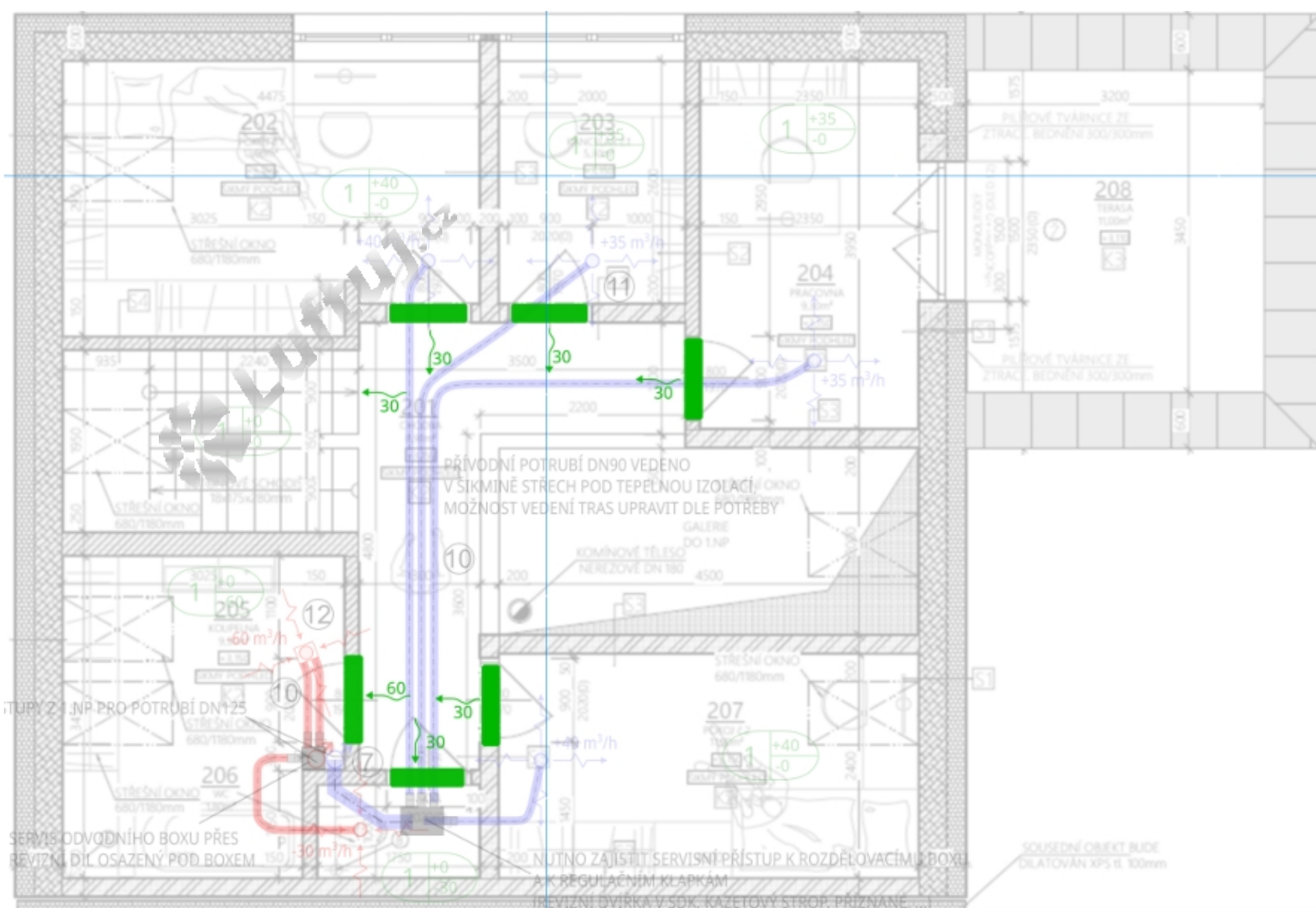
Zdroj: prof. Ing. Karel Kabele, CSc., Ing. Zuzana Veverková, Ph.D., Analýza příčin stížností na kvalitu vnitřního vzduchu v bytovém domě s centrálním větráním

Tlaková ztráta způsobená tranzitní trasou:

Je komfortní rychlost proudění pod dveřmi pro uživatele?

- 0,2 m/s pod dveřmi není obvykle problém

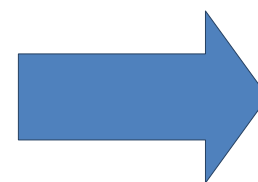
Tlakové ztráty a tranzitní větrání



Tlaková ztráta způsobená tranzitní trasou
- dveřní mezerou:

Realita:

- 1) Zanášení mezery prachem
- 2) V ložnicích hladina CO_2 i o 30 % vyšší než při pootevřených dveřích
- 3) Elegantní řešení pro průtok nad 30 m³/h neznáme
- problémy pro teplovzdušné vytápění nebo chlazení



V LOŽNICÍCH PROJEKTOVAT ROVNOTLAK
JEDNOTKY S CF

Děkuji za pozornost a přeji
mnoho spokojených klientů i po
několika letech od realizace
....a ať Vám to luftuje :)





T. G. Masaryka 102
538 21 Slatiňany



info@luftuj.cz



+420 735 774 074

44

Poradenství
E-shop, B2B
Výroba
Projekce
Montáže
Servis