

Légtechnikai rendszerek

Örvényes szellőztetőrendszer Típus: DFA

Alkalmazási terület

A Strulik DFA örvényes szellőztetőrendszere nagy légcseresértékű szellőző és klíma-berendezésekhez való beépítésre szolgál.

- Nagy indukciós képesség révén jelentős hűtőteljesítmény.
- Magas felület specifikus légteljesítmény
A befúvók közötti minimális közép-távolság révén
- Egyenletesen alacsony légsebesség a komfortérben magas légcseres-értékek mellett.

Térfogatáram:

120 – 650 m³/h

Befúvási magasság:

3,0 – 4,0 m

Hőmérséklet-különbség friss levegő/helyiség levegője

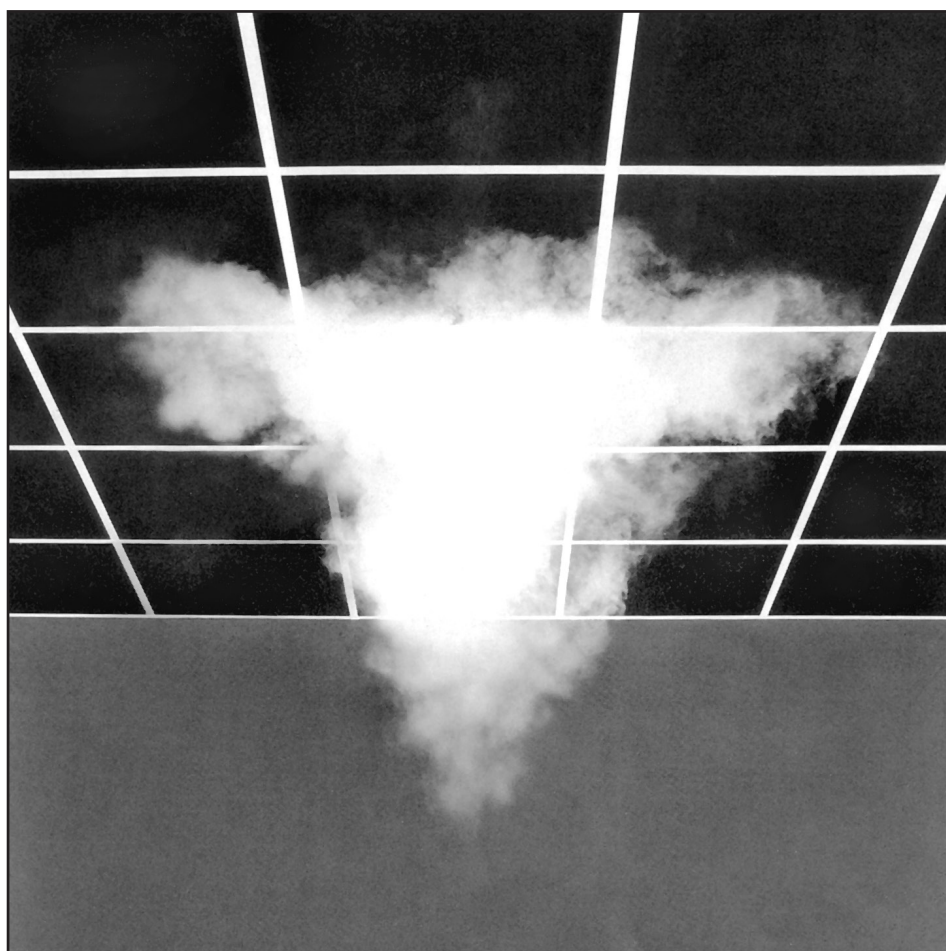
+ 8 K hűtésnél
– 8 K fűtésnél

Működési leírás

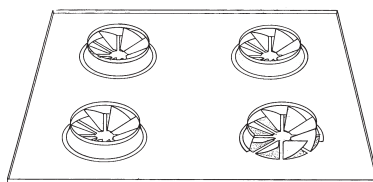
Az örvénybefúvókból kilépő nagy indukciójú légsugarak a befúvón kívüli területen vízszintes irányú mennyezeti áramlást hoznak létre.

A helyiségben a vízszintesen kilépő és egymásnak ütköző légsugarak függőleges irányba terelődnek, ezáltal itt függőleges irányú áramlási irány jön létre.

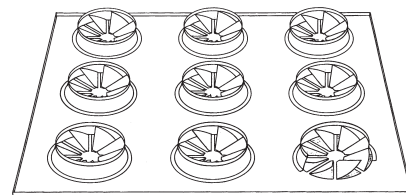
Egyes örvényes befúvók célzott takarásávelezen túlmenően meghatározott áramlási képek alakíthatók ki.



Gyártási méretek



Méret 4



Méret 9

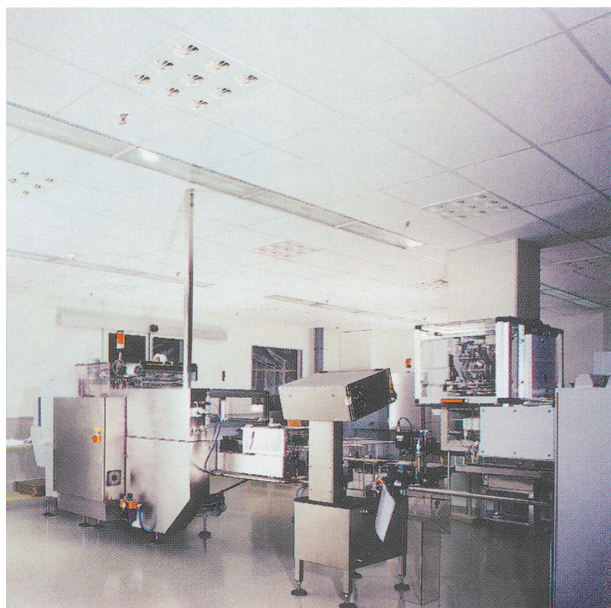
**Örvényes
szellőztetőrendszer
Típus: DFA**

Alkalmazási területek:

- tisztaterek
- laboratóriumok
- konyhák
- gyártóhelyiségek

Tartalomjegyzék

	oldal
Alkalmazási terület, működés, gyártási méretek és teljesítményparaméterek	1
Alkalmazási területek.....	2
Felépítés és méretek.....	3
Csatlakozási fajták.....	4
Méretezési adatok	5-7
Méretezési adatok - behatolási mélységek	8
Méretezési adatok - középtávolságok, nyomásvesztés és hangteljesítményszint.....	9
DFA-AK/Q típusváltozat.....	10
Méretezési példa	11
Kírási szöveg	12



Tisztatér: Gödecke, Freiburg



Konyha: Seniorenzentrum, Ratzeburg



Tisztatér: Labor Pfizer, Freiburg



Nyomda: B + L Rollenoffset, Lübeck

Örvényes szellőztetőrendszer Típus: DFA

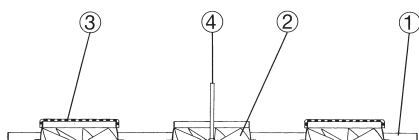
Felépítés és működés

Felépítés és működés

A DFA örvényes szellőztető rendszer áll az örvénylemezből (1), amelybe mérettől függően mátrixszerű elrendezésben található 4 vagy 9 darab DN 125 névleges átmérőjű örvénybefúvó (2).

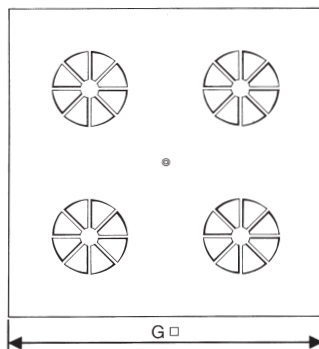
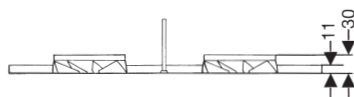
Változtatható az áramlási kép, elsősorban a függőleges behatolási mélység, perforáltlemez-sapkák (3) segítségével, amelyeket az örvénybefúvók elárasztsági oldalán helyeznek el.

Az örvényes szellőztetőrendszer nemesacél kivitelben is szállítható.

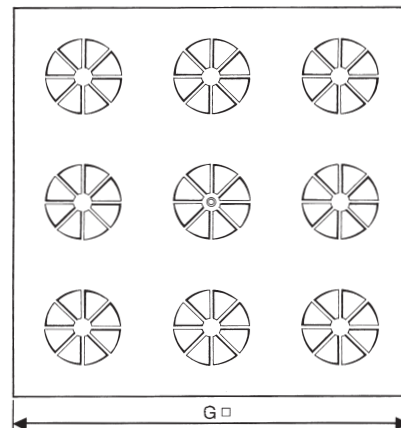
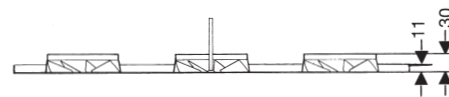


- ① Örvénylemez
- ② Örvénybefúvó
- ③ Perforáltlemez-sapka
- ④ Rögzítőcsavar

4-es gyártási méret



9-es gyártási méret



G (mm)	Kivitelezési típus
515	Szabvány
594	Behelyezhető modul: 600-as rács
619	Behelyezhető modul: 625-as rács
600	600-as rácshoz
625	625-ös rácshoz

G (mm)	Kivitelezési típus
625	Szabvány
594	Behelyezhető modul: 600-as rács
619	Behelyezhető modul: 625-as rács
600	600-as rácshoz

**Örvényes
szellőztetőrendszer
Típus: DFA**

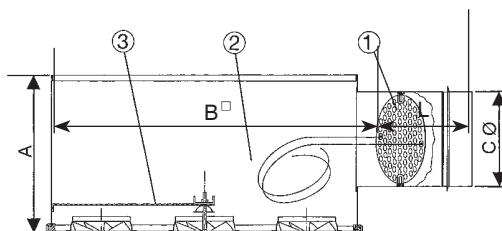
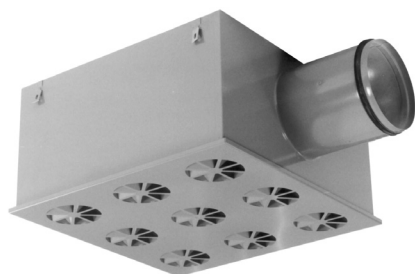
Csatlakozási mód

Dobozos csatlakozási mód, szabvány kivitel

Négyzetes csatlakozó doboz, amelyhez az örvénybefúvót középcsavarral rögzítjük.

Áll:

- vízszintes csatlakozó csonkból fojtással és tömítő gyűrűvel (1)
- Horganyzott acéllemez csatlakozó dobozból (2) perforált lemezes áramlásterelővel (3)



Méret (mm)	Gyártási méret		
	DFA 4	DFA 9	
B □	495	580	580
A	260	350	350
C Ø	DN 160	DN 200*	DN 250
L	185	225	275

Szigetelt vagy egyedi kivitelű csatlakozó doboz külön kérésre.

*Szabványkivitel

**Örvényes
szellőztetőrendszer
Típus: DFA**

Méretezési adatok

**A megfelelő befúvó méret
kiválasztása**

Célszerű terhelés

Méretezési adatok

Annak érdekében, hogy a tartózkodási térben a kívánt áramlási feltételeket lehessen biztosítani, a következőkre kell ügyelni:

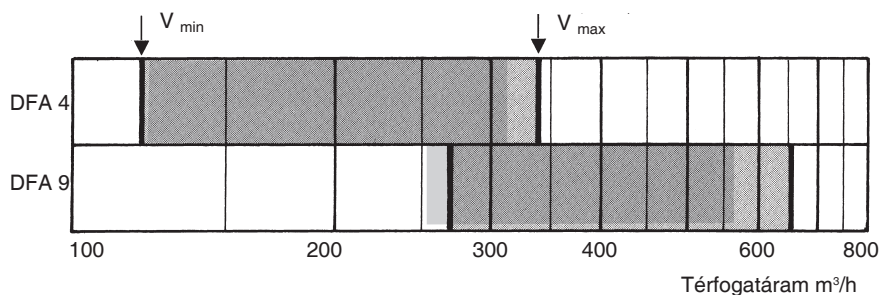
- A megfelelő befúvó méret kiválasztása
- Behatolási mélység az
 - áramlási sebesség függvényében
 - Az áramlási kép beállítása a befúvónál (csak a DFA 9 esetében)
 - A friss levegő és a helyiség levegője közti hőmérséklet-különbség

A megfelelő befúvó méret kiválasztása

Az 1. ábráról leolvashatók az általános alkalmazási körülményekre javasolt térfogatáram-tartományok.

A minimális térfogatáram hűtéskor $\Delta t = 8 \text{ K}$ esetében stabil befúvást biztosít.

$V_{\max}$ egy a befúvónál mért 50 dB (A) hangteljesítményszintű térfogatáramra vonatkozik.



1. ábra Térfogatáram-tartományok a DFA típusú örvényes befúvórendszerekhez

A célszerű elárasztás

Az örvényes befúvórendszer primer vertikális befújási jelleggel rendelkezik.

A befúvó szintjén intenzív keverő áramlás jön létre, amely gyorsan kiegyenlíti a friss levegő és a helyiség levegője közti hőmérséklet-különbséget. Ez a keverő áramlás a befúvótól kb. 100 mm távolságra egy lényegében vertikális irányú kizorító áramlássá alakul át.

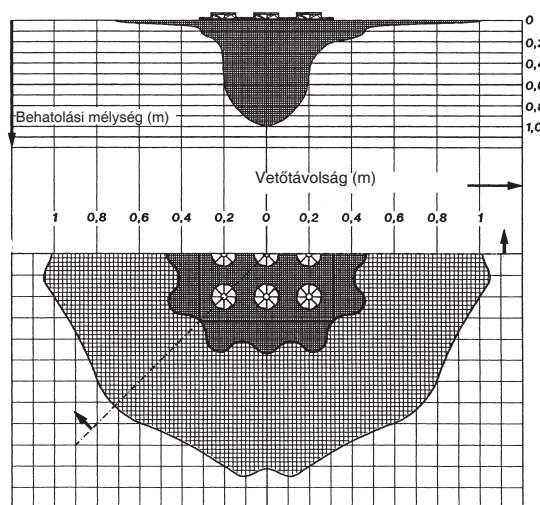
Örvényes szellőztetőrendszer Típus: DFA

Méretezési adatok

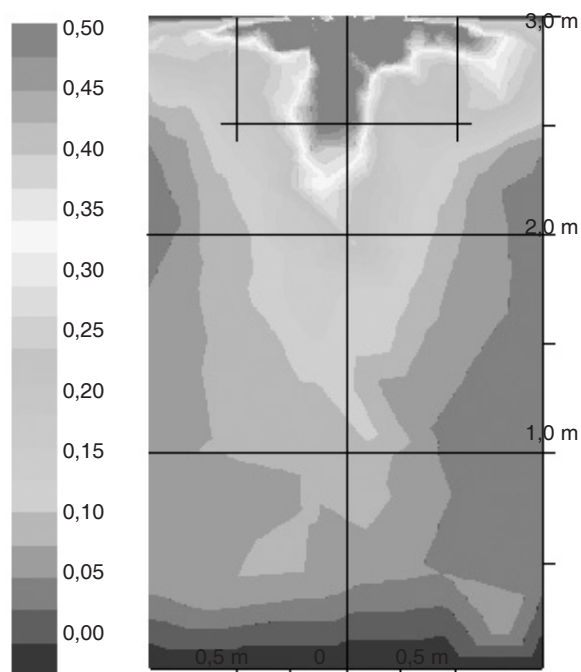
Célszerű terhelés

Behatolási mélységek

A 2. ábrán a DFA 9/0 örvényes szellőztetőrendszer jellegzetes áramlási képe látható 0,25 m/s-os állandó áramlási sebesség esetén.



2. ábra DFA 9/0-ás örvényes szellőztetőrendszer áramlási képe. Vetőtávolság és behatolási mélység $V = 500 \text{ m}^3/\text{h}$ -ra izotermás esetre.

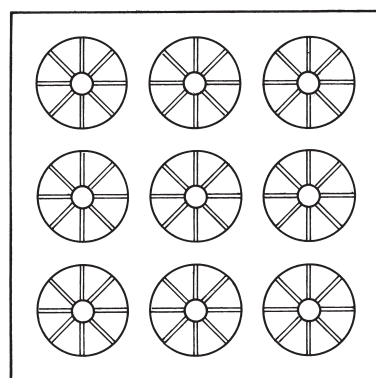


A DFA 9/4 áramlási képe Számítógépes szimuláció

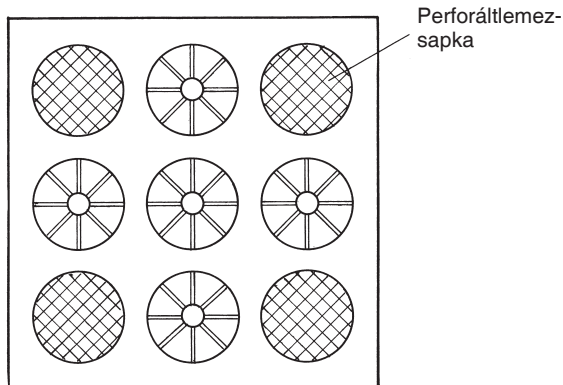
Függőleges behatolási mélység

Az örvényes szellőztetőrendszer esetében a függőleges behatolási mélység elsősorban a térfogatáramtól függ.

A DFA 9/0 esetében adott a lehetőség, hogy az örvénybefúvók behatolási mélységét és áramlási képét az elárasztási oldalon felhelyezett perforáltlemez-sapkával megváltoztassuk (3. ábra)



DFA 9/0



DFA 9/4

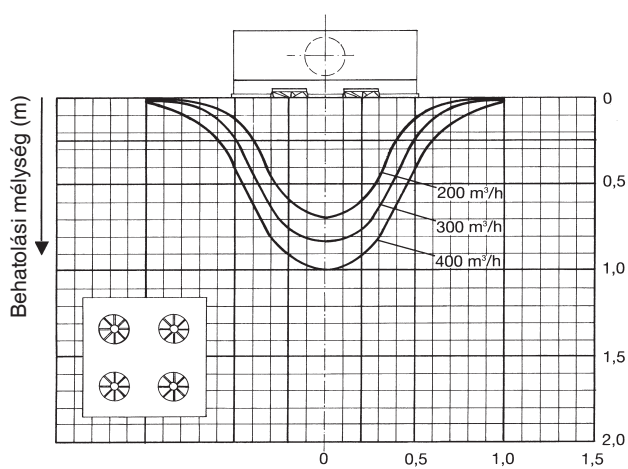
3. ábra A DFA 9-es kiviteli változatai

**Örvényes
szellőztetőrendszer
Típus: DFA**

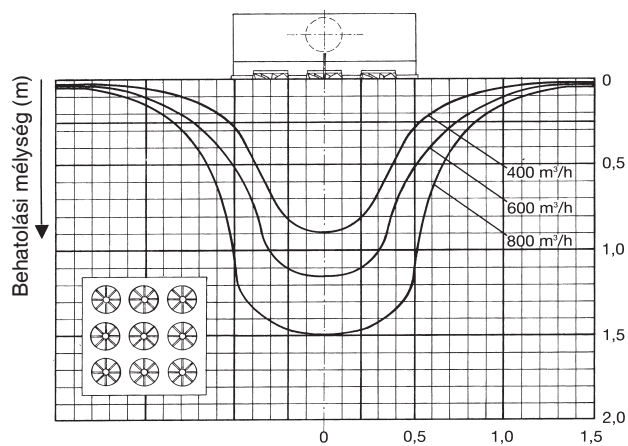
Méretezési adatok

Behatolási mélységek

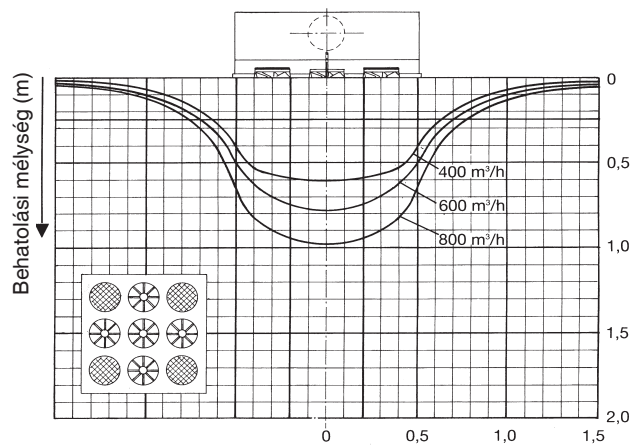
A behatolási mélységeket és a vetőtávolságokat (0,2 m/s) izotermás állapotra a 4.-6. ábra mutatja.



4. ábra DFA 4 állandó áramlási sebesség 0,2 m/s



5. ábra DFA 9/0 állandó áramlási sebesség 0,2 m/s



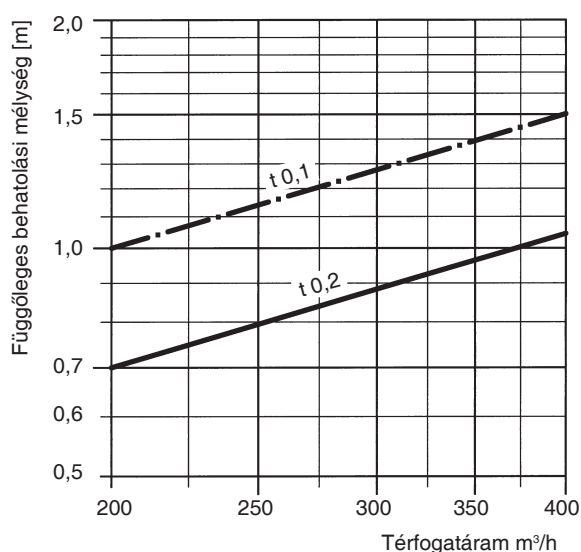
6. ábra DFA 9/4 állandó áramlási sebesség 0,2 m/s

**Örvényes
szellőztetőrendszer
Típus: DFA**

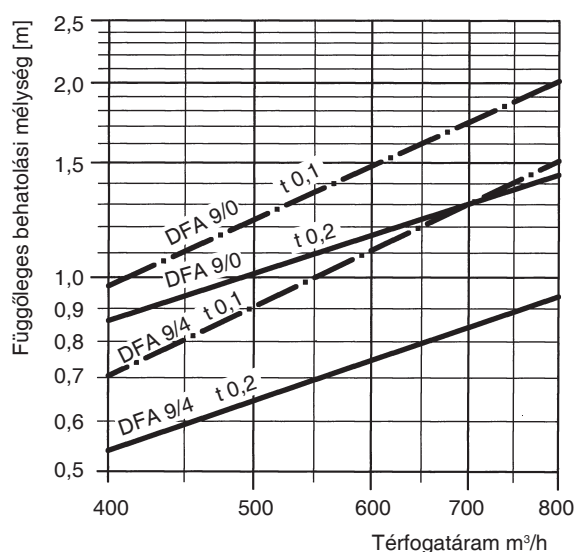
Méretezési adatok

Behatolási mélységek

A 7. és a 8. ábra mutatja a behatolási mélységet (0,1 és 0,2 m/s) izotermás esetre a térfogatáram függvényében.



7. ábra DFA 4 függőleges behatolási mélység a térfogatáram függvényében.



8. ábra DFA 9/0 és 9/4 függőleges behatolási mélység a térfogatáram függvényében.

A friss levegő és a helyiség levegője közti hőmérséklet-különbség hatása a behatolási mélységre

A befűzési szinten uralkodó magas indukció következtében a friss levegő és a helyiség levegője közti hőmérséklet-különbség nagyon hamar kiegyenlítődik.

Így hűtés esetében a befűvónál mért hőmérséklet-különbség 0,2 m/s-os állandó áramlási sebesség tartományban 80 %-ban már kiegyenlítődött. A 9. ábráról leolvasható a behatolási mélység a friss levegő és a helyiség levegője közti hőmérséklet-különbség függvényében.

Az izotermás esetre vonatkoztatva az F tényező adja meg azt a szorzót, amellyel a hőmérséklet-különbségtől függően a behatolási mélység korrigálható.

Δt (K)	Hűtésnél				izoterma	Fűtésnél			
	+ 8	+ 6	+ 4	+ 2		- 2	- 4	- 6	- 8
F	1,20	1,15	1,1	1,04	1,0	0,96	0,91	0,88	0,83

9. ábra Függőleges behatolási mélység a friss levegő és a helyiség levegője közti hőmérséklet-különbség függvényében

**Örvényes
szellőztetőrendszer
Típus: DFA**

Méretezési adatok

**Befúvók közti
minimális középtávolság**

Nyomásveszteség

Hangteljesítményszint

Befúvók közti minimális középtávolság

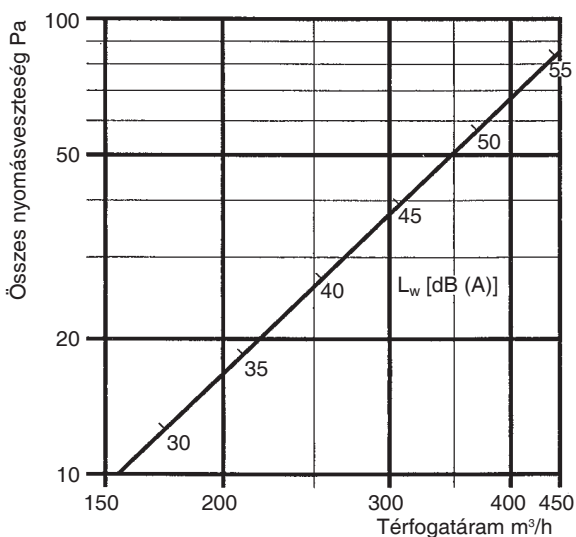
A két-két befúvó közti középtávolság függ a befúvók vetőtávolságától. Az örvényes szellőztetőrendszerek kisebb vetőtávolsággal rendelkeznek mint az egyes örvénybefúvók. Ezáltal két-két befúvó között csekély középtávolságra van szükség.

Örvényes szellőzőrendszerek esetében két befúvó között konstans középtávolság van, amely:

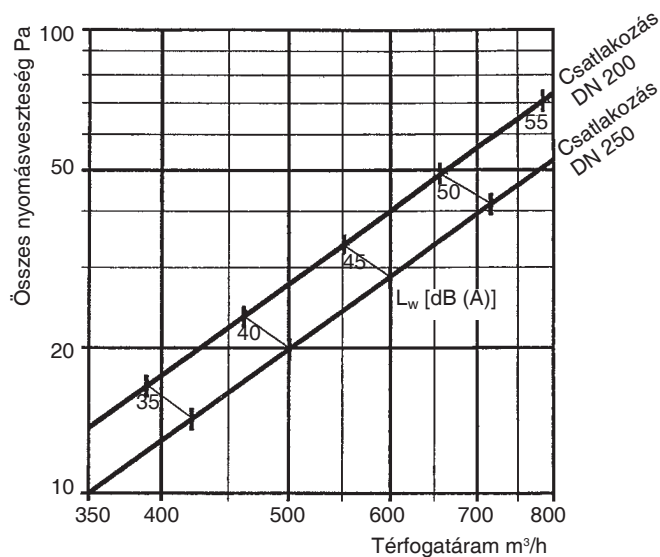
$$t_{\min} = 1,25 \text{ m} = \text{konstans}$$

Nyomásveszteség és hangteljesítményszint

A 10. és a 11. ábra tartalmazza az összes nyomásveszteséget és a hangteljesítmény-szintet a teljes csatlakozó egységre vonatkozóan, amely áll **az örvényes szellőzőrendszerből és a csatlakozódobozból.**



10. ábra A DFA 4-es örvényes szellőzőrendszer összes nyomásvesztesége és hangteljesítményszintje



11. ábra A DFA 9-es (DFA 9/0 s DFA 9/4) örvényes szellőzőrendszer összes nyomásvesztesége és hangteljesítményszintje

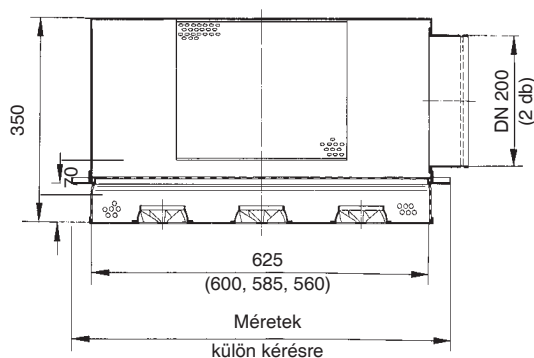
Örvényes szellőztetőrendszer Típus: DFA

DFA-AKQ változat

DFA-AKQ gyártási változat

A befúvónkénti magasabb térfogatáram ($V < 1200 \text{ m}^3/\text{h}$) eléréséhez a DFA 9-es örvényes szellőztetőrendszer elárasztható csatlakozó dobozzal is szállítható. Ebben az esetben a légmennyiség 50%-a az áramlási felületen, másik 50%-a az örvényes szellőztetőrendszeren keresztül jut be.

Térfogatáram-tartomány: 450-1250 m^3/h . A csatlakozódoboz gyárilag beépített 2 DN 200-as csomaggal rendelkezik, amelyeket alap kivételben egymással szemben lehet elhelyezni.



Figyelem:

Az áramlási felülettel rendelkező örvényes szellőztetőrendszerek esetében az áramlási felület és az örvényes szellőztetőrendszer minden irányban egyenletes terhelése érdekében ne helyezzen el fajtást közvetlenül a csomaggal előtt.

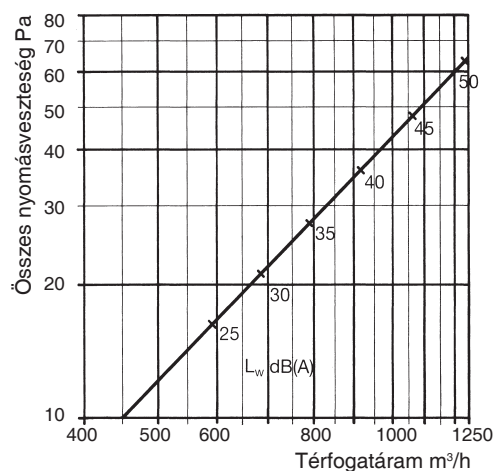
Függőleges behatolási mélység

A függőleges behatolási mélységet az a térfogatáramrész határozza meg, amely eláraszthatja az örvényes szellőztetőrendszert (befúvónként a teljes térfogatáram 50%-a). Erre az esetre a 4 – 9-es grafikonok érvényesek.

Befúvók közti minimális középtávolság

A DFA-AKQ típusú örvényes szellőztetőrendszerek esetében konstans minimális középtávolság érvényes, amely $t_{\min} = 1,75 \text{ m} = \text{const.}$

Nyomásvesztés és hangteljesítményszint



12. ábra A DFA-AKQ 9-es összes nyomásvesztése és hangteljesítményszintje

Örvényes szellőztetőrendszer Típus: DFA

Méretezési példa

Méretezési példa

adott:

Laborhelyiség a következő:

Hossz:	6,0 m
Szélesség:	4,5 m
Befúvási magasság:	2,8 m
Beérkező levegő áramlási sebessége:	$\dot{V} = 2700 \text{ m}^3/\text{h}$
Hőmérséklet-különbség hűtésnél:	4 K
Hőmérséklet-különbség fűtésnél:	2 K
Légsebesség a tartózkodási térben:	$V \leq 0,15 \text{ m/s}$
Maximális hangteljesítményszint:	$L_W \leq 40 \text{ dB (A)}$

keressük:

- A befúvó méretét
- A befúvók számát
- A befúvónkénti térfogatáramot
- A befúvók elrendezését
- A nyomásvesztéget és a hangteljesítményszintet

Behatolási mélység 4 K-s hűtésnél

$$t_v = H - 1,8 \text{ m} = 2,8 - 1,8 = 1 \text{ m}$$

Behatolási mélység izotermás esetben

$$9. \text{ ábra szerint } t_{v \text{ iso}} = 1,0 = 0,91 \text{ m}$$

1,1

Maximális térfogatáram adott behatolási mélységre

A 9. és 10. valamint a 10. és 11. ábra alapján a DFA méretekre és típusokra a következő maximális térfogatáramok érvényesek:

DFA 4:	$\dot{V} = 260 \text{ m}^3/\text{h}$ 42 dB (A) -nál
DFA 9/0:	$\dot{V} = 410 \text{ m}^3/\text{h}$ 38 dB (A) -nál
DFA 9/4:	$\dot{V} = 570 \text{ m}^3/\text{h}$ 47 dB (A) -nál

A DFA 9/4-es típust hangtechnikai okokból csak $540 \text{ m}^3/\text{h}$ -val lehetne működtetni, ezzel $L_W < 45 \text{ dB (A)}$.

A befúvók darabszáma

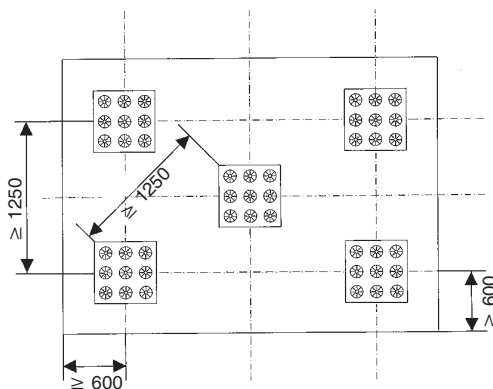
$$\text{DFA 4: } \frac{2700 \text{ m}^3/\text{h}}{260 \text{ m}^3/\text{h}} = 10,38 \quad \nu \quad 11 \text{ befúvó}$$

$$\text{DFA 9/0: } \frac{2700 \text{ m}^3/\text{h}}{410 \text{ m}^3/\text{h}} = 6,59 \quad \nu \quad 7 \text{ befúvó}$$

$$\text{DFA 9/4: } \frac{2700 \text{ m}^3/\text{h}}{540 \text{ m}^3/\text{h}} = 5,0 \quad 5 \text{ befúvó}$$

Költséghatékonysági okokból a DFA 9/4-es megoldás választása javasolt.

A befúvók elrendezése



Megoldás

5 db DFA 9/4-es örvényes szellőztetőrendszer a $540 \text{ m}^3/\text{h}$

$$t_v \leq 1 \text{ m } 4 \text{ K-s hűtésnél}$$

$$L_W = 40 \text{ dB (A)} \text{ (11. ábra)}$$

$$\Delta P = 60 \text{ Pa} \text{ (11. ábra)}$$

Kiírási szöveg / Megrendelőlap

Tétel	Leírás	Egység Darab	Darabár EUR	Összár EUR
	Többes örvénybefúvó frisslevegő-befúvóként kialakítva diffúz légmozgás kialakítására a helyiségben a lehető legkisebb hőfokgradiens mellett. Alkalmas magas légcseréértékek esetére. Légbefúvás 4, ill. 9 darab DN 125-ös örvénybefúvón keresztül, amelyek mátrixszerűen vannak az örvénylemezen elhelyezve. Csatlakozódoboz horganyzott acéllemezről áramlásterelő perforált lemezzel. Vízszintesen elhelyezkedő csomagtartóval és ajkos tömítéssel Örvényes szellőzőrendszer ☐ DFA 4 (4 örvénybefúvó) (DFA 4) ☐ DFA 9 (9 örvénybefúvó) (DFA 9) ☐ perforáltlemez-sapka nélkül (DFA 9/0) ☐ perforáltlemez-sapkával (DFA 9/4) Anyaga ☐ acél (szabvány) ☐ nemesacél (1.4301) Peremméret mm x mm Az örvénybefúvó felülete: ☐ porszórt RAL 9010 (szabvány) ☐ RAL szerint lakkozva (DFA-RAL) ☐ Nemesacél (E) ☐ hengerelt ☐ csiszolt ☐ üveggyöngyszórt Csatlakozó elem: doboz ☐ Doboz (szabvány) (DFA-AK) Befúvó csomagtartó DN ☐ Doboz áramlási felülettel (DFA-AKQ) 1 Befúvó csomagtartó DN 2 Befúvó csomagtartó DN ☐ Elrendezés 90° ☐ Elrendezés 180° A dobozos csatlakozó elem felszíne ☐ Horganyzott acéllemez (szabvány) ☐ Csatlakozó doboz RAL szerint lakkozva (AK-RAL) ☐ Doboz áramlási felülettel RAL szerint lakkozva (AKQ-RAL) Térfogatáram: m³/h max. hangteljesítményszint: dB(A) max. nyomásvesztés: Pa Gyártmány: Strulik Zrt. Típus: Örvényes szellőztetőrendszer DFA			