



# Légkezelés, tűzvédelmi rendszerek

Új Lindab termékcsoportok



# Légkezelés, tűzvédelmi rendszerek

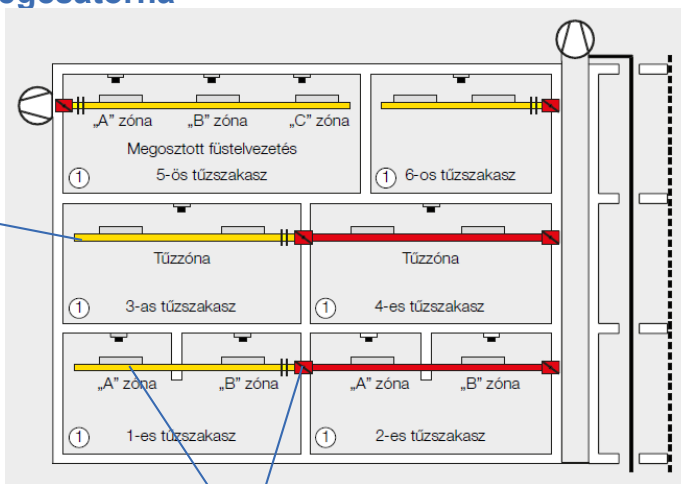
Előadás témák

- Tűzvédelmi megoldások
- Lakossági szellőztetés
- Légkezelés



# Hő- és füstelvezető légcsatorna

Hő- és füstelvezető légcsatorna szigetelés nélkül



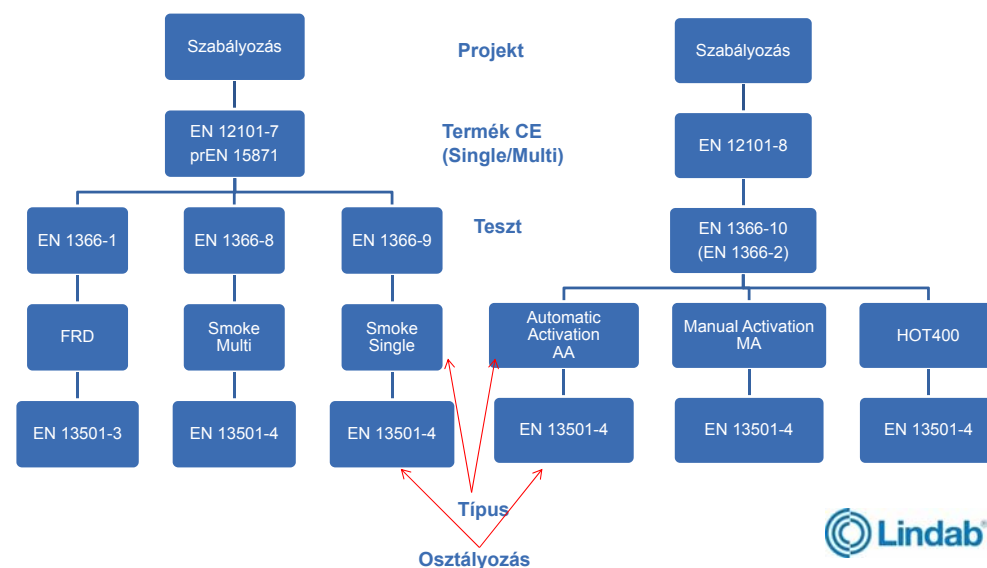
Füstcsappantyú



- Önálló tűzszakasz: hő- és füstelvezető légcsatorna, tesztelve, E600 120 ( $v_{a, f}$ )
- Több tűzszakasz: hő- és füstelvezető légcsatorna EI 120S, ( $f_{R, i} < > o$ ) tűzállósággal tesztelve, kör vagy négyzetű légcsatorna. Szigetelés szükséges!
- Ⓛ Levegő belülről



# Légcsatorna és csappantyú szabványok





## Hő- és füstelvezető légcsonna

- A légcsonna hálózatnak meg kell őrizni az állékonyságát tűz esetén adott ideig.

### Szabványok

- MSZ EN 1366-8: Több tűzszakaszon áthaladó
- MSZ EN 1366-9: Önálló tűzszakaszra
- MSZ EN 13501-4: Osztályozása

Lindab hő- és füstelvezető légcsonna minősítése:

$E_{600} 120 (v_e - h_o) S1500$ single

- MSZ EN 1366-9 szabvány szerinti értékek:
  - Max 600 °C, 120 perc
  - Négyzet keresztmetszet: max 1250 x 1000 mm
  - Kőr keresztmetszet: max Ø1000 mm
- A légutánpótlásnak azonos követelményeknek kell megfelelni, mint a hő- és füstelvezetésnek.
- Egyenes szakaszba kompenzátor beépítése szükséges 10 méterenként!
- Függesztés szerelési útmutató alapján!



1396



## Tűzcsappantyúk

- Tűzszakasz határokra beépítendő, hogy megakadályozza a tűz áttérjedését. (általában 400°C, 90 perc a követelmény)
- Tűz esetén zár.
- 2012. szeptember 1-től csak CE minősítéssel építhető be
  - MSZ EN 1366-2: tesztelés
  - MSZ EN 13501-3: osztályozás
  - MSZ EN 15650: termék standard, CE
- Fontos követelmények
  - A falszerkezet megőrizze az integritását adott ideig.
  - A beépített csappantyú szigetelési jellemzőit megtartsa.
  - A füst szivárgását megakadályozza, így a hidegfűtést is.
- A beépítési feltételek katalógus alapján ellenőrizendők:
  - Beépítés iránya, módja
  - Tűzállóság ideje
  - Stb.



## Füstcsappantyúk

- Hő- és füstelvezető hálózatba építik légcsonnára, légcsonnába vagy falszerkezetbe.
- Tűz esetén nyit
- 2013. február 1-től csak CE minősítéssel!
  - MSZ EN 1366-10: tesztelés
  - MSZ EN 13501-4: osztályozás
  - MSZ EN 12101-8 termék standard, CE
- Fontos követelmények
  - A falszerkezet megőrizze az integritását adott ideig.
  - A beépített csappantyú szigetelési jellemzőit megtartsa.
  - Bizonyos esetekben követelmény a távvezérlés lehetősége (HOT400/30 követelmény, azaz 30 percig vezérelhető legyen a csappantyú)
- A beépítési feltételek katalógus alapján ellenőrizendők:
  - Beépítés iránya, módja
  - Tűzállóság ideje
  - Stb.



## Hő- és füstelvezetés önálló tűzszakaszban

Hogy lesz egy légcsonna hálózat CE minősített?

- Tűzállósági bevizsgálás harmonizált EN szabványok alapján
- Tűzállósági osztályozás harmonizált EN szabványok alapján
- független EU által bejegyzett labor által folyamatosan ellenőrzött gyártás.

Szükséges dokumentáció:

- Magyar nyelvű teljesítmény nyilatkozat
- Magyar nyelvű szerelési útmutató
- Kérhető: teljesítmény állandósági nyilatkozat, melyet a független labor állít ki



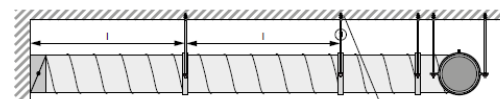


# Kör keresztmetszetű rendszer

- E<sub>600</sub> 120 (v<sub>e</sub> - h<sub>o</sub>) S1500single



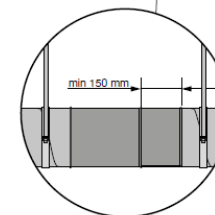
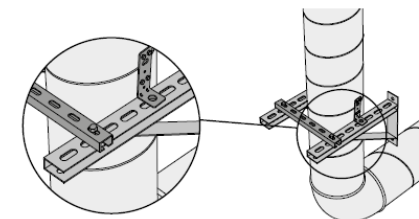
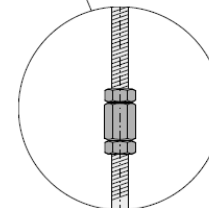
## Vízszintes függesztés



A menetes szárazakat megfelelő méretű dőbbel kell rögzíteni a födémhez.

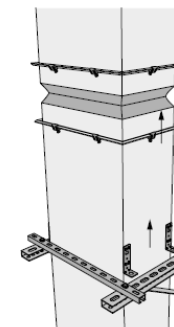
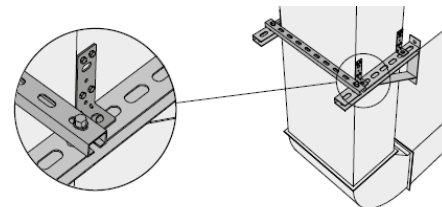
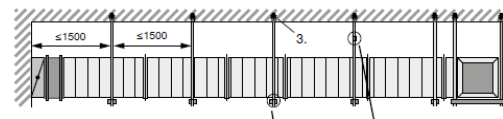
Ø névl.	Menetes szár, ha l ≤ 3000 mm
63-800	M8
900-1000	M10

Ø névl.	Távolság l (mm) M8-as menetes szár alkalmazásakor
63-800	≤ 3000
900-1000	≤ 2300



# Négyszög keresztmetszetű rendszer

- E<sub>600</sub> 120 (v<sub>e</sub> - h<sub>o</sub>) S1500single





## 2020-as célok

Célok 2020-ig:

- 20 %-kal kisebb energiafelhasználás
- 20 %-os megújuló energiahányad
- 20 %-kal kisebb CO<sub>2</sub> kibocsátás

Bázisév: 2008

A célok eléréséhez vezető lépések:

- Épületenergetikai tanúsítás
- Energiahatékonysági követelmények
- „Közel nulla” energiafelhasználás 2019-től illetve 2021-től

Forrás: <http://www.eh.gov.hu>

lindab | we simplify construction



## Ecodesign

lindab | we simplify construction

ÚJ Ecodesign szabályozás EU1253/2014, amely a nem lakossági, 250 m<sup>3</sup>/h-nál nagyobb légmennyiséggel működő légkezelőkre vonatkozik.

2016. január 1-től minden ilyen légkezelő:

- legyen változtatható fordulatszámú
- legyen benne hővisszanyerő, hatásfoka 67% illetve 63% (közvetítőközeges)
- By-pass funkció
- Ventilátor hatásfokra és SFP-re minimum követelmények vonatkoznak
- Érvényes minden EU tagállamra

SFP: fajlagos ventilátor teljesítmény, mely az egész rendszer jellemzője (MSZ EN 13779)

<http://www.eceee.org/ecodesign>



## Légkezelés



lindab | we simplify construction

## Termékskála



### MODULÁRIS LÉGKEZELŐ

- Minden fő összetevő gyártása
- Testreszabott megoldások
- 38 standard méret



### KOMPAKT LÉGKEZELŐ

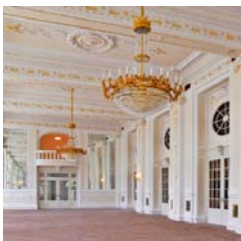
- Standard plug&play egységek
- Hővisszanyerés 93%-ig
- Légmennyiség 1000 – 11000 m<sup>3</sup>/h





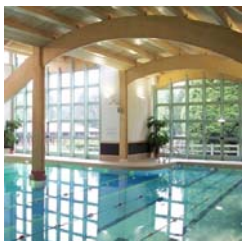


## Alkalmazási területek



### Multifunkciós komplexumok

- Egyedi megoldások szállodákhoz, sportcsarnokokhoz, üzleti és középületekhez



### Uszodák

- Dedikált LK különböző hűtési, fűtési és páratlanítás üzemállappal



### Higiénikus LK

- Műtők
- Gyógyszeripar



### Ipari alkalmazások

- Ex verziók
- Speciális verziók magas szennyezettségű területre



## Légkezelő multifunkciós komplexumokhoz

### Luxushotelek

- Emelt szintű komfort és gazdaságos üzem a jelenlét alapján

### Sportkomplexumok

- Rugalmasság és nagy kapacitás
- Magas energiahatékonyság

### Üzleti és középületek

- opciók: adiabatikus hűtés a nagyobb energiamegtakarításért
- Kompakt LK kisebb objektumokhoz



## Higiénikus légkezelő

- Speciális verzió műtőkhöz
- Dedikált légkezelő gyógyszeriparhoz
- Alábbi szabványok szerint:
  - DIN 1946 - 4
  - EN 13053
  - VDI 6022
  - Epidemiológiai kifogástalansági bizonylat az orosz piacra



## Uszodai légkezelő

- Uszodai légkezelők fejlesztése 1994 óta
- Fejlett szabályozó rendszer páratlanításhoz, hűtéshez és fűtéshez az év különböző szakában
- A légkezelő elemei védettek magas páratartalom és agresszív vegyi anyagokkal szemben
- Tipikus alkalmazások:
  - Magas szenzibilis hő az elszívott levegőben; 28 + 30 °C
  - Magas látns hő az elszívott levegőben; 55+60%.



## Légkezelő ipari alkalmazásokhoz

- Speciális verziók szennyezett terület szellőztetéséhez
  - Direkt elszívás a szennyezés keletkezési helyéről és hatékony szűrés
  - opció: aktív szénzsűrők
- EX verziók
  - ATEX minősített
  - Alkalmazható nukleáris, gyógyszeripari és hasonló ipari területeken
- Testreszabott légkezelő alkalmazások:
  - élelmiszeripar
  - papírgyártás
  - stb...



## Kompakt plug & play légkezelő

ÚJ

Csak kompakt CF egység integrált reverzibilis hűtő rendszerrel



CompAir CF FREE



CompAir CF



CompAir RW



## AirCalc++ kiválasztó szoftver



Légkezelő optimális méretének megválasztása, ár kalkuláció



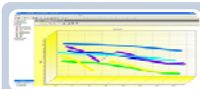
Légkezelők rajzai több nézetben is → dwg



Műszaki leírás több nyelven is



Kiírószöveg MS Word



h-x és zajszint diagramok



## Minőség

- Minőségbiztosítási rendszer ISO 9001:2000 (TÜV) szerint
- Nemzetközi minősítések, pl. EUROVENT Klimair2 / TopAir típusokhoz





## Eurovent 2008 óta



### Mért termodinamikai jellemzők

- Légmennyiség
- Nyomás
- Felvett teljesítmény
- Hűtési teljesítmény
- Fűtési teljesítmény
- Akusztikai teszt (környezet felé és a légszatornában)
- Hővisszanyerés

### Mért mechanikai jellemzők

- Ház szilárdsága
- Ház légtömörősége
- Szűrőkeret szívárgás

[www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)



## Energiahatékonysági osztályok

CLASS	To be used in the calculations			Final check of class
	All subgroups	Subgroup 1		
	Velocity	Heat recovery system		Absorbed power factor
	$v_{class}$	$\eta_{class}$	$\Delta p_{class}$	$f_{class-Prof}$
	m/s	%	Pa	-
A / AC	1.8	75	280	0.90
B / BC	2.0	67	230	0.95
C / CC	2.2	57	170	1.00
D / DC	2.5	47	125	1.06
E / EC	2.8	37	100	1.12
F / FC	No calculation required			No requirements



- LCC analízis
- Kulcs paraméterek:
  - Légsebesség a légkezelőben
  - Hővisszanyerés hatásfoka
  - nyomásesés
  - Elektromos energiafelhasználás



## Mechanikai jellemzők - EN 1886

Model	Casing strength class	Casing air leakage class			Filter bypass leakage class	Thermal transmittance class	Thermal bridging factor class	Casing acoustical insulation (dB)							
		at -400 Pa	at +700 Pa						125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Klimair2 KNN DN50	D1(M)	L3(M)	L3(M)	F9(M)	T3	TB3	9	10	12	17	21	24	34		
Klimair KHN DN50	D1(M)	L2(M)	L2(M)	F9(M)	T3	TB3	9	10	12	17	21	24	34		
TopAir	D1(M)	L1(M)	L1(M)	F9(M)	T2	TB3	12	10	10	16	25	33	43		
TopAir Plus	D1(M)	L1(M)	L1(M)	F9(M)	T2	TB2	14	13	13	17	25	38	45		

Casing strength - Test pressure:  $\pm 1000$  Pa

Class	Max. Panel mm/m
D1	4
D2	10
D3	>10

Thermal transmittance

Class	"U" (W/m <sup>2</sup> K)
T1	<0.5
T2	0.5<U<1
T3	1<U<1.4
T4	1.4<U<2
T5	No requirements

Thermal Bridging faktor

Class	"U" (W/m <sup>2</sup> K)
TB1	0.75≤kb<1.00
TB2	0.6<kb<0.75
TB3	0.45≤kb<0.60
TB4	0.30≤kb<0.45
TB5	No requirements

Casing Air leakage

Class	Air leakage at -400 Pa (l/(s m <sup>2</sup> ))	Air leakage at +700 Pa (dm <sup>3</sup> /(s m <sup>2</sup> ))
L1	0.15	0.22
L2	0.44	0.83
L3	1.32	1.9

Filter Air Leakage rate "k"

Filter Efficiency	G1-G5	F6	F7	F8	F9
Leak % at -400Pa	6	4	2	1	0.5



## Lindab IMP Klima

Gyártási hely: Godovic, Szlovénia

Hazai referenciák:  
Grundfos – Székesfehérvár  
Eiffel Palace – Budapest

Külföldi referenciák Európában és a Közel-Keleten egyaránt





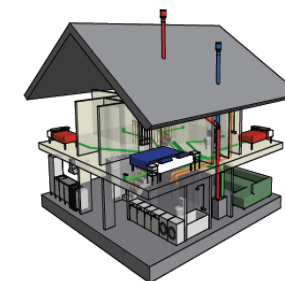


# Lakásszellőtétési megoldások



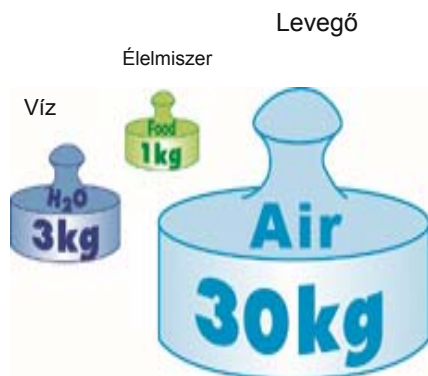
# Lakásszellőtétési megoldások

*Szellőtétés szükségessége - belső levegő minőség*



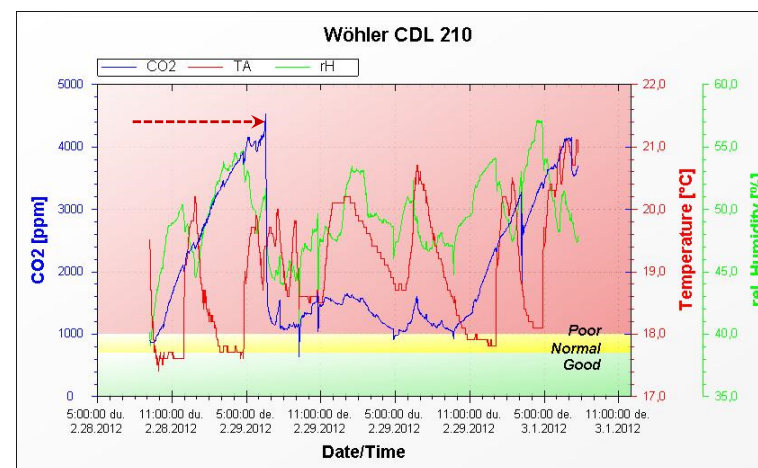
## Szellőtétés szükségessége – belső levegő minőség

- **KÖRÜLMÉNYEK:**
  - Légtömör modern nyílászárók;
  - Sok benttartózkodás;
- **KÖVETKEZMÉNYEK:**
  - Magas CO<sub>2</sub> szint,
  - Túl nagy páratartalom,
  - Egyéb káros anyagok a helyiség levegőjében
- **KÁROS ANYAGI ÉS EGÉSZSÉGÜGYI HATÁSOK:**
  - Épületek penészesedése a nedvesedő falak miatt
  - Allergia



## Szellőtétés szükségessége – belső levegő minőség

Belső levegő minőség mérési eredmény egy lakószobában



Forrás: Passivház Kft.







## Szellőztetés szükségessége – belső levegő minőség

7/2006. (V. 24.) TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

- „2.2. Lakóépület  
Légtechnikai rendszer esetén, az alábbi helyiségekben a tartózkodási zónába minimálisan bejuttatandó friss levegő mennyiségét a 2. táblázat szerint lehet megállapítani
- 2. táblázat: Friss levegő igény
- (1.) átlagos légmennyiség alapterületre vetítve:  $1,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$
- (2.) nappali benttartózkodók számára vetítve:  $25,2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{fő}$
- (3.) hálószoba alapterületre vetítve:  $3,6 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$
- A friss levegő mennyiségét ki kell számítani az
  - (1.) sor szerint a lakás hasznos alapterülete alapján, a
  - (2.) sor szerint a lakást használó személyek száma alapján és a
  - (3.) sor szerint a nappali és a hálószoba alapterülete alapján.
 A három térfogatáram közül a legnagyobbat kell figyelembe venni.”



## Szellőztetés szükségessége – belső levegő minőség

7/2006. (V. 24.) TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

- 2. táblázat: Friss levegő igény
- (1.) átlagos légmennyiség alapterületre vetítve:  $1,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$  (ha b.m.=3m, 0,5 1/h)
- (2.) nappali benttartózkodók számára vetítve:  $25,2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{fő}$
- (3.) hálószoba alapterületre vetítve:  $3,6 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$  (ha b.m.=3m, 1,2 1/h)



## Szellőztetés szükségessége – belső levegő minőség

7/2006. (V. 24.) TNM rendelet



- Példa:  
 $147,46 \text{ m}^2$  hasznos alapterületű családi ház,  
4 fő lakja,  
nappali + 3 szoba összesen  $70,34 \text{ m}^2$ .

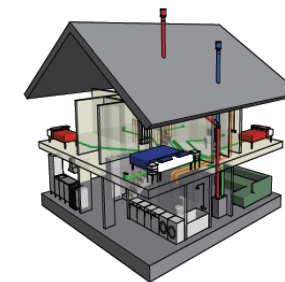
- (1.) hasznos alapterület:  $1,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2 \times 147,46 \text{ m}^2 = 222 \text{ m}^3/\text{h}$
- (2.) nappali benttartózkodók száma:  $25,2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{fő} \times 4 \text{ fő} = 100,8 \text{ m}^3/\text{h}$
- (3.) hálószoba alapterület:  $3,6 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2 \times 70,34 \text{ m}^2 = 254 \text{ m}^3/\text{h}$

A három térfogatáram közül a legnagyobb: 254 m<sup>3</sup>/h.



## Lakásszellőztetési megoldások

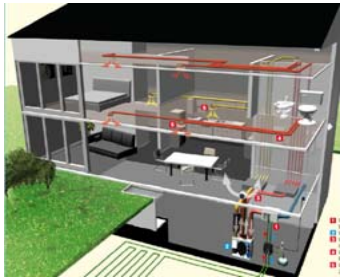
### A légcsatorna hálózat





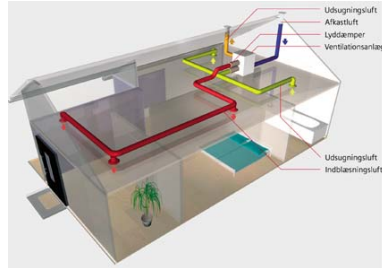
## Légcsatorna hálózat

Szerkezetbe beépített, vagy szerkezeten kívül vezetett légcsatornák



Padlástérben, jól hőszigetelve

Egyszerű nyomvonalvezetés, meglévő házban is.



1. A vasbeton szerkezetbe,
2. szerelöbetonba,
3. hőszigetelő rétegbe

Csak új földmennél alkalmazható.



## Légcsatorna hálózat

Az épület-szerkezet meghatározza melyik módszert célszerű választani:



Dániai építkezés - Lindab InDomo rendszer hőszigetelő rétegben



Spirálkorcolt légcsatornák



## Légcsatorna hálózat

Az épület-szerkezet meghatározza melyik módszert célszerű választani:



- Szerkezeten kívül vezetett – klasszikus spirálkorcolt légcsatornák



## Légcsatorna hálózat

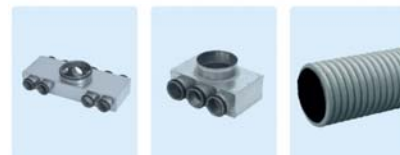
Az épület-szerkezet meghatározza melyik módszert célszerű választani:



Spirálkorcolt légcsatornák szerkezeten kívül – Lindab Safe



Spirálkorcolt légcsatornák falsarokban elburkolva – Lindab InCapsa



Műanyag légcsatornák szerkezetben – Lindab InDomo





## Légcsatorna hálózat

### Szerkezetbe beépített légcsatornák

Előnyök – legfőbb érvek:

- Alacsony helyen elfér;  
Mindegyik osztódoboz és csatlakozó doboz, úgy mint a flexibilis műanyag légcsatorna, elhelyezhető a monolit vasbeton födémében, vagy minimális álmennyezetben.
- Egyszerű tervezés és méretezés;  
30 m<sup>3</sup>/h ökölszabály;  
beszabályozás a befűvőkánál.



## Légcsatorna hálózat

### Osztó dobozok

- Beépíthetők a vasbeton szerkezetbe, szerelőbetonba, vagy hőszigetelő rétegbe.



MCU



MHU



MLU



## Légcsatorna hálózat

### Csatlakozó dobozok befűvőkhoz



Rácshoz falból PGWU

(2010 vagy 3010 rácsméret)

(68 mm magas)



Rácshoz padlóból PGFU

(85 vagy 103 mm magas)



Légszelephez mennyezetből PVCU



Légszelephez falból PVWU



## Légcsatorna hálózat

### LFPE műanyag légcsatorna csatlakoztatása

- *csonkra kívülről*, (alacsonyabb lehet a doboz)

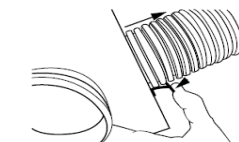
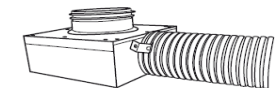
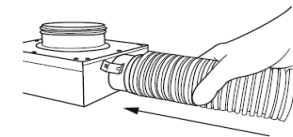
vagy

- *csonkba belülről* (tömítőgyűrű is kell)



Ød névl	Ød mm	l mm	m kg/m
63	75	50000	0,25
76	90	50000	0,35

Nagy falvastagság, jelentős különbség külső és belső átmérő között.



„Smart Lock” gyorscsatlakozó kapocs.



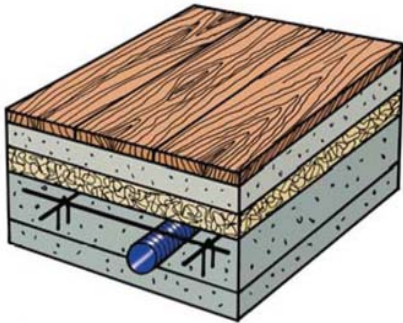
RCFU 80/76





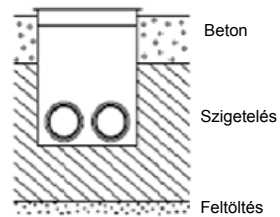
## Légcsatorna hálózat

Légcsatornák vasbeton szerkezetben, illetve hőszigetelő rétegben:



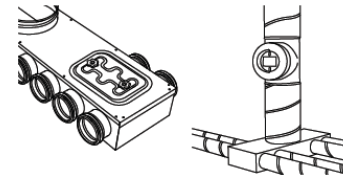
Semleges zónában közepén

Példa talajon fekvő padló



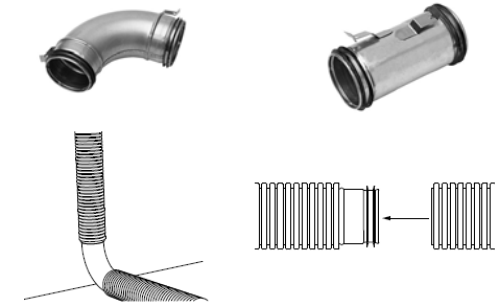
## Légcsatorna hálózat

Fontos részletek:



**Ellenőrzés és tisztítás:**

IPF tisztítóajtó elhelyezhető az osztódobozra, EPH tisztítósapka T-idomra.



**Írányváltás és toldás:**

Ha éles írányváltás szükséges, könyökidom javasolt. (hajlítási rádiusz min 150mm; Könyöknél  $r \sim DN$ ) Toldáshoz „smart lock” csőkapcsoló használható.



## Légcsatorna hálózat

Hangcsillapítók a légkezelőnél:



SLU 50



LRCA

A légcsatorna rendszer elején, a légkezelő csatlakozás közelében **hangcsillapítókat** kell elhelyezni!

Áthallás megakadályozására esetleg az ágakban is szükség lehet hangcsillapítóra.



BSLU 50



## Légcsatorna hálózat

Külső végelemek

- 
- A gépi szellőztető berendezés külső *falra* szerelt esővédő rácson, vagy *tető* fölött elhelyezett szellőzősapkán keresztül szívja be a külső friss levegőt.
- Ne legyen visszakeverés!

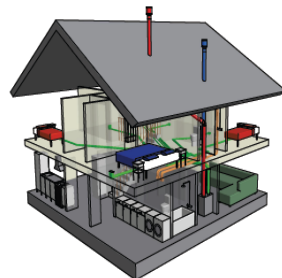






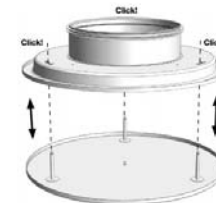
# Lakásszellőtétési megoldások

## Befúvók, légszelepek, rácsok a lakótérben



# Befúvók, légszelepek, rácsok

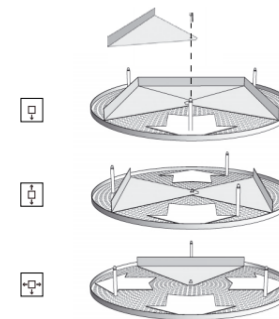
## Elhelyezés mennyezeten



Lepattintható

Irányterelő:

PCA, LCA



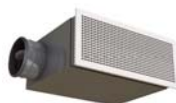
1, 2, 3, vagy 4 irány



# Befúvók, légszelepek, rácsok

## Elhelyezés falon

- Dobozokban szabályzó
- Csonk hátul, oldalt, vagy alul
- Coanda effektus
- fix, vagy állítható befújás irány



PR1 + WB



B3020 + VBA



F20 + VBA



NR19 + WB



C20/C21 + VBA



G20 + VBA



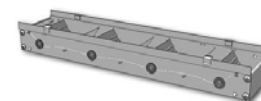
DR24 + WB



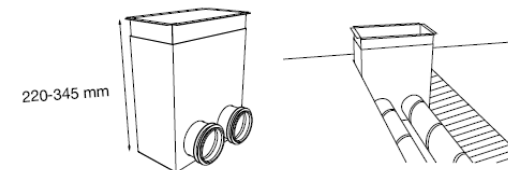
# Befúvók, légszelepek, rácsok

## Elhelyezés padlóban: hőszigetelő rétegben vezetett légcsonalnak

-Masszív, fix Al lamellák

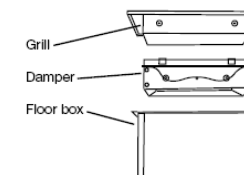
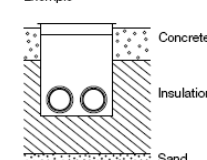


-Szabályzó zsalu, vagy réstolattyú



-Teleszkóposan állítható doboz magasság

Exemple





## Befűvők, légszelepek, rácsok

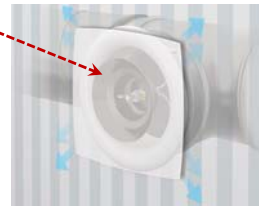
### AIRY, új formatervezett légszelep

A Lindab Airy falí és mennyezeti beépítésre is alkalmas.

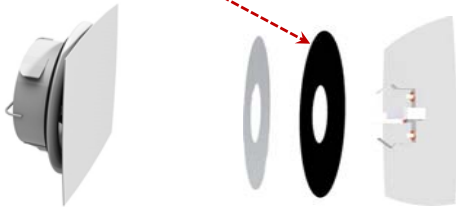
Gyorscsatlakozó funkciója megkönnyíti a szerelést.

Alkalmas térfogatáram beállítására;

Hangelnyelő anyaggal van ellátva.



- 3 méret:  
(100, 125, 160)
- 5 alak:  
kör, íves, négyzet,  
ellipszis, téglalap.



## Befűvők, légszelepek, rácsok

Falba, ajtóba szerelt légátvezető segédelemek

### Légbevezetők (külső falba):

**Alkalmazás:**  
Konyhai elszívó ernyő  
légutánpótlása



**Product**

**ULA**

**ULV**

### Légátvezetők (belső falba):

**Alkalmazás:**  
Helyiségek közötti  
hang-gátló átszellőzés



**Product**

**OLC**

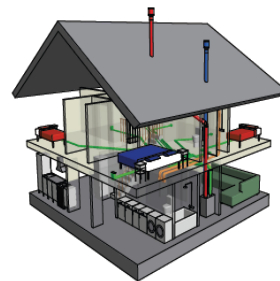
**OLR**

### Ajtórács:



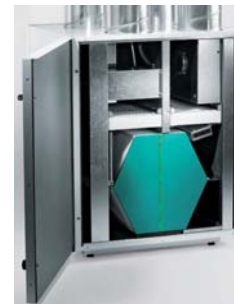
## Lakásszellőztetési megoldások

### Hővisszanyerős szellőzőgépek



## Hővisszanyerős szellőzőgépek

Csonkiosztás: függőleges (felső), vízszintes (oldalsó)



**PASSIVE HOUSE CERTIFIED IN ACCORDANCE WITH PHI CRITERIA**

**Housing seal-tightness:** External leakage 0.14%, internal leakage 0.82%

**Degree of heat provision:**  $\eta_{\text{eff, L, WRG}} = 85\%$

**Comfort criterion:**  $T_{\text{SAir}} = +16.8 \text{ }^\circ\text{C}$  where  $T_{\text{FAir}} = -10 \text{ }^\circ\text{C}$

**Flow efficiency:**  $\eta_{\text{elec.}} = 0.4 \text{ Wh/m}^3$





## Hővisszanyerős szellőzőgépek

### Központi, vagy lakásonkénti légkezelő egység társasházakban

Előnyök:

- Egy központi minőségi követelménynek megfelelő a teljes rendszer
- Levegő kezelés (szűrés, fagyvédelem...) és karbantartás egy helyen
- Frisslevegő vétel és kidobás egy helyen



Előnyök:

- Könnyű térfogatáram szabályozás
- Egyszerű tervezés
- Rövid légszatóma szakaszok és kis nyomásesések
- Nincsenek légszatómák a közös területeken



## Hővisszanyerős szellőzőgépek

### Központi légkezelő egység társasházakban



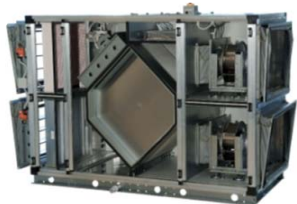
CompAir CF



## Hővisszanyerős szellőzőgépek

### Központi légkezelő egység társasházakban

#### CompAir RW (Rotary Wheel) / CF (Counter Flow)



**CF**  
counter  
flow HE

- **CF Kereszt-ellenáramú hővisszanyerővel:**  
7 méret 1.000-11.000 m<sup>3</sup>/h



**RW**  
rotary  
wheel HE

- **RW Forgódobos hővisszanyerővel:**  
6 méret 2.000 ÷ 11.000 m<sup>3</sup>/h



## velünk egyszerű az építés

