



Mesterséges hő-, és füstelvezetés

kamleithner  budapest Kft.

Kovács István
2012.



- Ventilátor gyártás 1950-óta
- Német piac egyik legnagyobb szereplője (~ 60 %)
- 100.000 m² telep és 50.000 m² gyártócsarnok

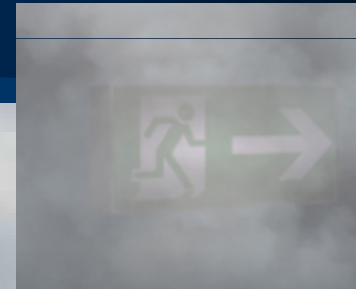






A HŐ- ÉS FÜSTELVEZETŐ BERENDEZÉS FELADATA

a) a menekülési utak füstmentességének biztosítása;



A HŐ- ÉS FÜSTELVEZETŐ BERENDEZÉS FELADATA

- b) az épületszerkezetek és berendezések védelme;
- c) a füst és égésgázok okozta károk csökkentése;



Krasznahorka

A HŐ- ÉS FÜSTELVEZETŐ BERENDEZÉS FELADATA

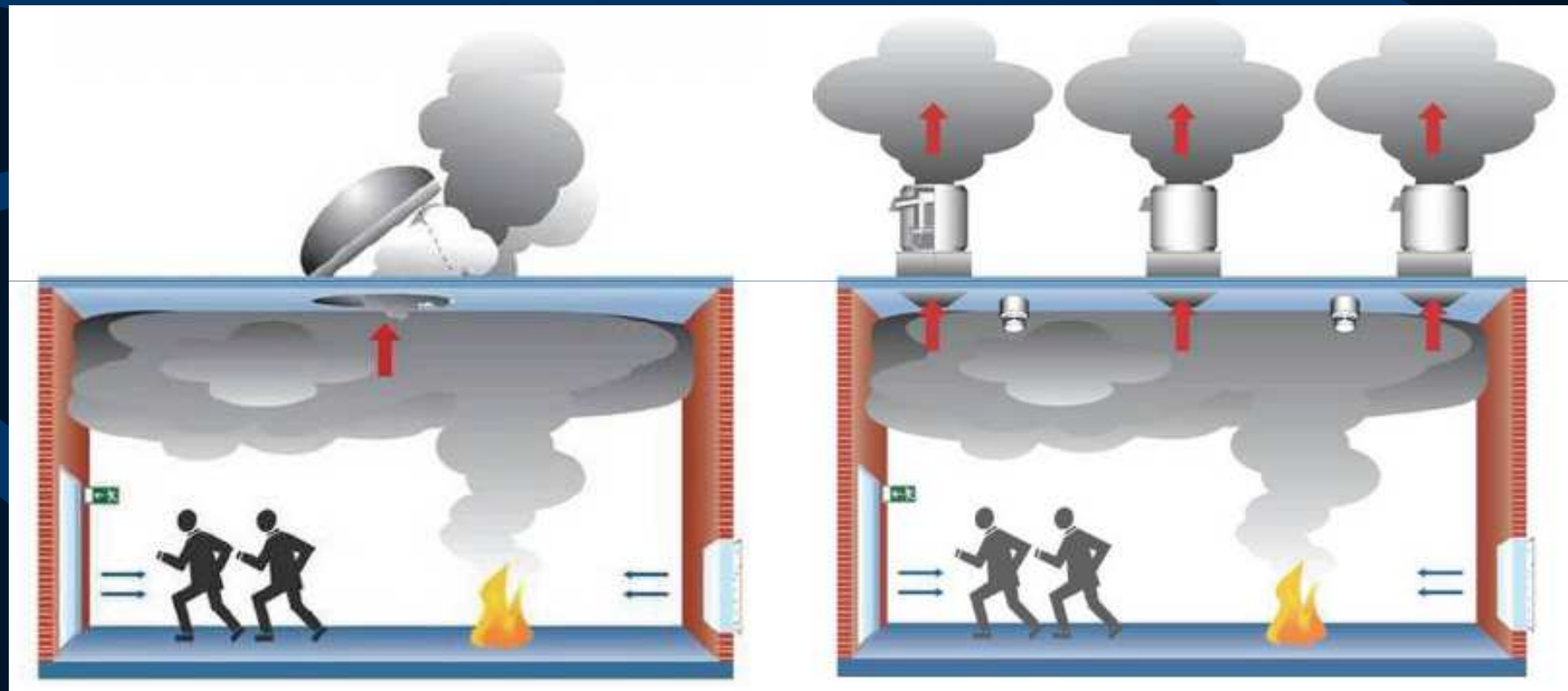
d) a gyors és biztonságos tűzoltói beavatkozás elősegítése.



Alapvető füstmentesítő módszerek

Elszívósos

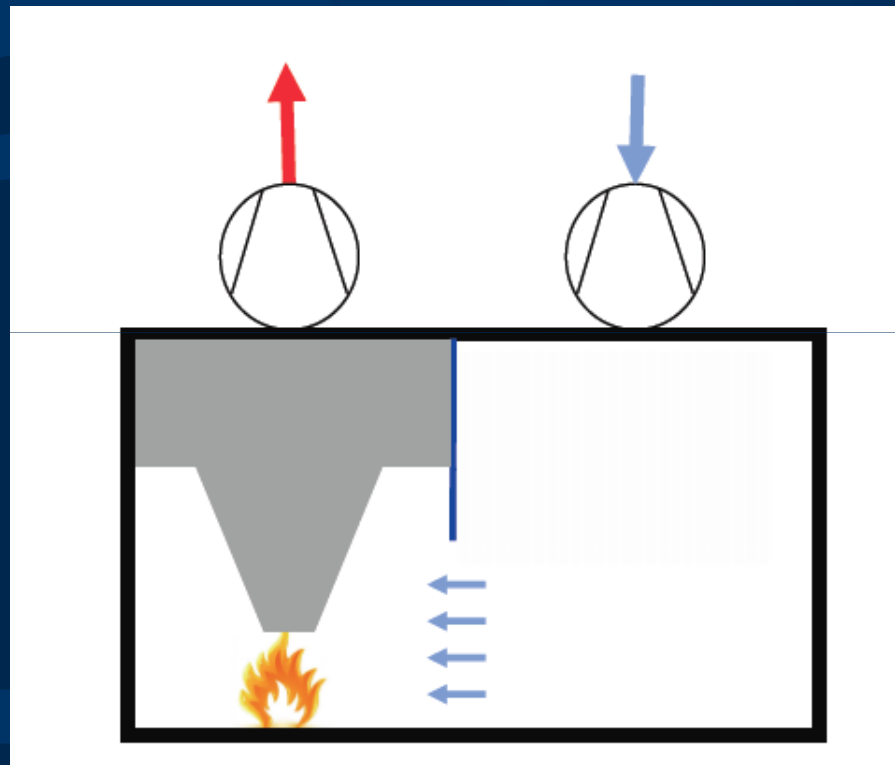
- alapelv: füstmentes légréteg kialakítása



Alapvető füstmentesítő módszerek

Kiegyenlített

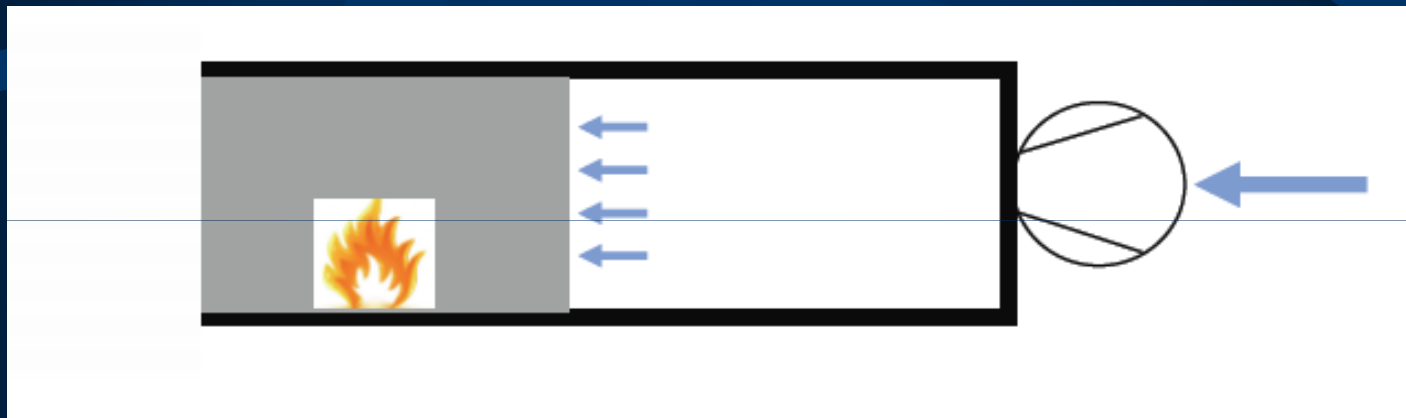
- alapelv: füstmentes tér kialakítása



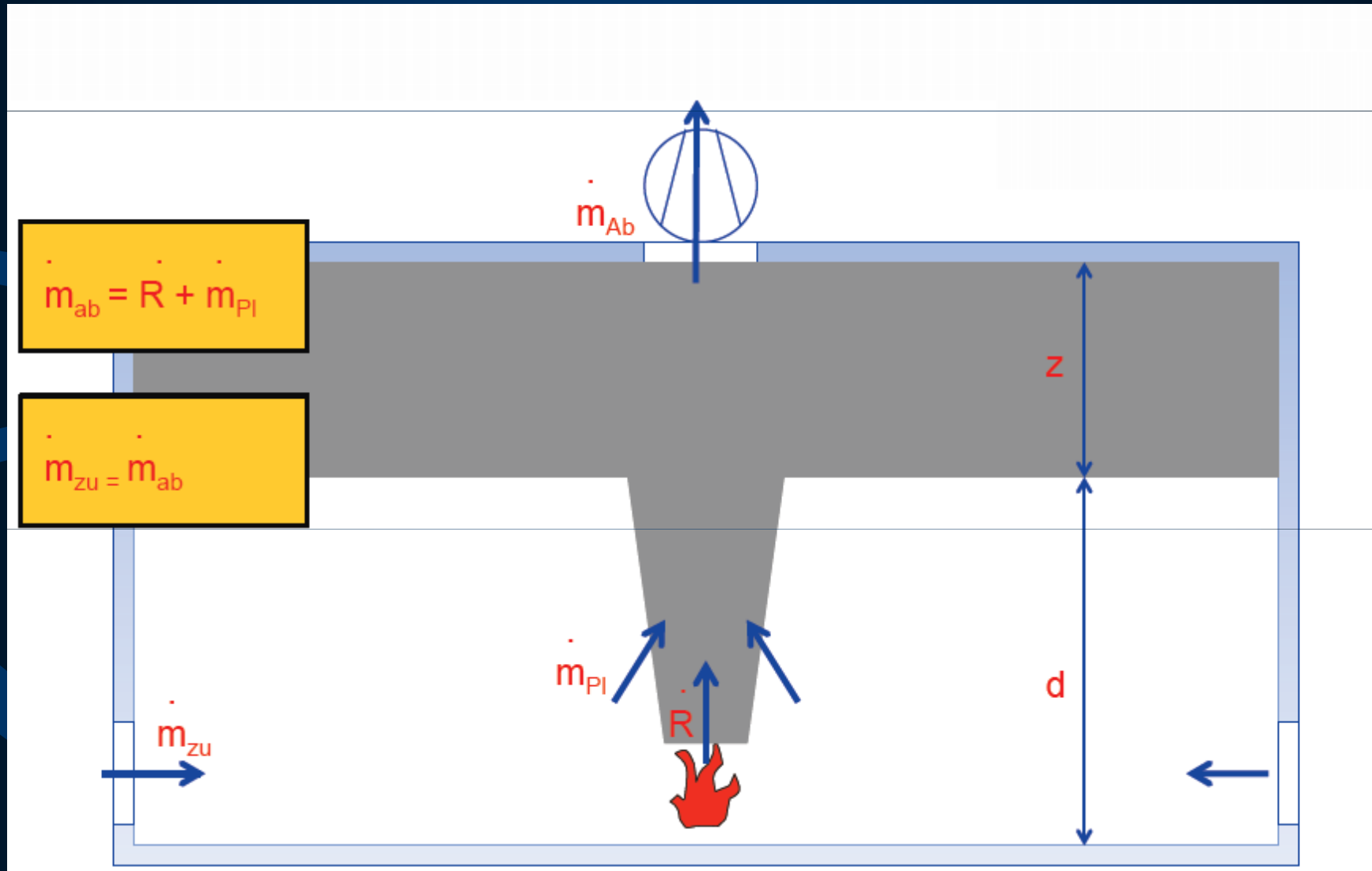
Alapvető füstmentesítő módszerek

Befúvásos (túlnyomásos)

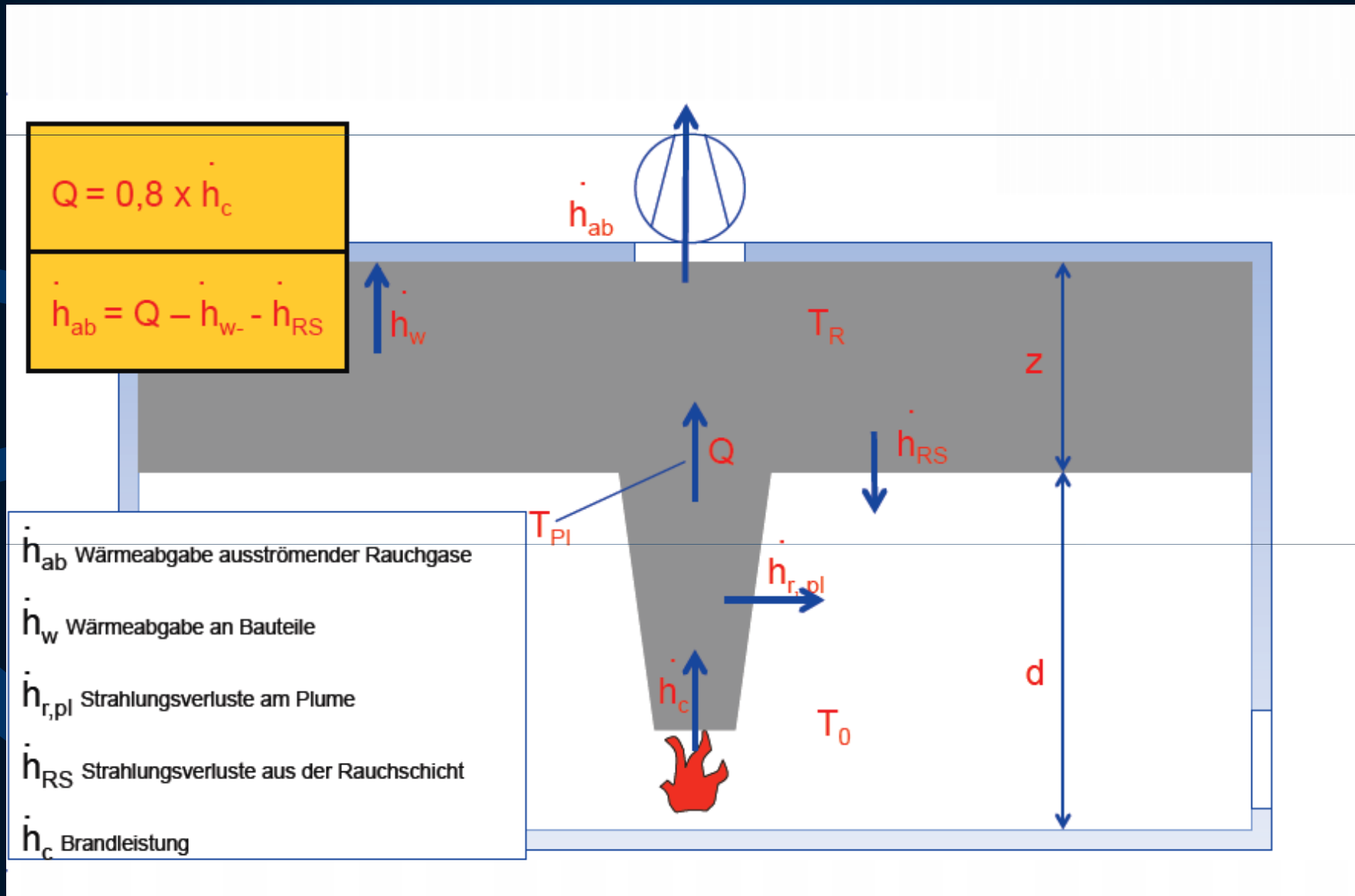
- alapelv: füst kiszorítása



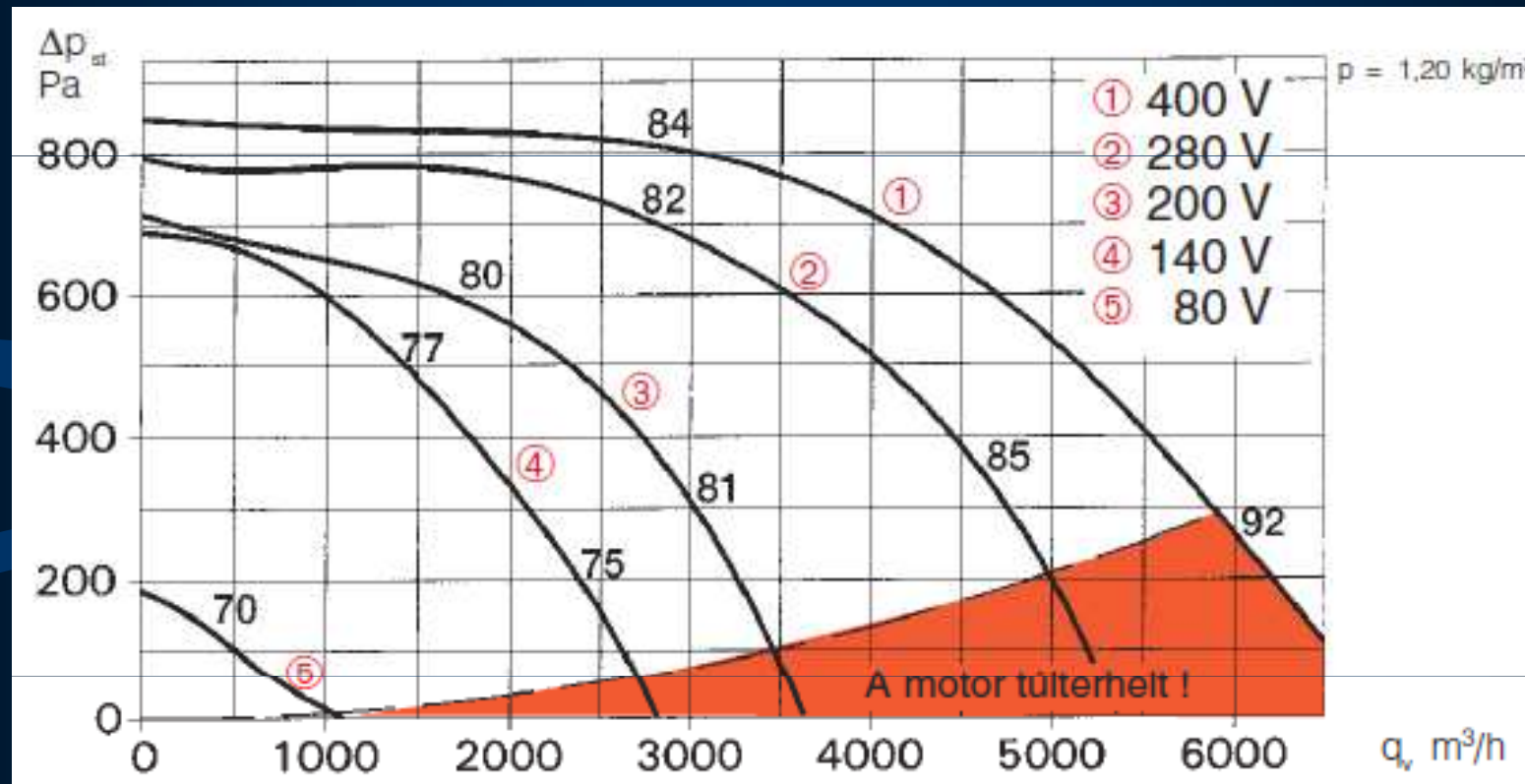
Fizikai elvek – tömegáram mérleg



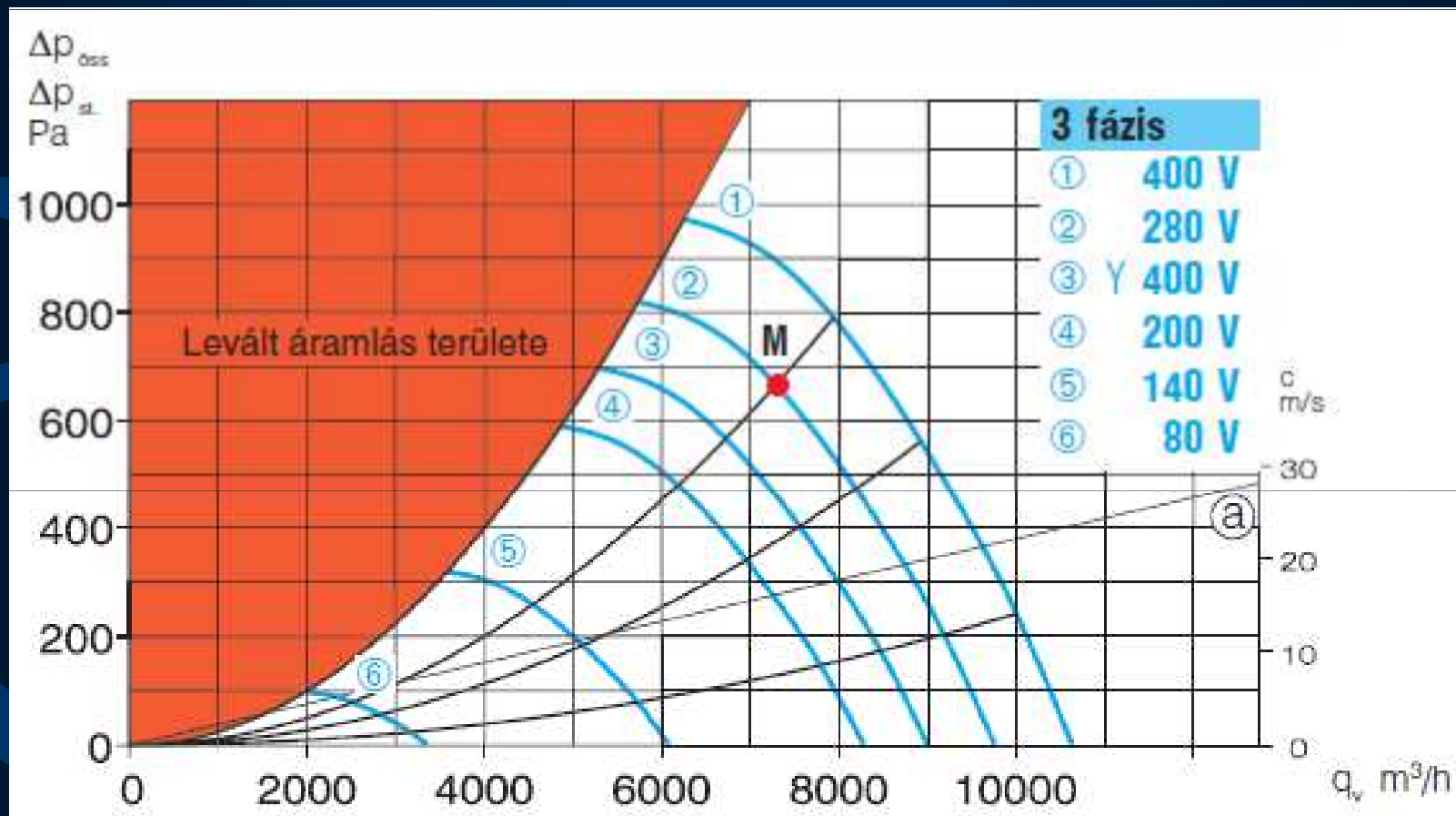
Fizikai elvek - energiamérleg



Fizikai elvek - légszállítás



Fizikai elvek - légszállítás



Fizikai elvek – légszállítás

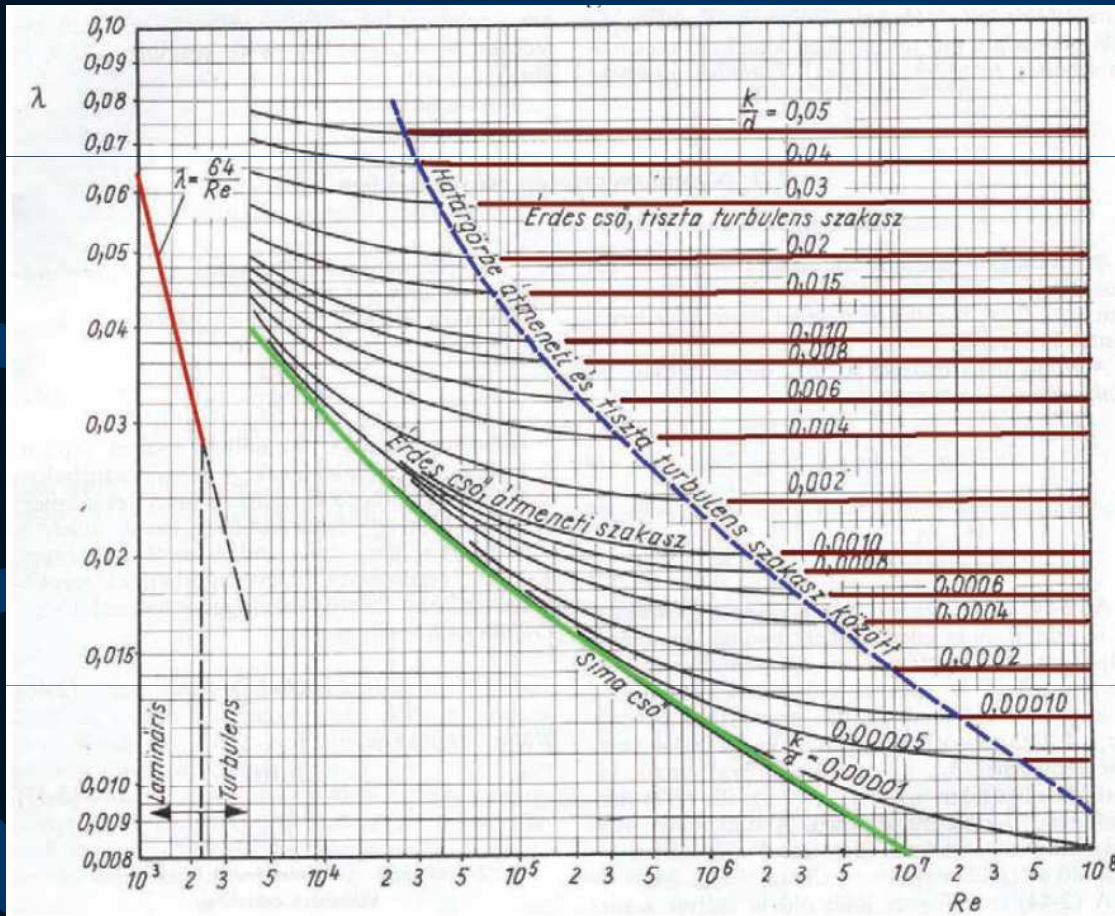
Csőhálózati veszteségek:

$$\Sigma \Delta p' = \frac{\rho}{2} v_1^2 \left(\frac{l_1 + 2l_2}{d_1} \lambda_1 + \zeta_1 + \zeta_2 \right) + \frac{\rho}{2} v_2^2 \left(\frac{l_4}{d_2} \lambda_2 + \zeta_3 \right)$$

Kilépési nyomásveszteség:

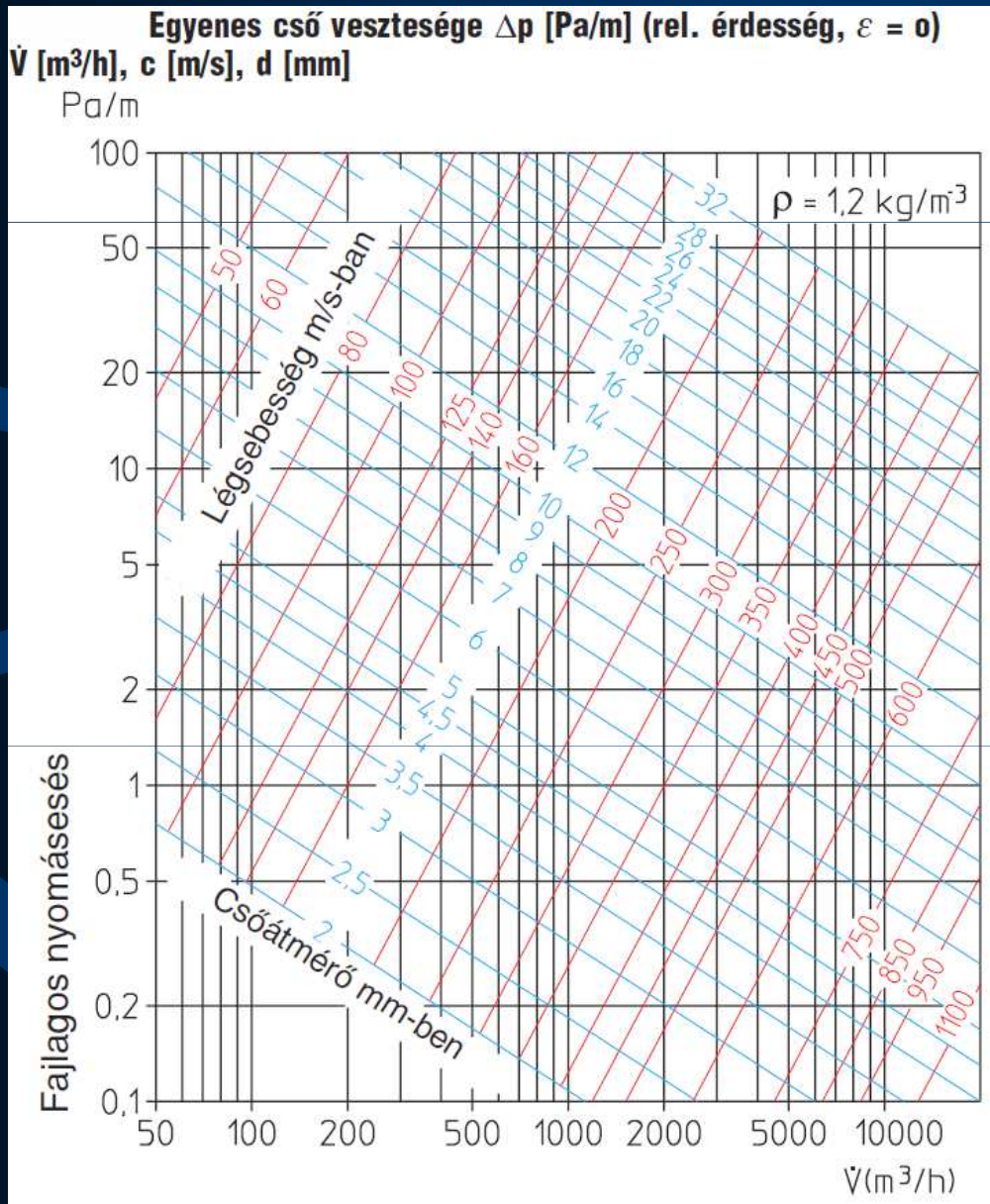
$$\Delta p'_k = \frac{\rho}{2} v^2$$

Fizikai elvek - légszállítás



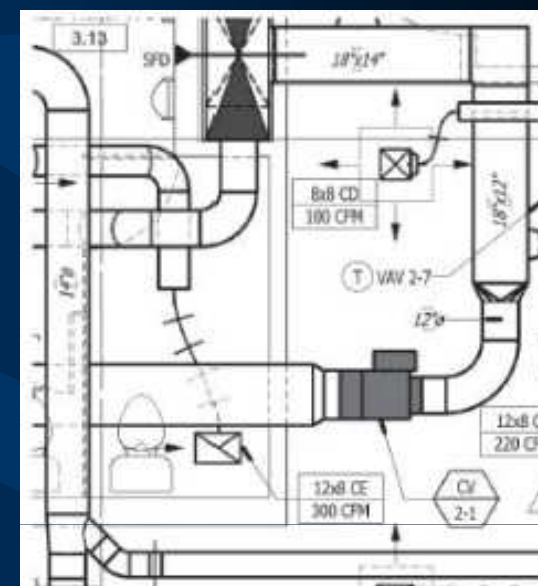
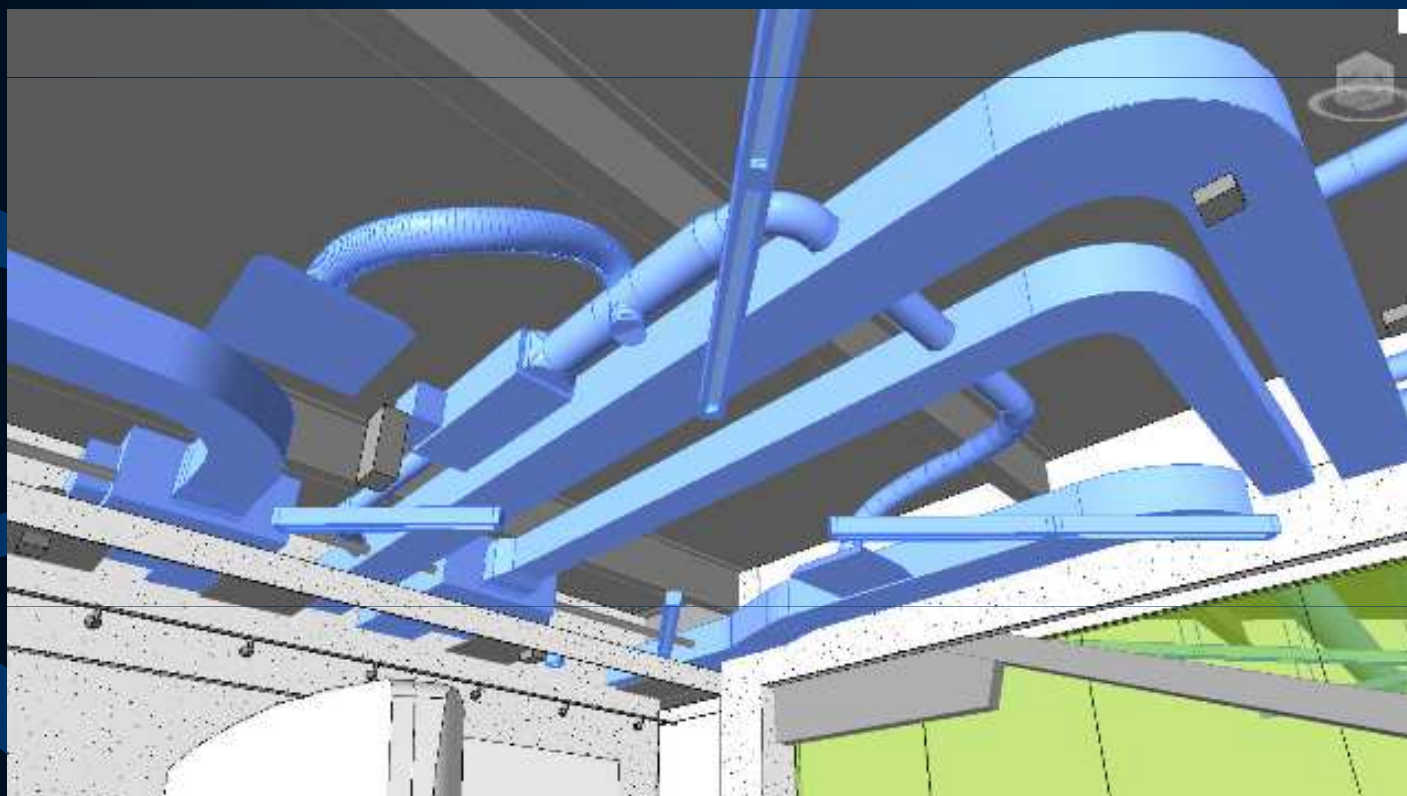
- relatív érdesség
- viszkozitás
- áramlási sebesség
- Reynolds-szám
- csőúrlódási együttható

Fizikai elvek - légszállítás



- csőérdességi
korrekciós tényező

Fizikai elvek - légszállítás



Az alapok:

35/1996 (XII.29.) BM

9/2000 (II.16.) BM

2/2002 (I.23.) BM

43/2004 (VII.7) BM

26/2006 (V.28.) BM

2008.05.22-től:

9/2008 (II.22.) ÖTM rendelet

Országos Tűzvédelmi Szabályzat

2011. 10.07-től:

28/2011. (IX. 6.) BM rendelet : Országos Tűzvédelmi Szabályzat

Szabványok

MSZ EN 12101 sorozat 1-9

DIN 18232 sorozat 1-7

VDI,VDE, VDS, VDME, MüLAR, GaVo...

OTSZ

28/2011. (IX. 6.)

Mit kell füstmentesíteni?

505. § (1) Az építmények 1200 m²-nél nagyobb alapterületű helyiségeiben, valamint ott, ahol azt **jogszabály vagy a tűzvédelmi szakhatóság** – a személyek biztonsága vagy a beavatkozás hatékonyságának javítása érdekében – előírja, hő és füst elvezetést kell kialakítani.

506. § (1) Az 1200 m²-nél nagyobb alapterületű helyiségek, csarnokok, pinceszinti helyiségek és a menekülésre számításba vett lépcsőházak, átriumok, közlekedők hő- és füstelvezetését, füstmentesítését ezen fejezet előírásai szerint, **vagy egyedileg** kell tervezni, kialakítani.

OTSZ
28/2011. (IX. 6.)

Mit **nem** kell füstmentesíteni?

507. § (1) Nem megengedett a hő- és füstelvezetés kialakítása azokra a helyiségekre, ahol térfeltöltés elvén működő **beépített oltó** berendezés létesül.

(2) Ha a helyiségben vízköddel oltó berendezés van beépítve, akkor az OKF határozza meg a hő- és füstelvezetés szükségességét, módját és mértékét.

508. § Nem kell hő- és füstelvezetést létesíteni

- a) az 50 MJ/m²-nél kisebb időleges tűzterhelésű helyiségekben,
- b) az ömlesztett tárolású mezőgazdasági terménytároló épületekben,
- c) az olyan, nem közösségi jellegű helyiségben, csarnoképületeknél, ahol a fedélhéjalás hőszigetelés nélküli (hidegtető), és olyan anyagból készül, amelynek a tűzzel szemben nincs számottevő ellenállása

OTSZ
28/2011. (IX. 6.)

Hogyan kell füstmentesíteni?

Gravitációs elvű hő- és füstelvezetés (nyíló felületek)

vagy

513. § (1) A gravitációs elven működő hő- és füstelvezető helyettesíthető hő- és füstelvezető berendezés telepítésével.

Jellemzően: $V = A \times 2 \text{ m/s}$

Ventilátorok

28/2011 (IX.06.) BM

391. § (2) A működőképesség-megtartás időtartama legalább **90 perc** legyen a **csarnoképületek** gépi hő- és füstelvezető berendezéseinél és füstmentességet biztosító túlnyomást előállító berendezéseinél,

515. § (1) A hő- és füstelvezető berendezésben alkalmazott ventilátoroknak, a meghajtó villamos motoroknak és tápellátó rendszereiknek legalább **400 °C-os** füstgázhőmérsékletet figyelembe véve legalább **90 percig** kell üzemképesnek lenniük.

(3) A hő- és füstelvezető berendezés ventilátorának kilépési pontján a névleges keresztmetszetre vonatkoztatott sebesség nem haladhatja meg a **20 m/s**-ot.

(5) A légutánpótlás ventilátorára – **a hőállósági követelményen kívül** – a (2) bekezdésben foglalt követelmények érvényesek.

509. § (4) **Depresszív** jellegű hő- és füstelvezetés esetén helyiségben kialakuló depresszió nem haladhatja meg az **50 Pa-t**.

514. § A számított térfogatáramot **20 °C** környezeti hőmérsékleten kell figyelembe venni. A levegő sűrűsége = **1,2 kg/m³**.

Légcsatornák, elemek

516. § (1) A hő- és füstelvezető rendszer elvezető légcsatorna-hálózatának **400 °C** füstgázhőmérsékletet figyelembe véve legalább **90 percig** működőképesnek, állékonynak és A1 tűzvédelmi osztályúnak kell lennie.

(6) A **légutánpótlás** légcsatorna-hálózatának kialakítása feleljen meg a hő- és füstelvezető rendszer működőképességi idő követelményének.

517. § (1) A légcsatorna-hálózatban a megengedett légsebesség maximum **15 m/s** lehet.

(2) A légutánpótlás levegő-bevezető nyílásainál a maximális sebesség az effektív keresztmetszetre vonatkoztatva **5 m/s** lehet.

Lépcsőház

528. § (1) A lépcsőház gravitációs elven működő hő- és füstelvezetése túlnyomást biztosító légbefúvással helyettesíthető.

(2) A lépcsőház légellátó rendszerének olyan ventilátora legyen, amelynek karakterisztikája biztosítja, hogy a lépcsőházban csukott nyílászárók esetén a résvesztések figyelembevételével legalább **25 Pa**, de legfeljebb **50 Pa** túlnyomás legyen a hozzá csatlakozó terekhez viszonyítva.

(3) A lépcsőházba bevezetendő levegőmennyiséget úgy kell számítani, hogy

a) feltételezni kell, hogy a **lépcsőház főbejáratának szintjén és egy felső szinten 1-1 ajtó nyitott**, a többi szinten csukottak az ajtók, a felső szinten a legnagyobb felületű nyílászárót kell figyelembe venni,

b) a lépcsőházi nyitott ajtók légvesztési értéke a szabad nyílás m²-enkénti felületére számítva **1,0 m³/s**.

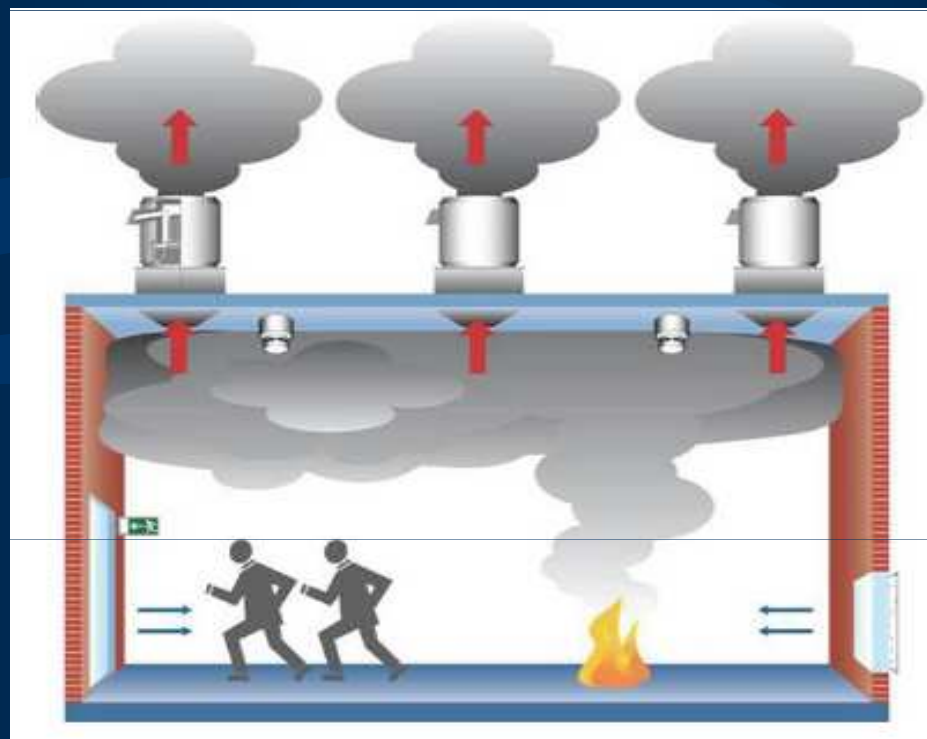


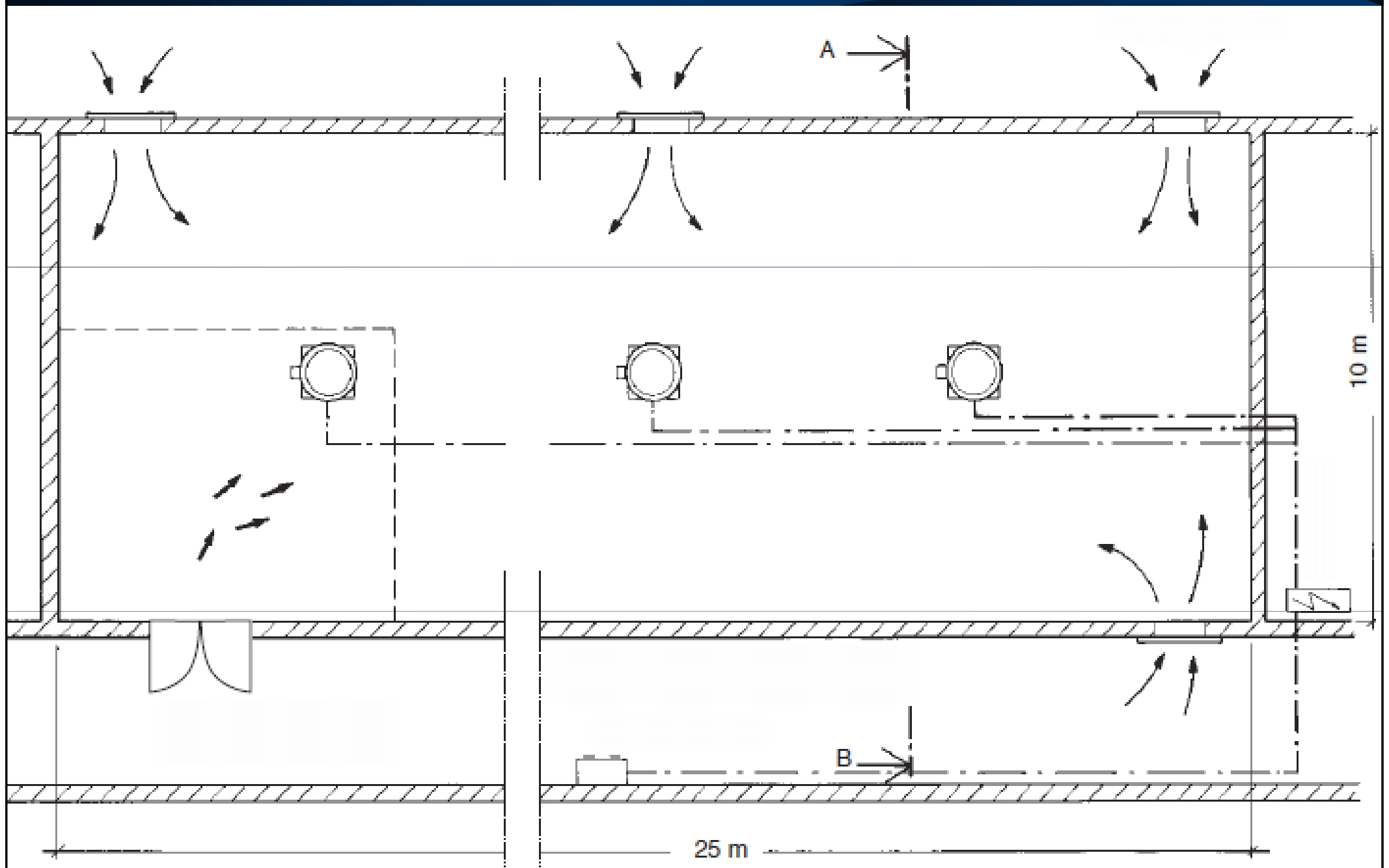
Alkalmazások

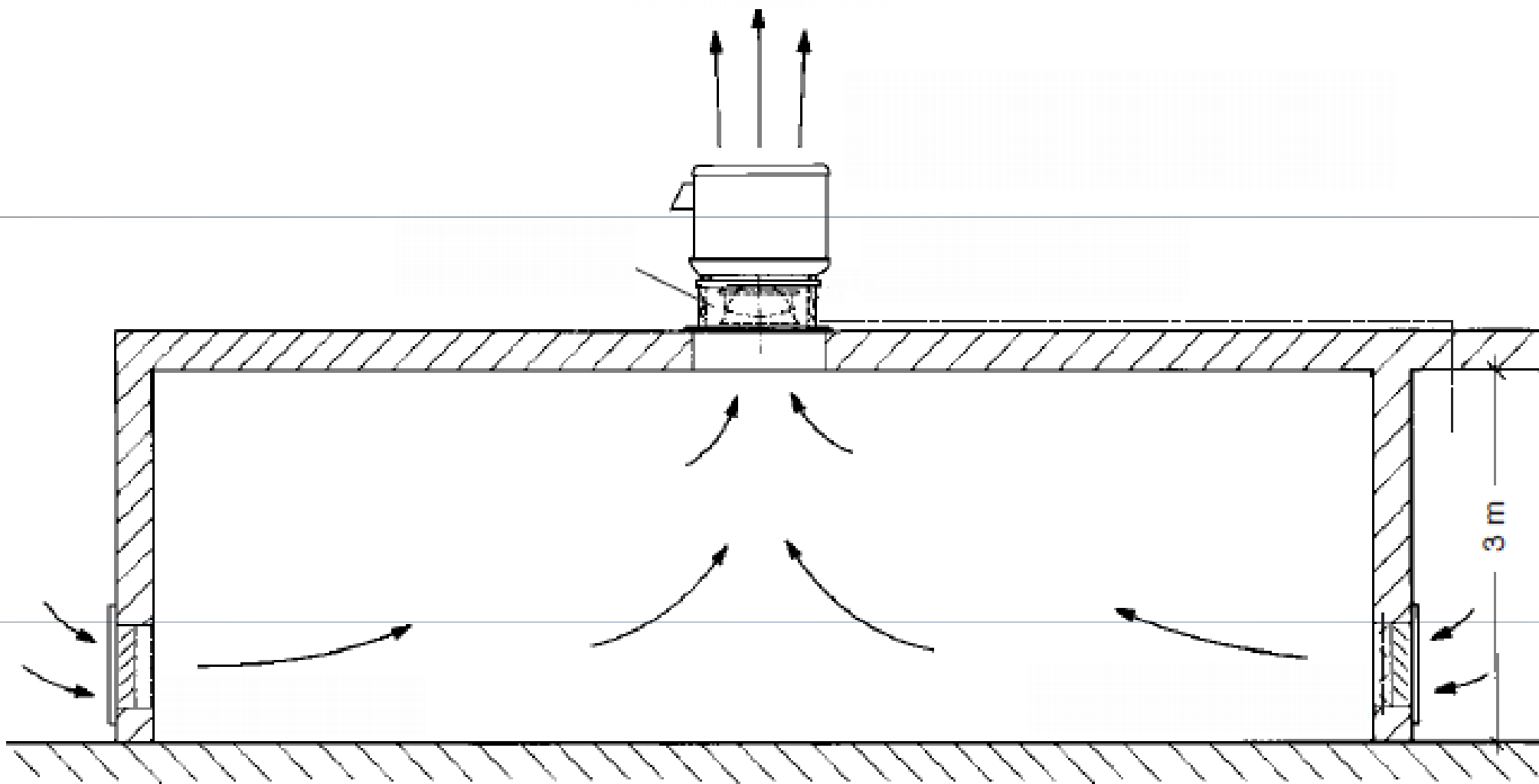
és ventilátoros jellemzőik

Csarnok jellegű épületek

Csarnok jellegű épületek







Füstelszívás tetőventilátorokkal

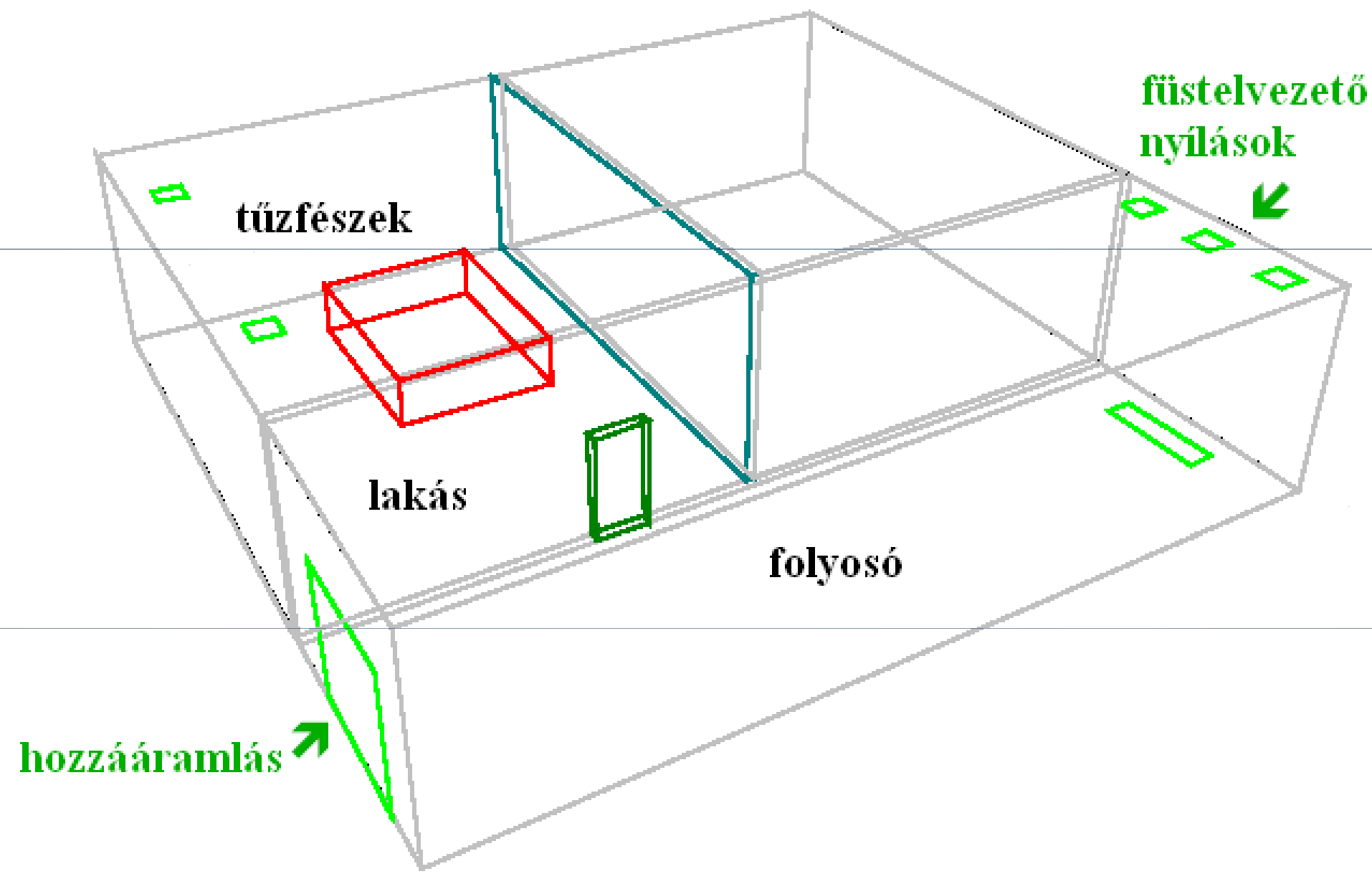


Közlekedők füstmentesítése

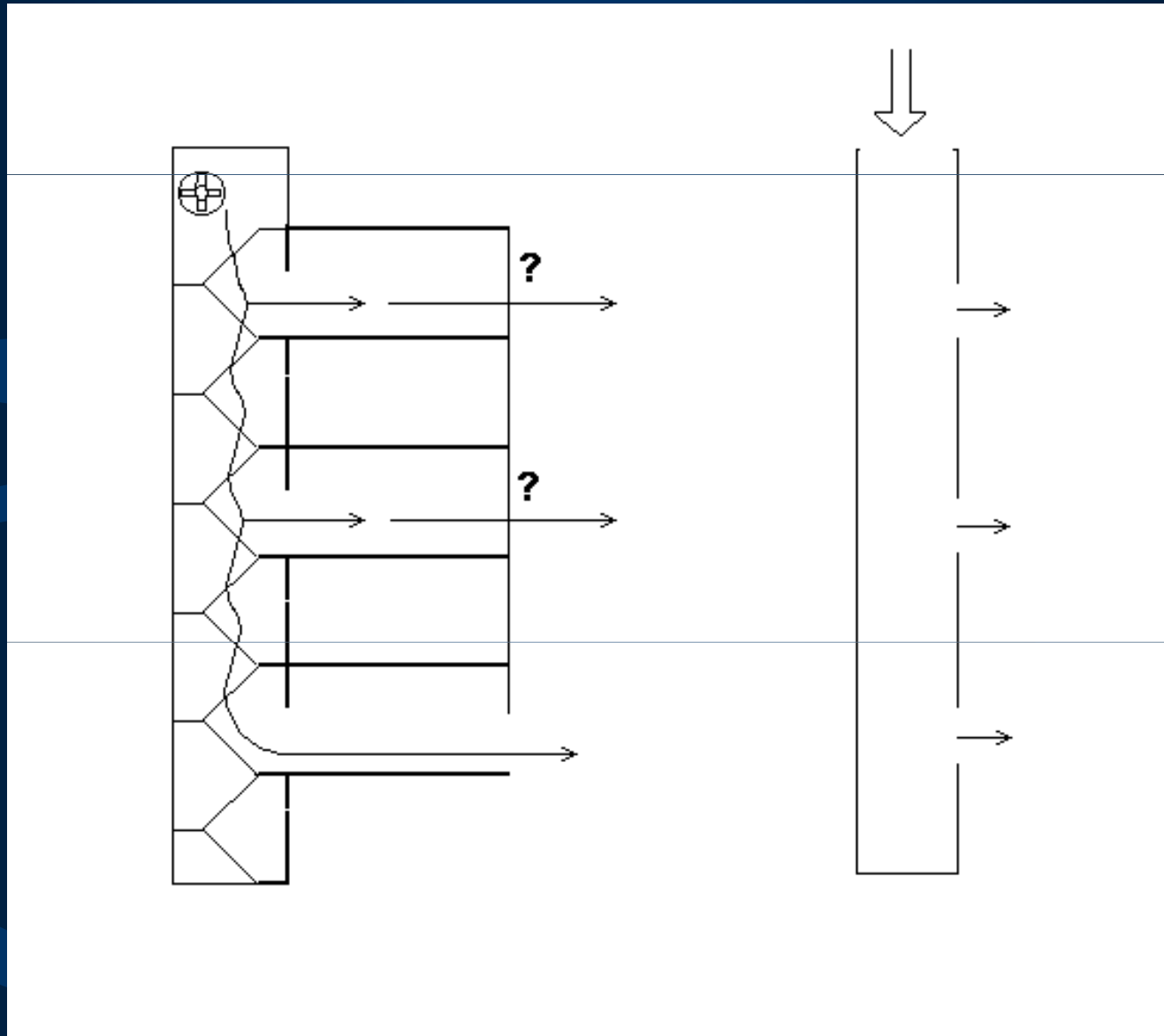
Közlekedők füstmentesítése

Elszívás és légutánpótlás

- Természetes légtánpótlásnál a frisslevegő csatornaszakasz is az elszívó „terhe” !
- 2 m/s vagy 25x légcseré (288 m³ alatt érdemes)
- Elsősorban tetőventilátorok alkalmazása
- Zsalus vezérlés



Lépcsőházi füstmentesítés vázlatja



Túlnyomásos füstmentesítés, üzemi jellemzők

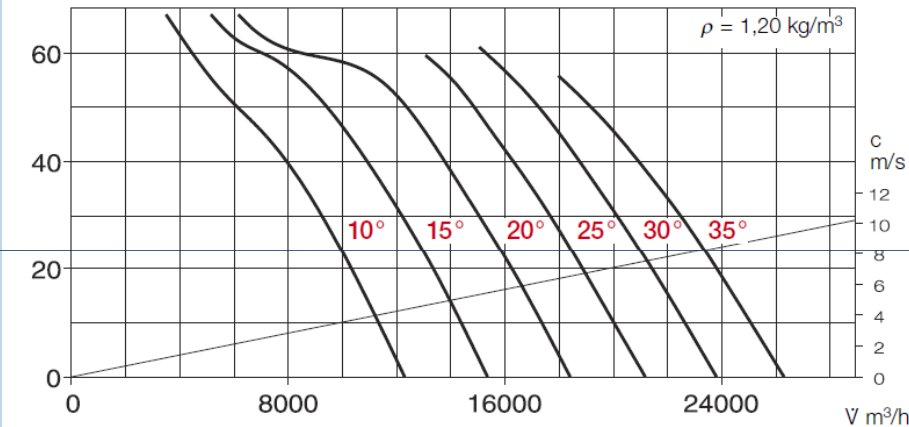
- szélsőségesen változó igények
- zárási nyomás
- „zárósebesség” a nyitott nyílászáróknál
- nyomásveszteségek alakulása

„Lágy” jellegörbe

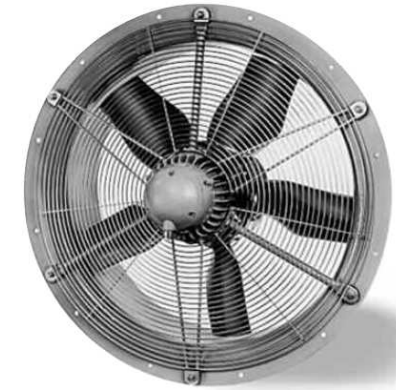
1000/12

n = 480 1/min

Frequenz	Hz	Ges.	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L _{WA} 15°	dB(A)	70	51	61	65	66	63	56	46
L _{WA} 25°	dB(A)	72	53	63	67	68	65	58	48
L _{WA} 35°	dB(A)	74	55	65	69	70	67	60	50



AVD DK



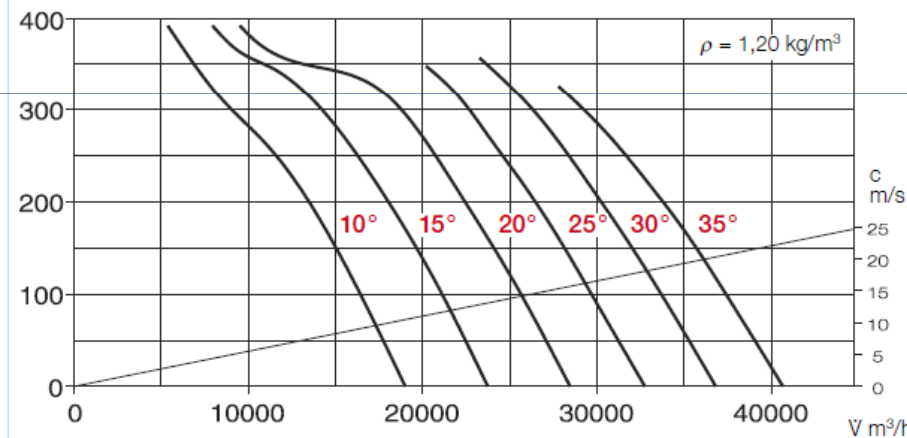
AVD RK



800/4

n = 1450 1/min

Frequenz	Hz	Ges.	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L _{WA} 15°	dB(A)	91	75	76	82	86	86	83	76
L _{WA} 25°	dB(A)	93	77	78	84	88	88	85	78
L _{WA} 35°	dB(A)	95	79	80	86	90	90	87	80



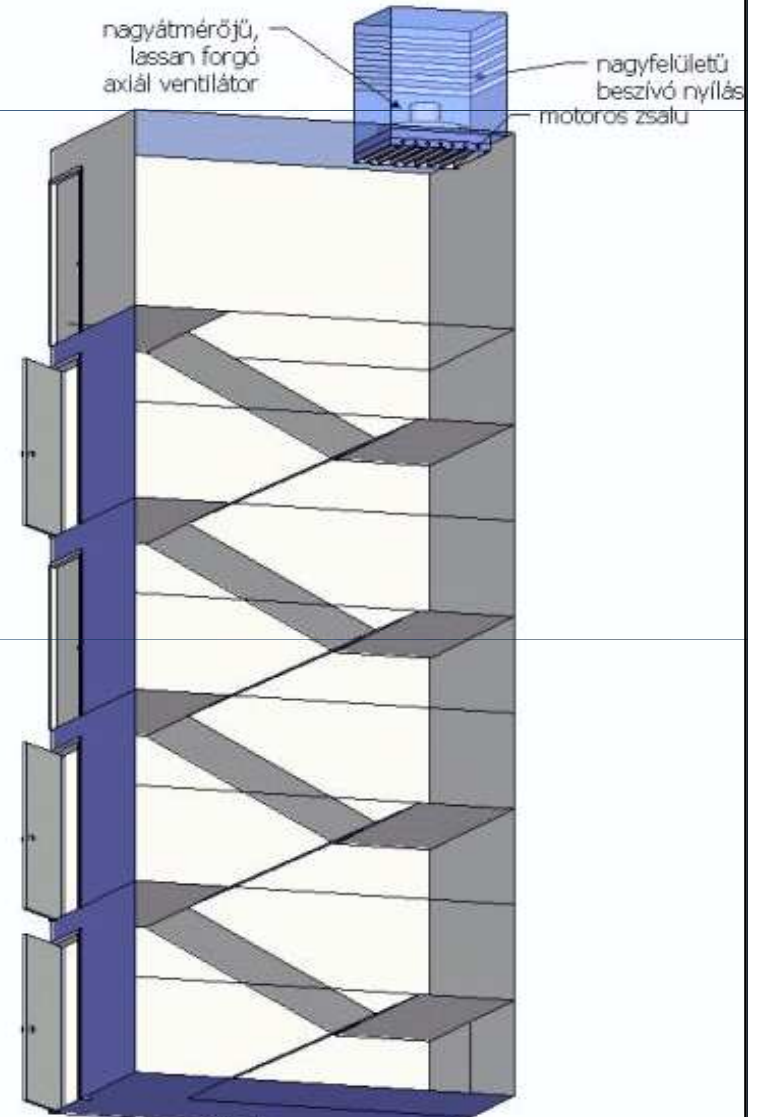
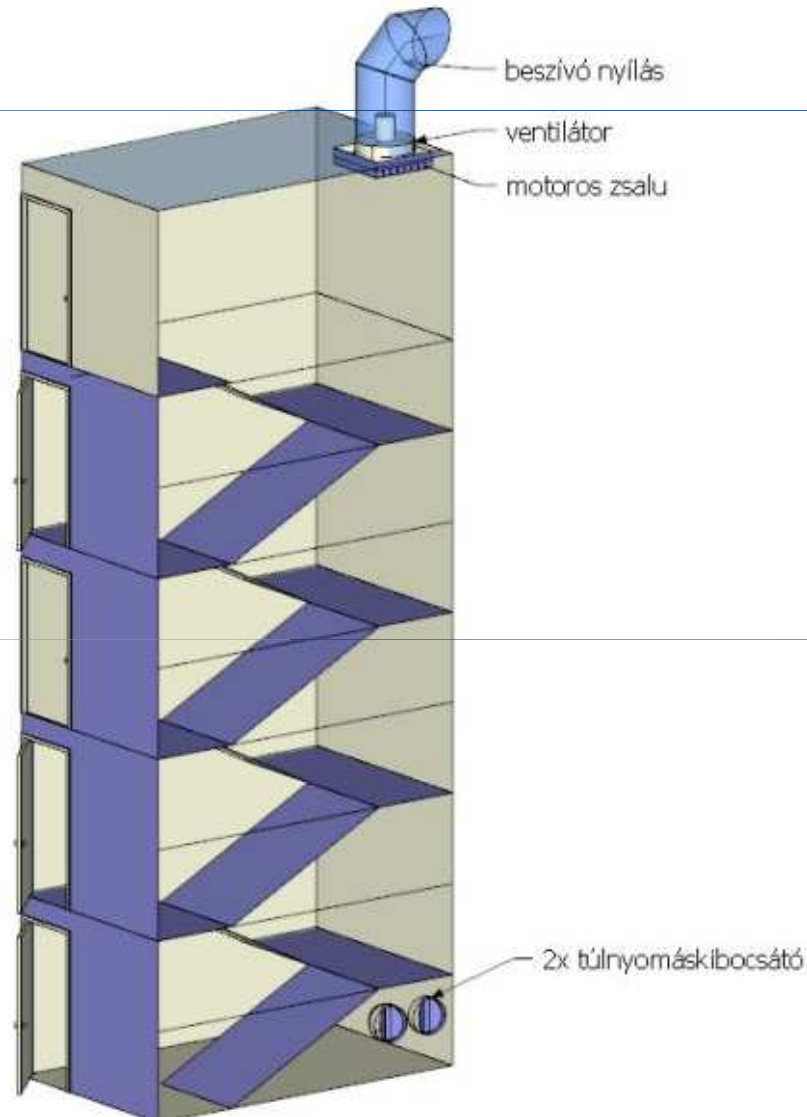
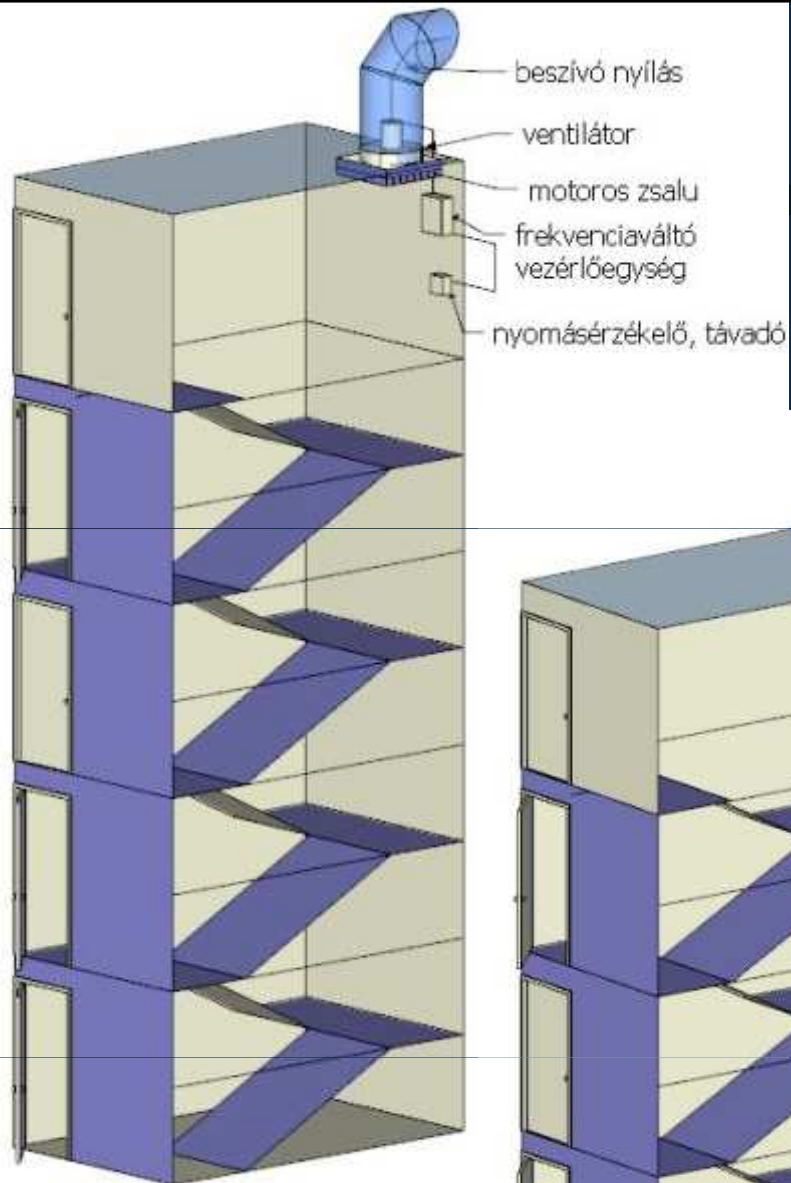
Szokásos megoldás

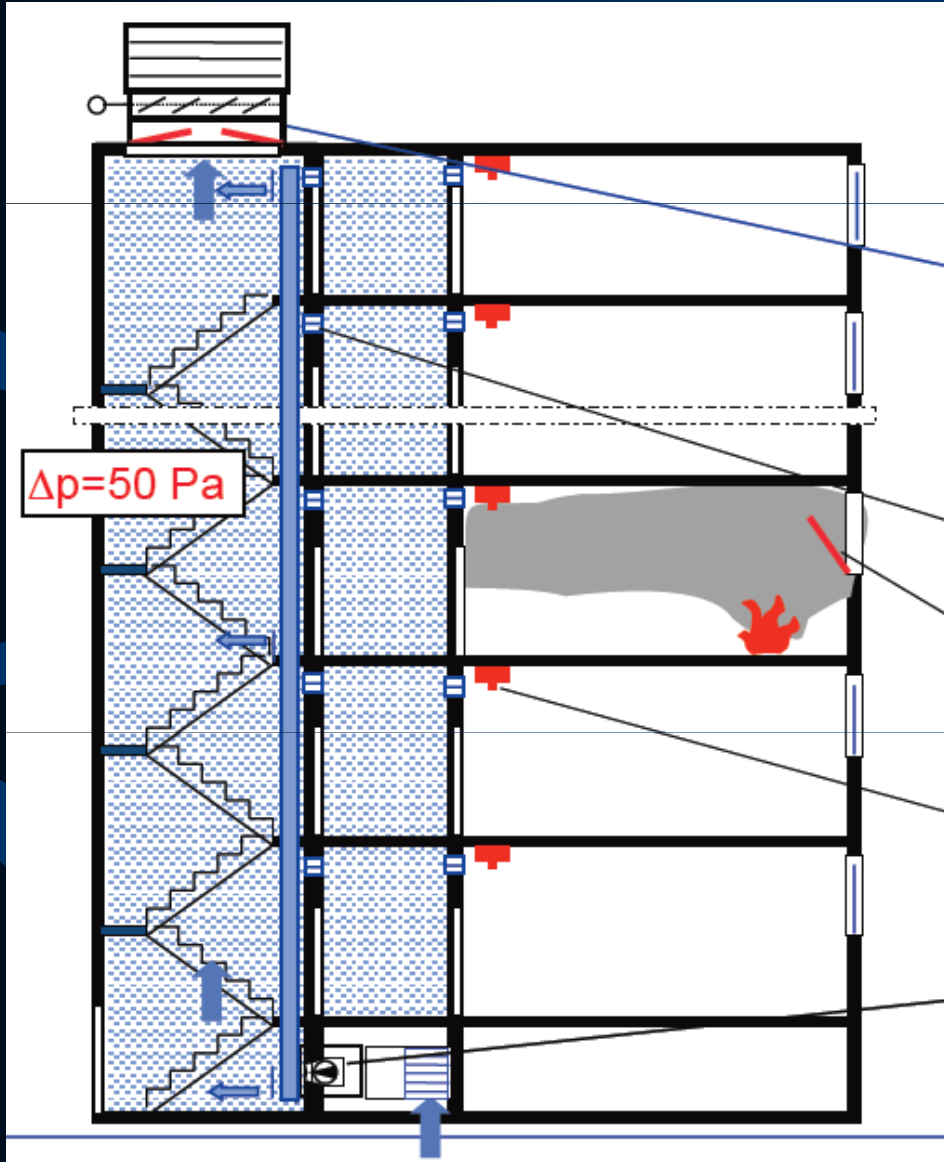
Aktív nyomáslevezetés szükséges !

Megoldások

- Fordulatszám szabályozott ventilátorok (reagálási sebesség)
- Vezérelt zsalus szabályozás (reagálási sebesség, nyílásméret, F400)
- Súlyterheléses túlnyomás kibocsátó zsalu (konstrukció, nyílásméret)
- Lassú fordulatú, kevés lapátszámú, „lágymű” jellegű axiális ventilátor

Kialakítások

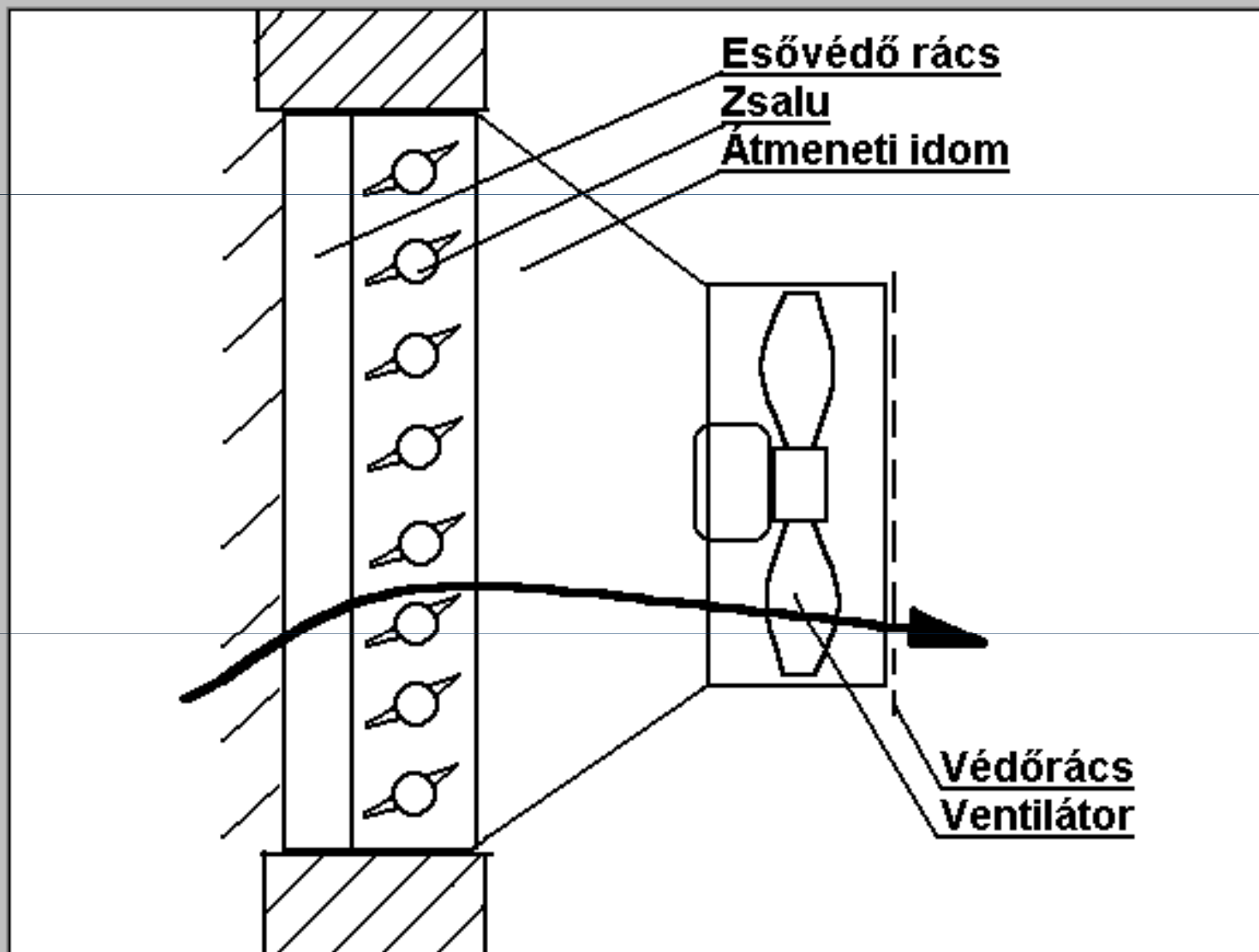




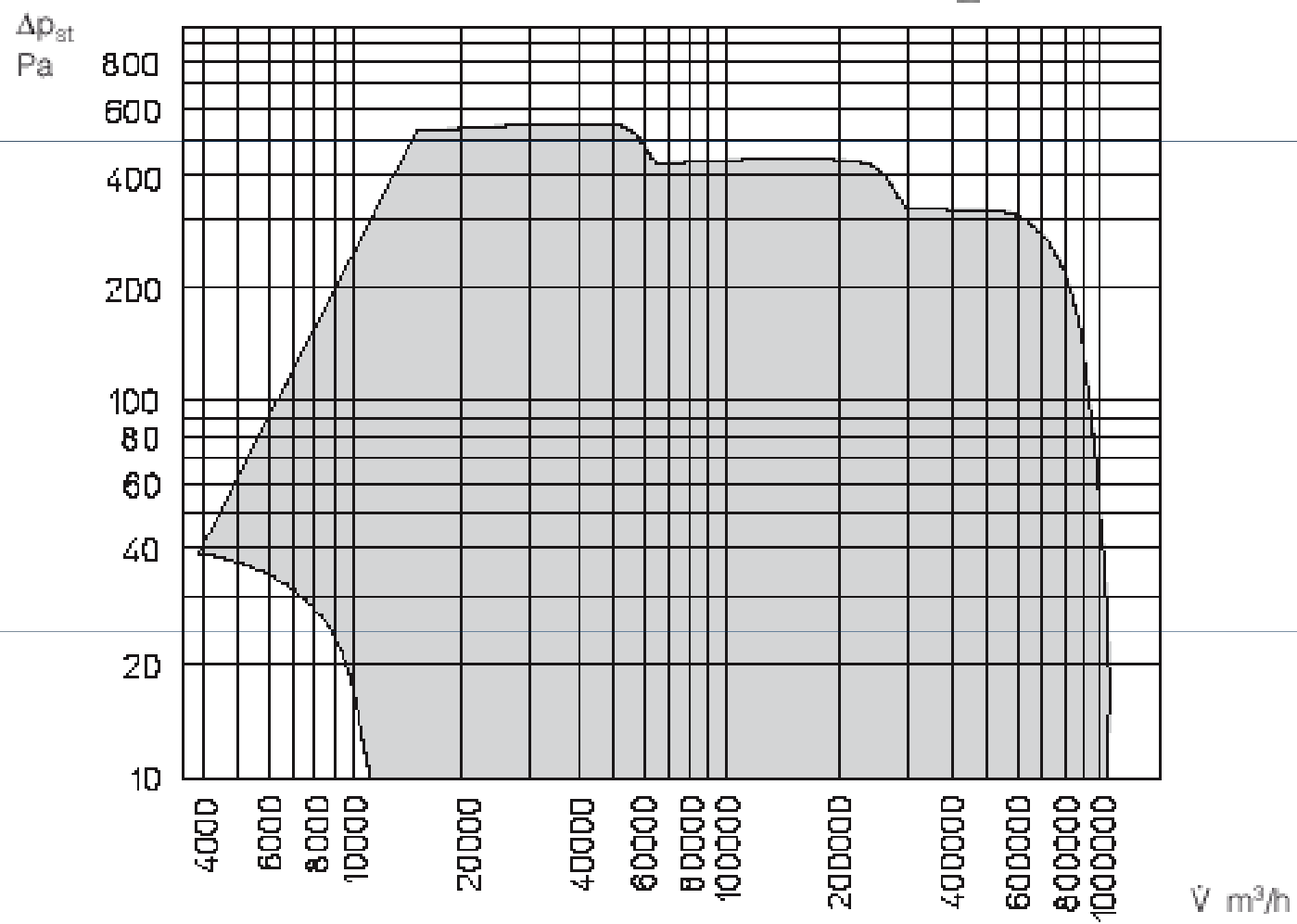
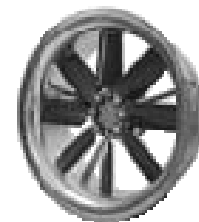
A beszívás javasolt kialakítása.

A beszívónyílás méretét úgy válasszuk meg, hogy a nyomásveszteség értéke a rácsokon, zsalun, stb. együttesen ne haladja meg a 10-15 Pa-t.

Bezár



Nagyméretű axiális ventilátorok \varnothing 1000-től 7100 mm-ig (külön katalógusban)









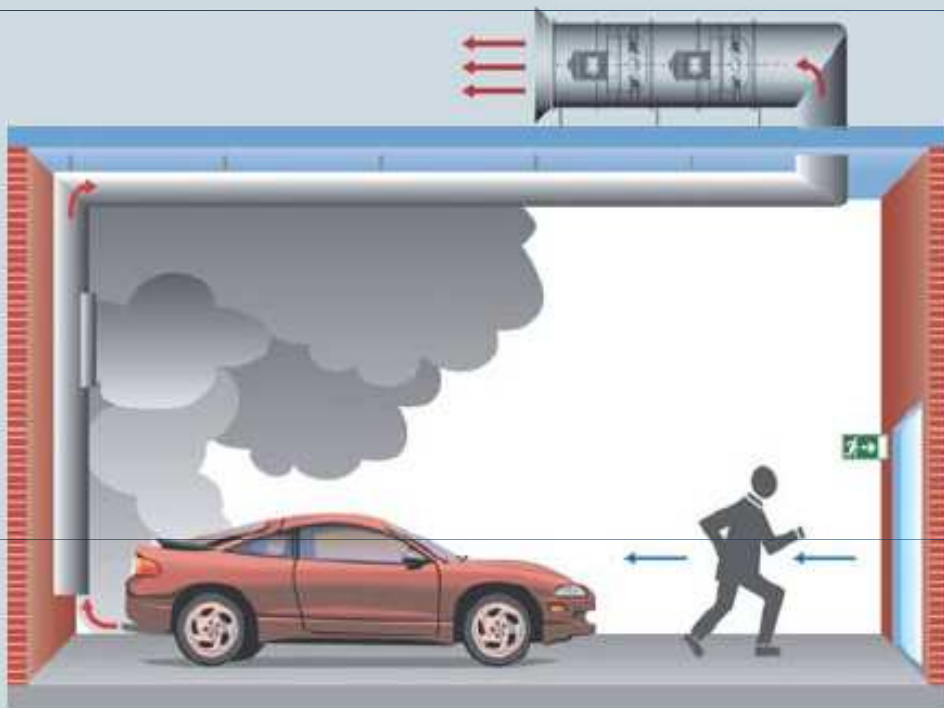


Mélygarázások, terepszint alatti helyiségek

Garázsszellőzés funkciói

- Egészségvédelem (alapszellőzés)
- Balesetvédelem (vész szellőzés)
- Tűzvédelem (hő- és füstmentesítés)

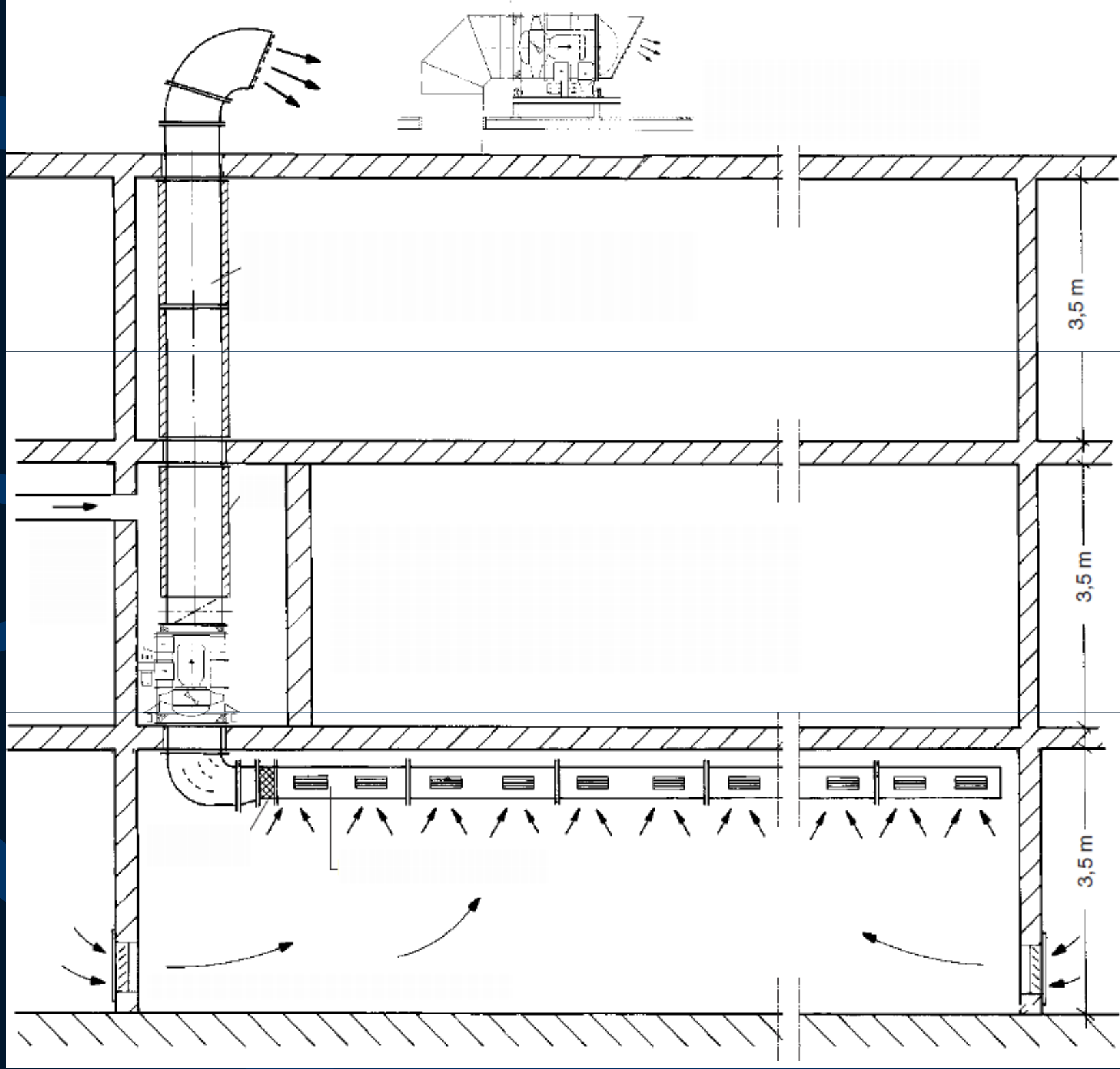
Füstmentesítési módok



elszívó csatornás



impulzus

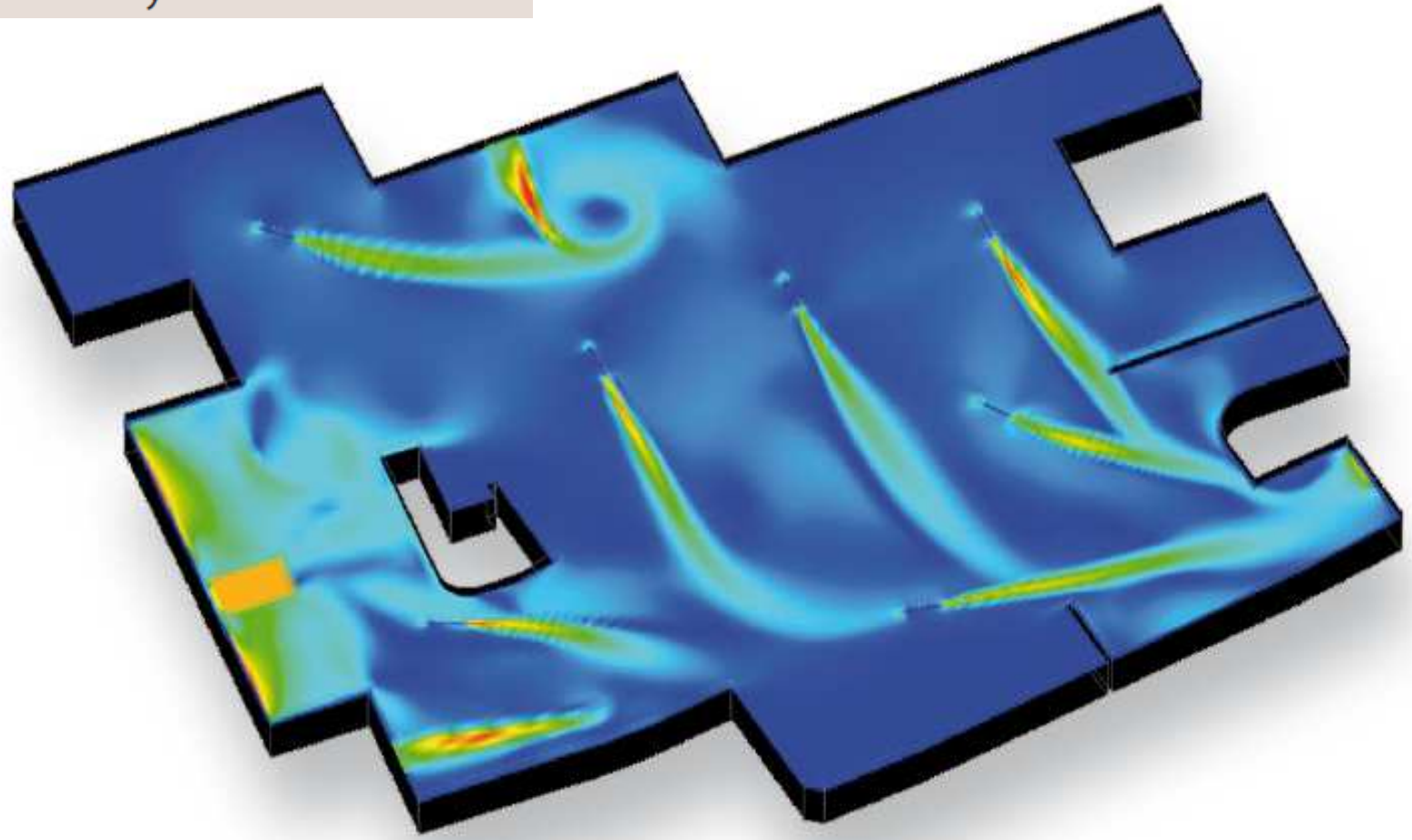
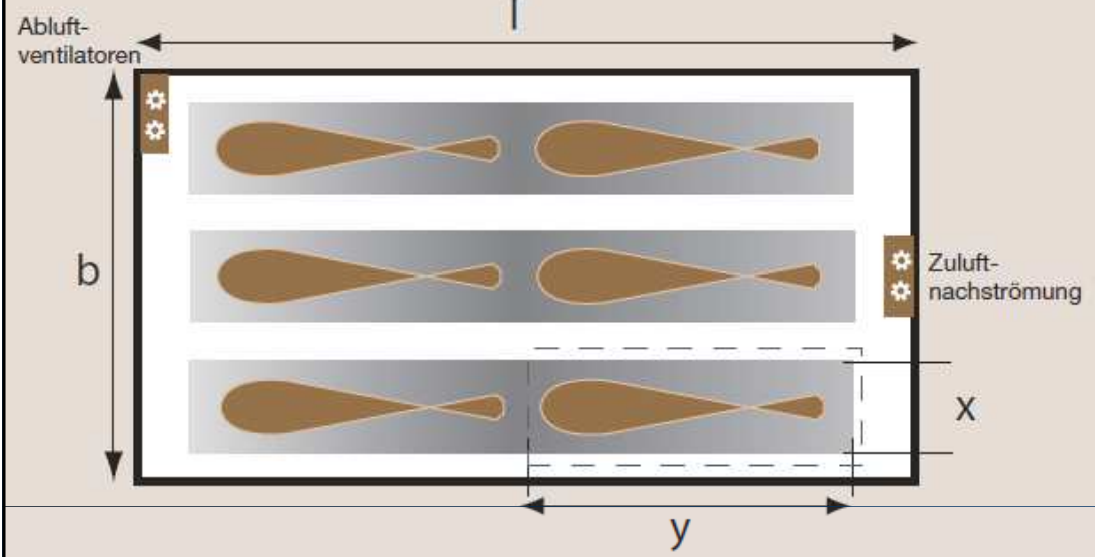




Jetventilátorok

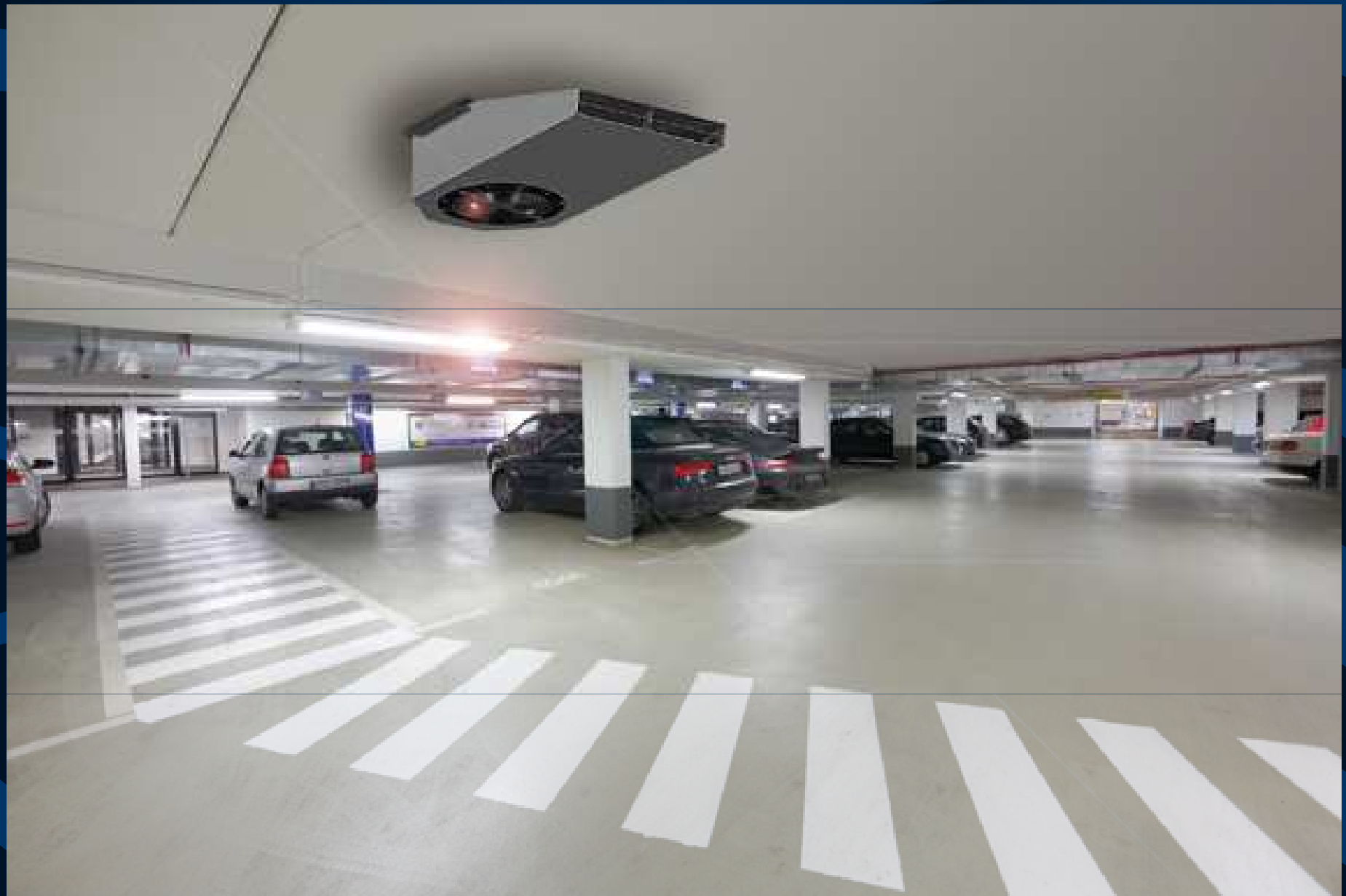
Füstmentes réteg













Füstmentesítés Jet-ventilátorokkal

A füstpróbák alapján hatásossága extrém módon függ a frisslevegő bevezetésétől!

Ventilátor kiválasztás kérdései

- Milyen funkciót lát el
(füst és/vagy CO elszívás)
- Hova kerül elhelyezésre
(védendő térbe vagy azon kívül)
- Légszállítás és nyomásteljesítmény
- Zajosság
(összevont üzem esetén kritikus)

Ventilátorok üzeme:

vészüzem

- vészenergia
- motorvédelem nélkül
- automatikus indítás tűzjelzőről
- manuálisan, tűzoltó által kapcsolható

normál üzem

- motorvédelem
- szabályozás -> dahlander, frekvenciaváltó ???

Tűzvédelmi ventilátorok

F300 kategória

- 300°C / 60 perc
- tartósan 100°C közeghőmérsékletre alkalmas

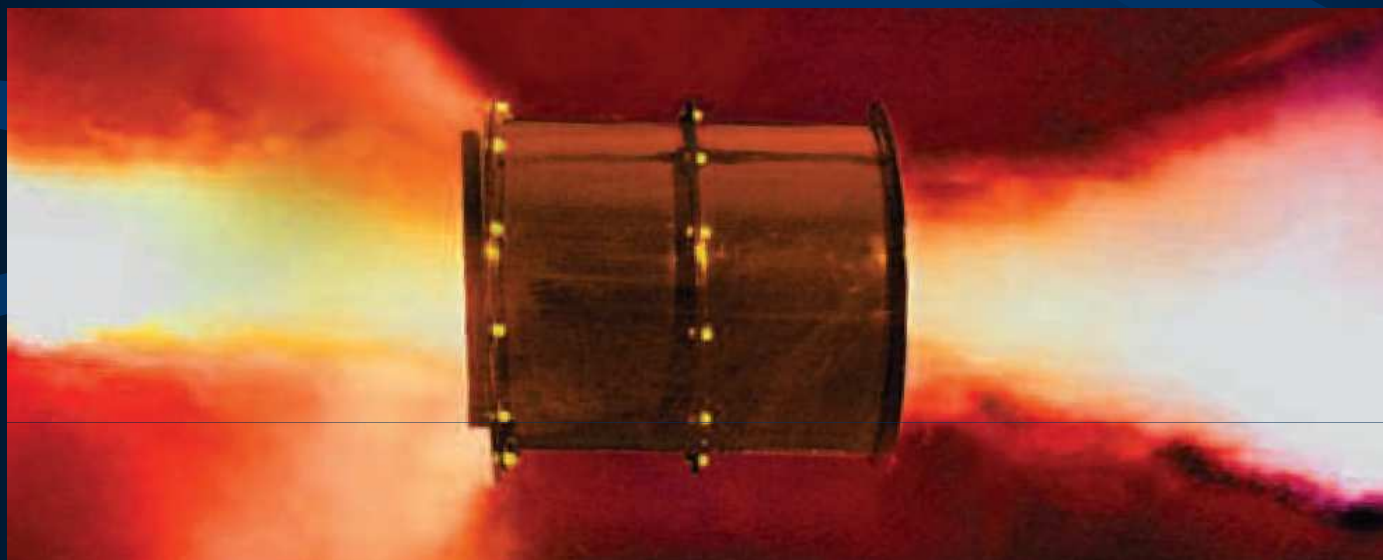
F400 kategória

- 400°C / 120 perc
- magyarországi tűzvédelmi előírásoknak megfelelő (400°C és 1 óra)
- tűztérbe is

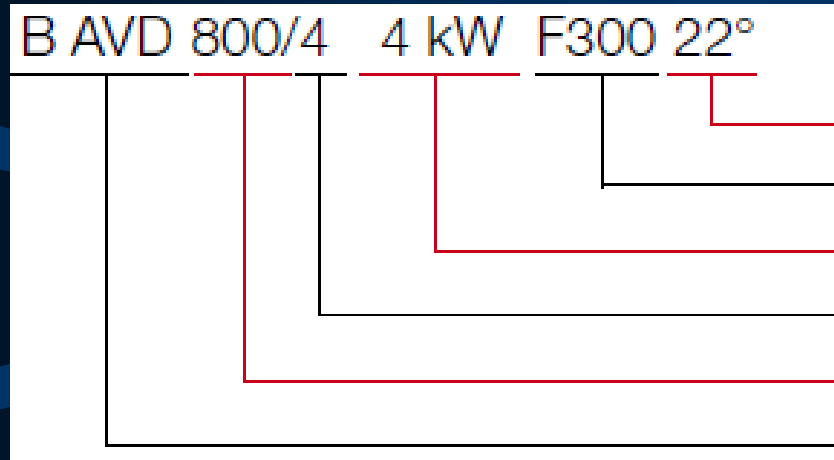
F600 kategória

- 600 °C / 120 perc
- hagyományos kivitel (kapszulás)
- hűtőlevegő!

Tűzvédelmi ventilátorok típusai és jellemzőik



Jelölések, azonosítás



Lapát állásszög

Tűzvédelmi osztály

Névleges teljesítmény

Pólusszám

Névleges átmérő

Típuscsalád (B=tűzvédelmi)

Alacsonynyomású axiális ventilátor



- Nagy légszállítás
- Kis nyomások
- Kis „agyviszony”
 - hozzááramlásra kevésbé érzékeny
 - kifúvása forgó, örvényes
 - áramlási visszahatásra érzékeny
- Kisebb motorteljesítmények az átmérőkhöz képest

Jellemző tűzvédelmi kialakítás:



Középnomású axiális ventilátor



- Nagy légszállítás
- Közepes-nagy nyomások
- Nagy „agyviszony”
 - hozzááramlásra érzékeny
 - kifúvása utóerelős
 - áramlási visszahatásra kevésbé érzékeny
- Az átmérőhöz képest nagy teljesítmény

Jellemző tűzvédelmi kialakítás:



Magasnyomású axiális ventilátor



- Nagy légszállítás
- Nagy nyomások
- Térbeli hajlított járókerék
 - hozzááramlásra érzékeny
 - kifúvása utóterelős
 - áramlási visszahatásra érzékeny
- Nagy motortejesítmények az átmérőkhöz képes
- Átmérő- motornagyság „limit”

Jellemző tűzvédelmi kialakítás:



Tetőventilátor



- Mérsékelt légszállítás
- Nagy nyomások
- Radiális járókerék
 - iránytört kifúvás
- „Önhűtés”

Jellemző tűzvédelmi kialakítás:



Csatornaventilátor



- Mérsékelt légszállítás
- Nagy nyomások
- Radiális járókerék
 - többszörösen iránytört kifúvás
- külső motor - tengelyhűtés

Jellemző tűzvédelmi kialakítás:



Radiális ventilátor

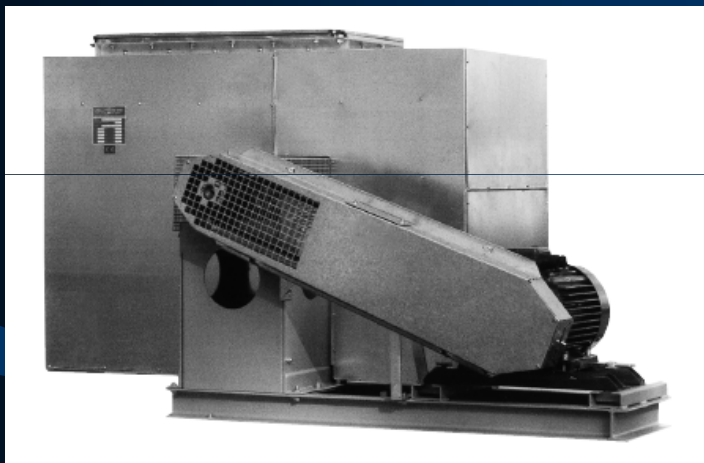


- Mérsékelt légszállítás
- Nagy nyomások
- Radiális járókerék
- Külső motor - tengelyhűtés

Jellemző tűzvédelmi kialakítás:



Radiális ékszíjas ventilátor

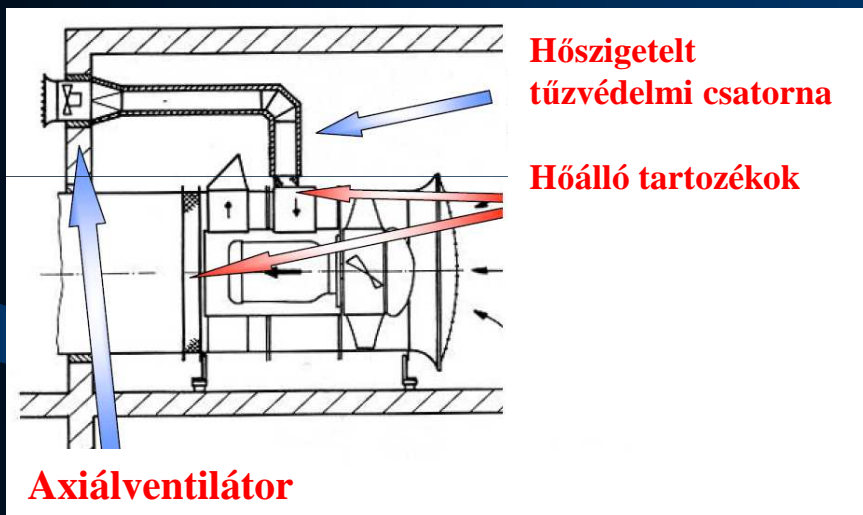


- Nagy légszállítás
- Nagy nyomások
- Radiális járókerék
- Külső motor + ékszíj

Jellemző tűzvédelmi kialakítás:



Kapszulázott ventilátor

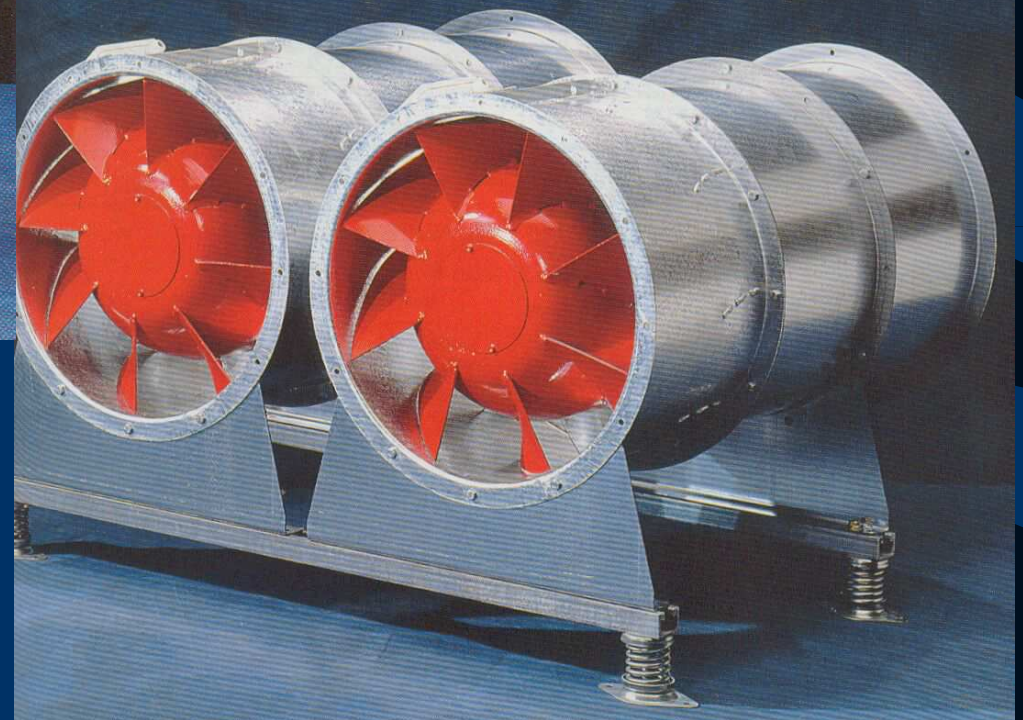
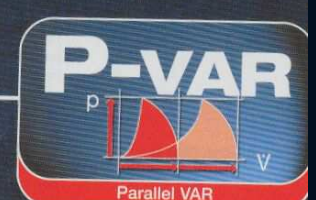
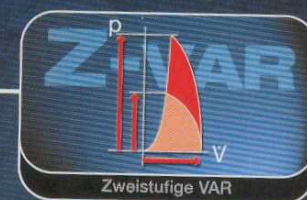
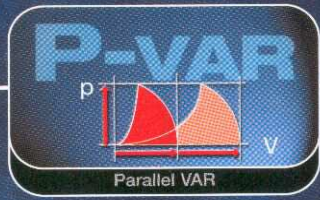


- Külső hűtés
- Segéd hűtőventilátor
- Szigetelt hűtőlevegő csatorna
- Hűtőlevegő igény (honnan jön)

Jellemző tűzvédelmi kialakítás:

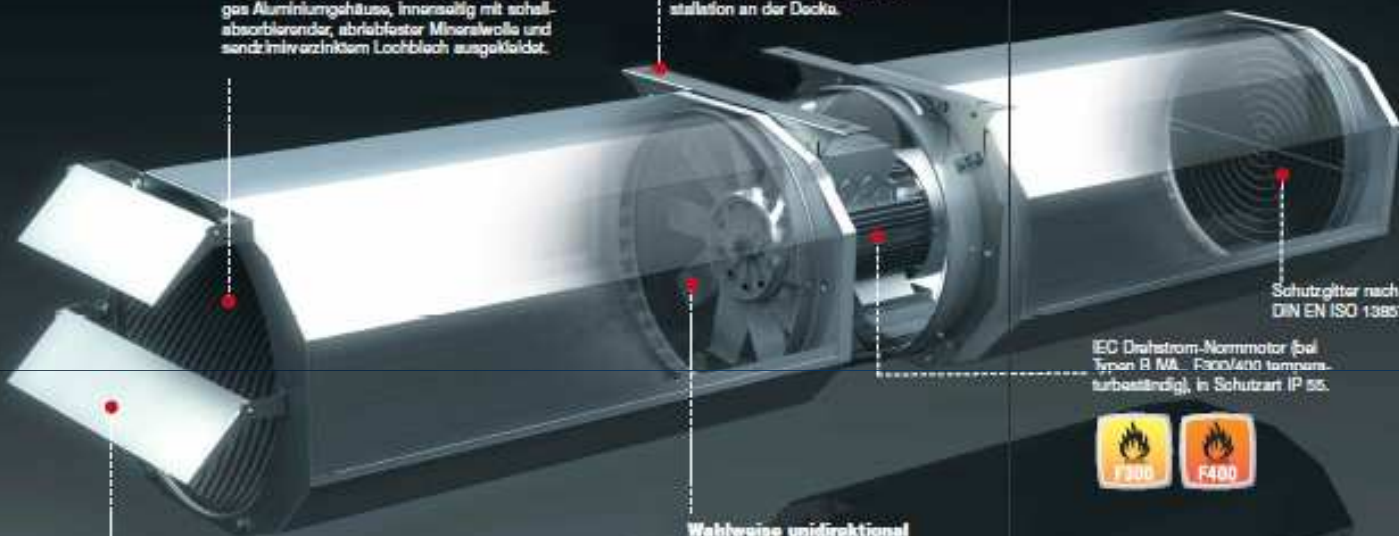


Ikerventilátorok



Niedrigste Geräuschemission durch beidseitige Polygonschalldämpfer. Hochwertiges Aluminiumgehäuse, Innenseitig mit schallabsorbierender, abriebfester Mineralwolle und sandimprägniertem Lochblech ausgekleidet.

Seriensmäßige integrierte Montageschienen für die einfache Installation an der Decke.



Schutzgitter nach DIN EN ISO 13857.

IEC Drehstrom-Normmotor (bei Typen B MA... F300/400 temperaturbeständig), in Schutzart IP 55.



Wahlweise unidirektional oder 100% reversierbar: Axial-Hochleistungslaufrad mit strömungstechnisch optimierten Schaufeln aus korrosionsfester Aluminiumlegierung. Im Stillstand verstellbar.

Aerodynamisch: Einström- und Ausbläser mit verstellbarer Strahlumlenkung.

Impulsventilatoren IVA in axialer Bauart: Geräuscharm und universell in der Anwendung setzen sie Maßstäbe bei Schubkraft und Gewicht.

Auch diese Argumente sprechen klar für Garagen-Lüftungssysteme von Helios:

- Als Systemanbieter verfügt Helios über ein lückenloses Garagenlüftungsprogramm im Leistungsbereich bis 140.000 m³/h. Für den Einsatz bei Normaltemperatur sowie für die Entrauchung entsprechend den Klassifikationen F300 und F400. Die Vielzahl der Möglichkeiten inklusive der Impulsventilatoren und passenden Regelungstechnik mit CO-Warmanlage decken auch ausgefallene Anforderungen aus einer Hand ab.
- Service, der nicht beim Produkt aufhört: Angefangen bei der Konzeptfindung, Planung und Auslegung der Lüftungstechnik (Impuls-, Abluft- und Zuluftventilatoren) bis hin zur Inbetriebnahme und Abnahme wirken wir unterstützend mit.
- Die Entrauchungstypen B MA... und B NPL für die Temperaturklassen F300 (300 °C/120 Min.) und F400 (400 °C/120 Min.) sind zertifiziert nach DIN EN 12101-3 und DIBt-zugelassen.

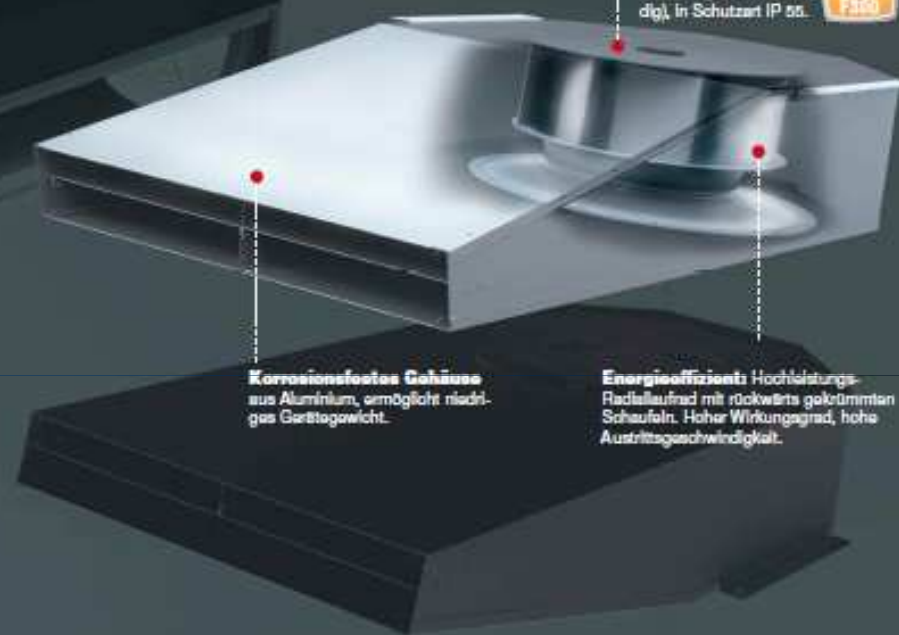
Helios Impulsventilatoren

In axialer und radialer Ausführung waren die Impulsventilatoren von Helios als die neuen, äußerst raumsparenden Leichtgewichte in der TGA-Branche auf. Die montagefreundliche Aluminium-Leichtbauweise wird ergänzt durch niedrigste Schallemission bei maximaler Schubleistung von 6 bis 60 %.

Bei der Auswahl der passenden Lösung aus dem vielfältigen Impulsventilatoren-Programm ab Seite 9 ff. berät Sie unser TGA-Hotline-Team.

Impulsventilatoren IVR in radialer Bauart: Superflach, kompakt, leicht und voller Power. Ideal bei eingeschränkten Raumverhältnissen.

IEC Drehstrom-Normmotor (bei Typen B NR... F300 temperaturbeständig), in Schutzart IP 55.



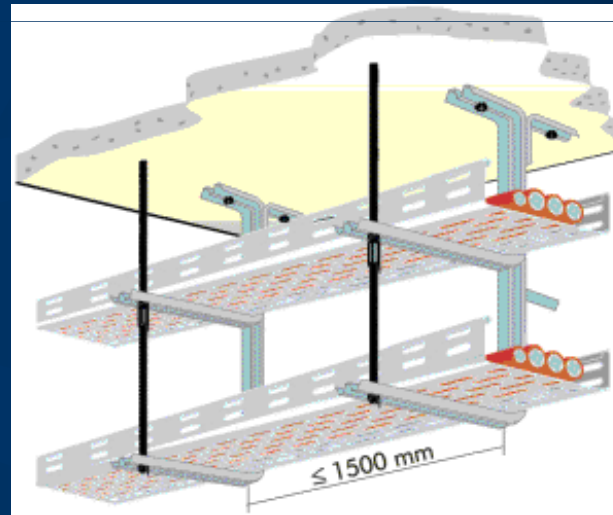
Korrosionsfestes Gehäuse aus Aluminium, ermöglicht niedriges Gerüstgewicht.

Energieeffizient: Hochleistungs-Radiallaufrad mit rückwärts gekrümmten Schaufeln. Hoher Wirkungsgrad, hohe Austrittsgeschwindigkeit.

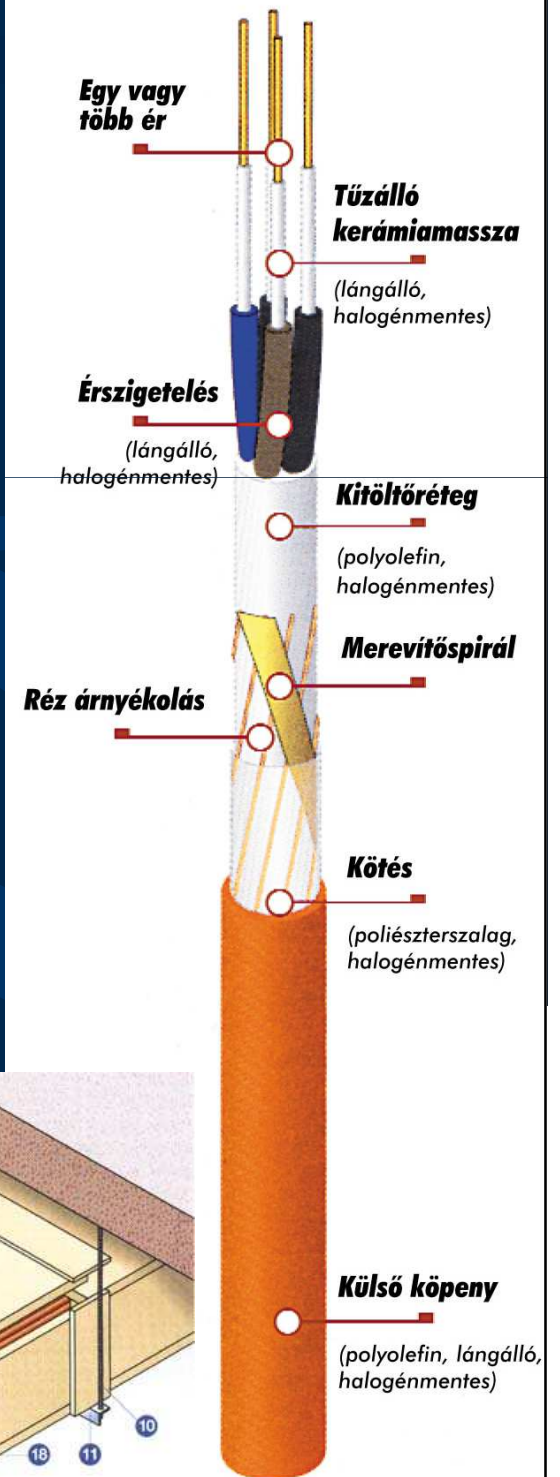
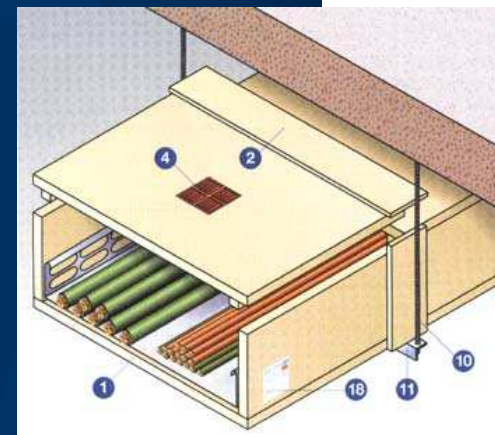
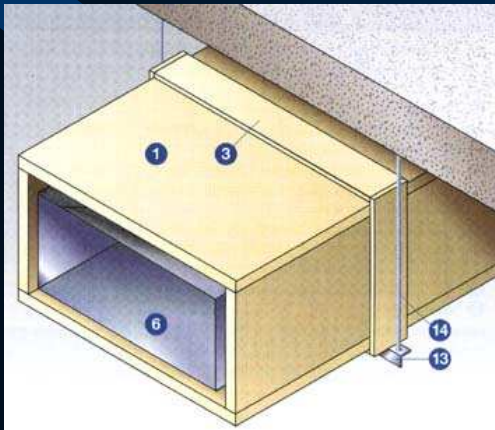
Tűzvédelmi elektromos ház



Tűzálló villamos vezetékek és felfüggesztések



Tűzálló légcserélő (promat, knauf)

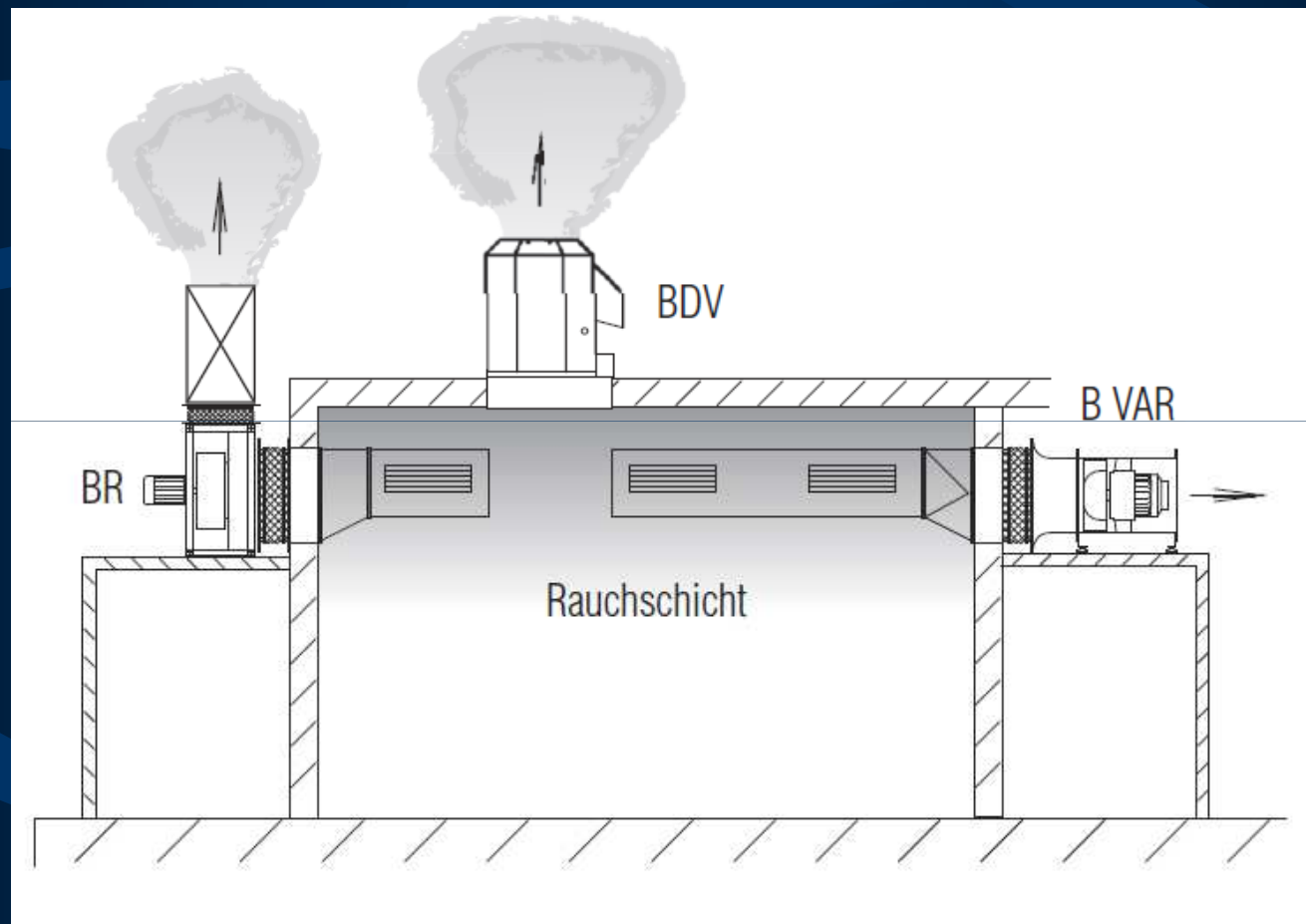
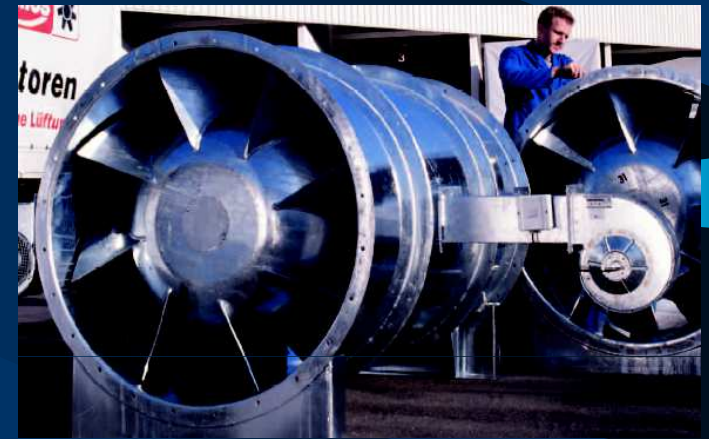


Ventilátorok telepítése

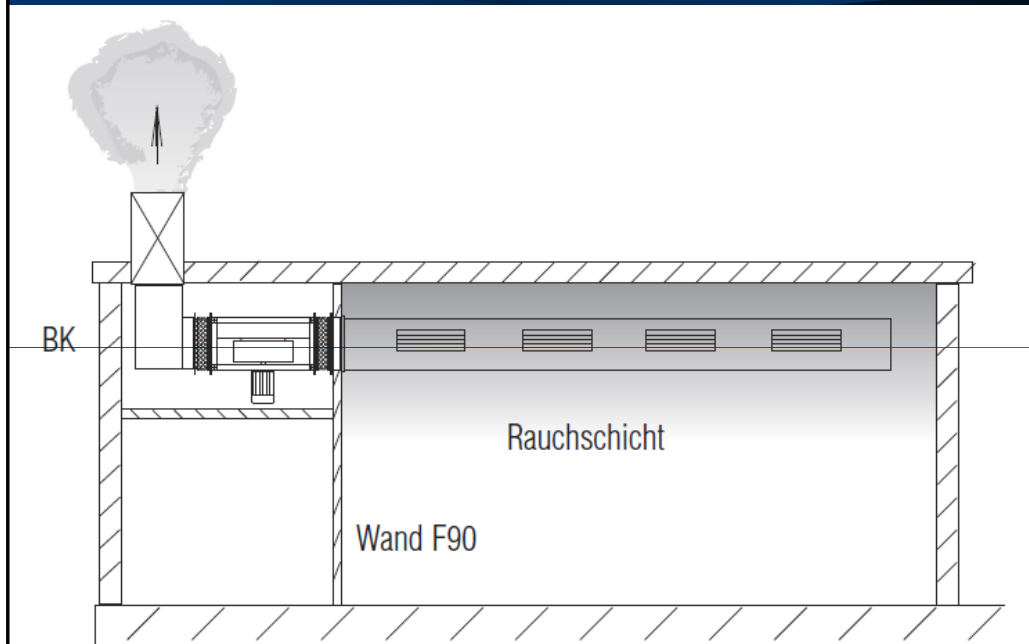
Tűzvédelmi ventilátorok elhelyezése

Ventilátorok elhelyezése:

- védendő térben
- védendő térben, hűtőlevegő hozzavezetéssel
- védendő téren kívül, szabadban

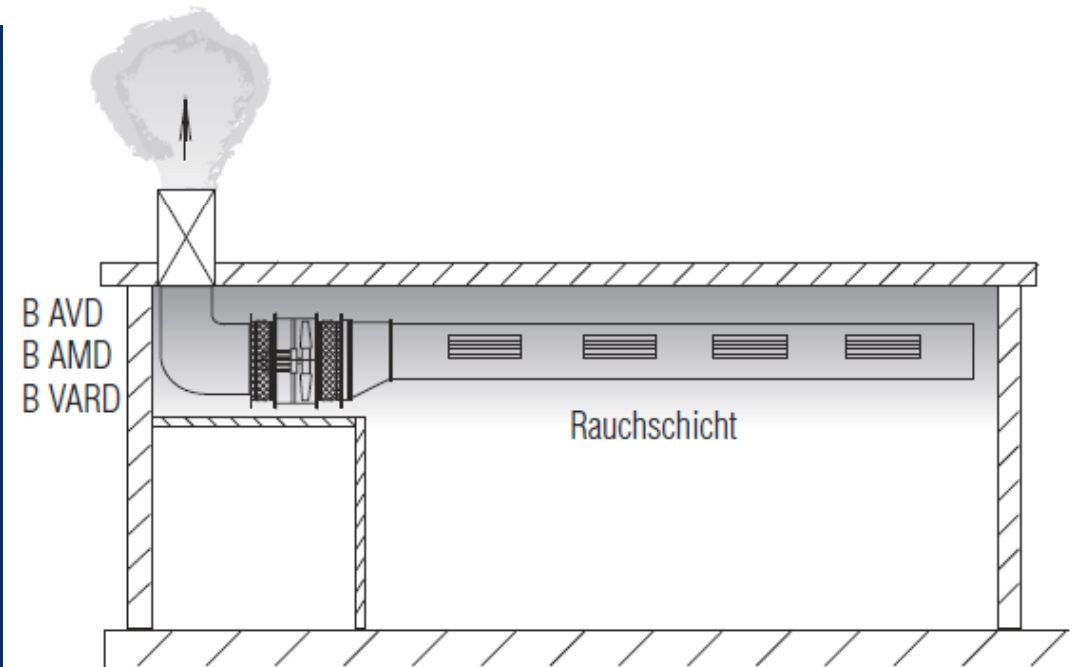


Tűzvédelmi ventilátorok elhelyezése



Direkt tűztől védve

Védett térben szabadon

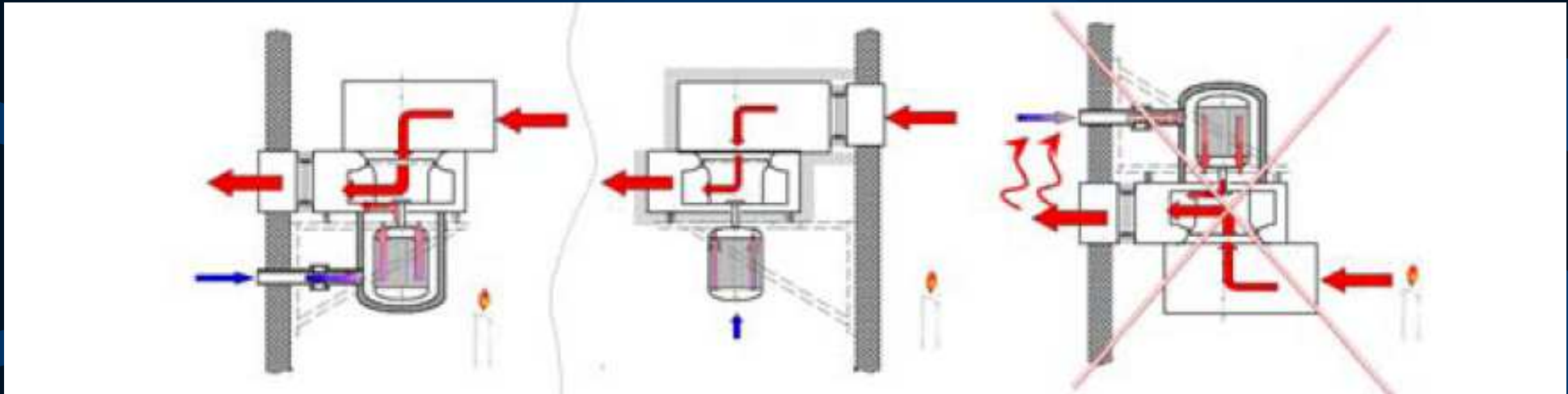


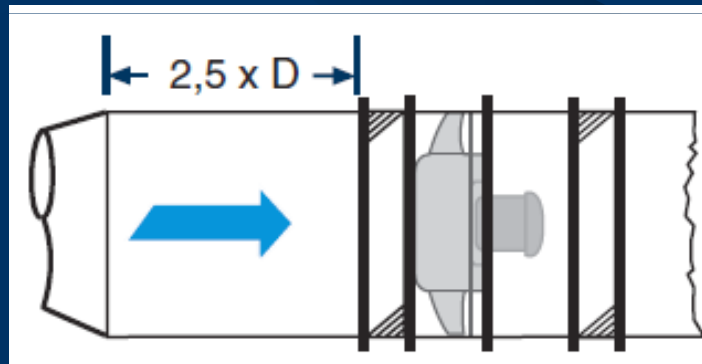
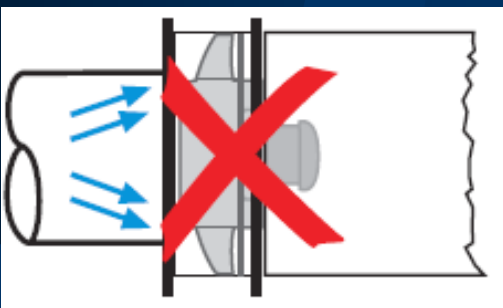
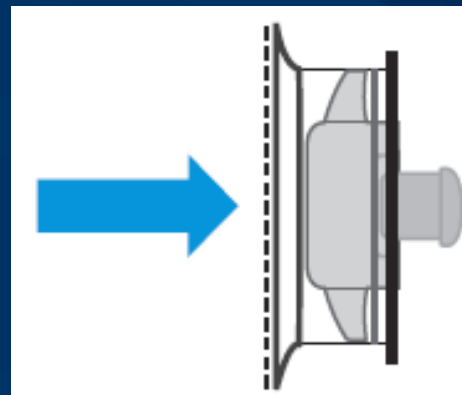
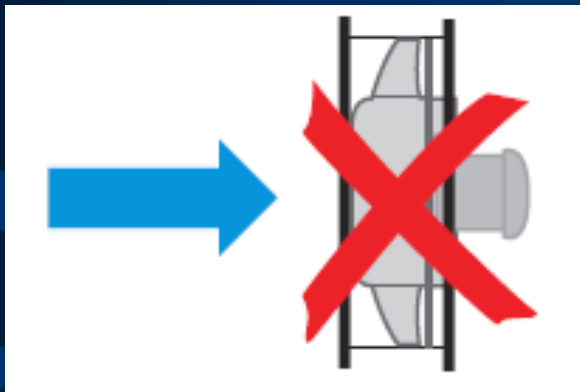
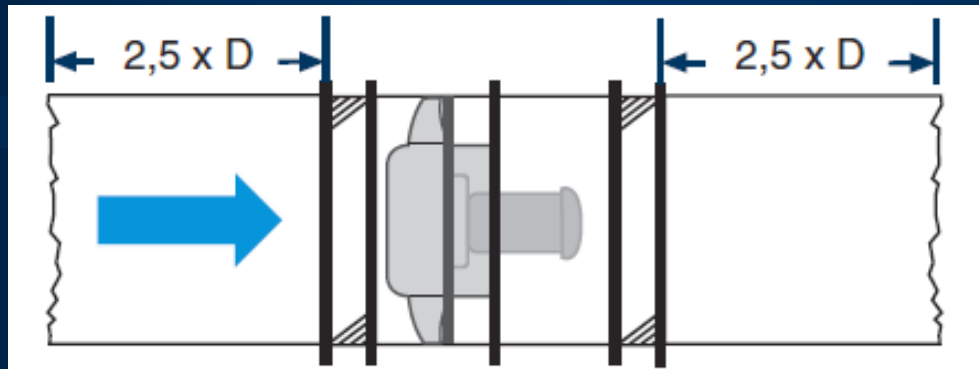
Ventilátorok beépítésének hibái

- **mechanikai**
- **áramlástechnikai**
- **tűzvédelmi**

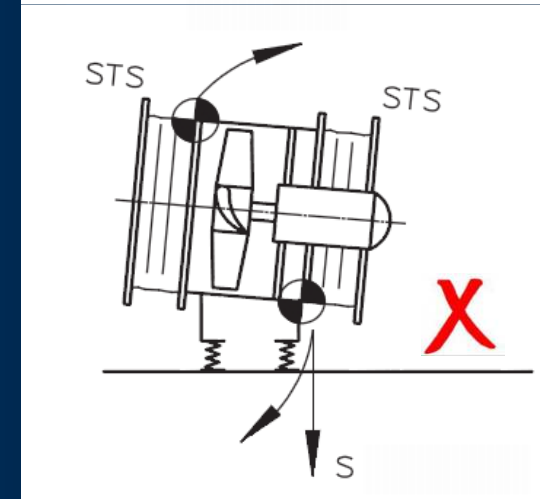
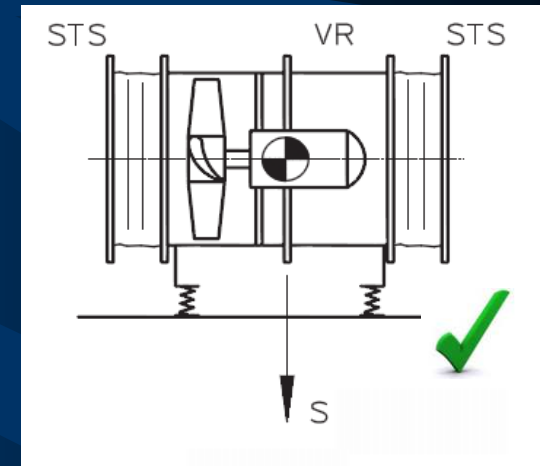
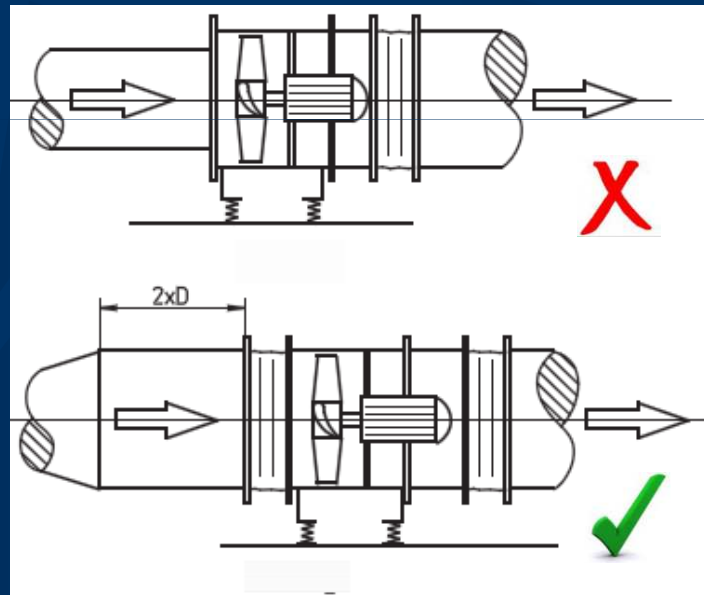
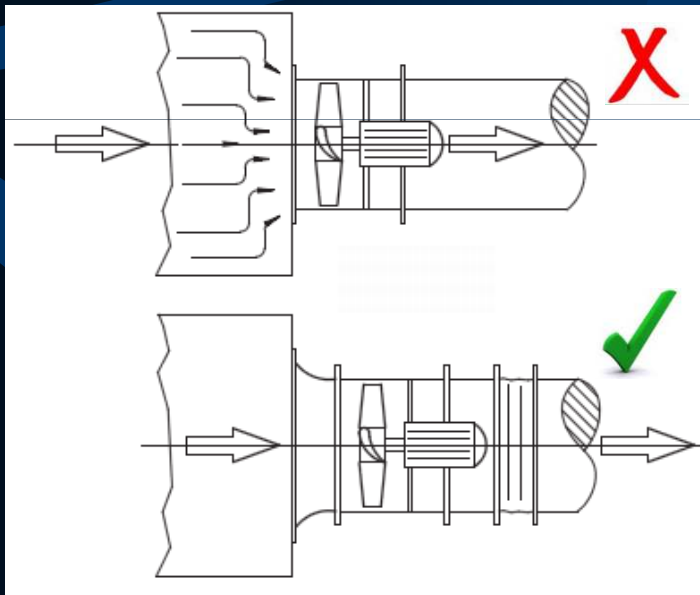
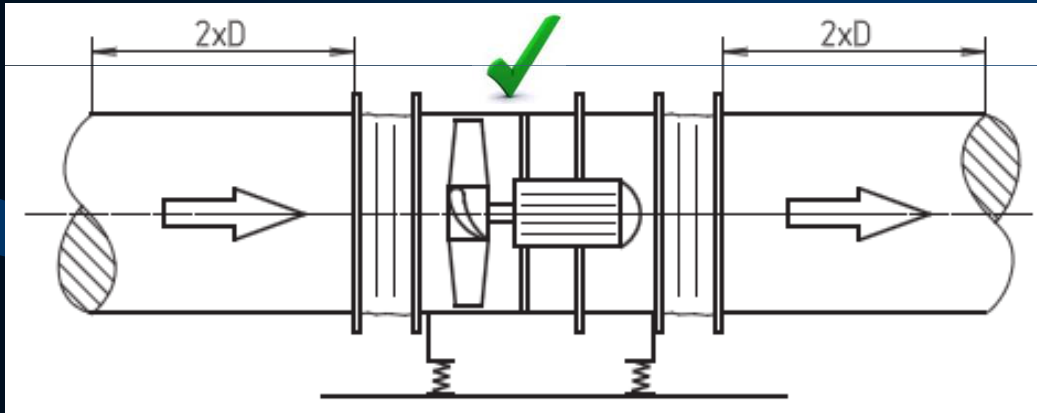
Összetéveszhető

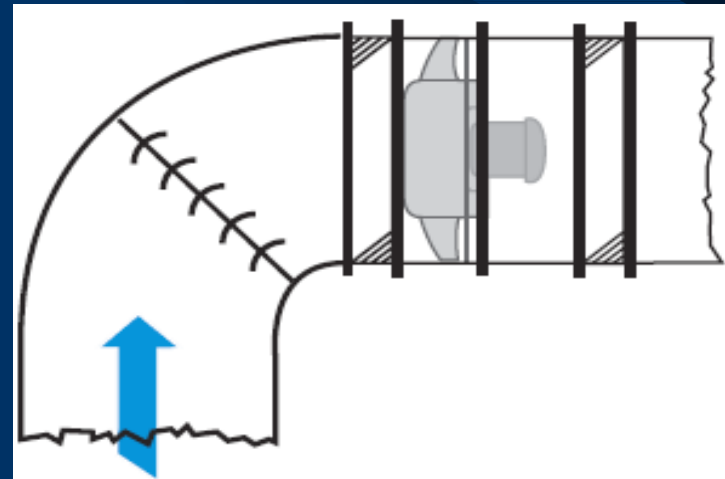
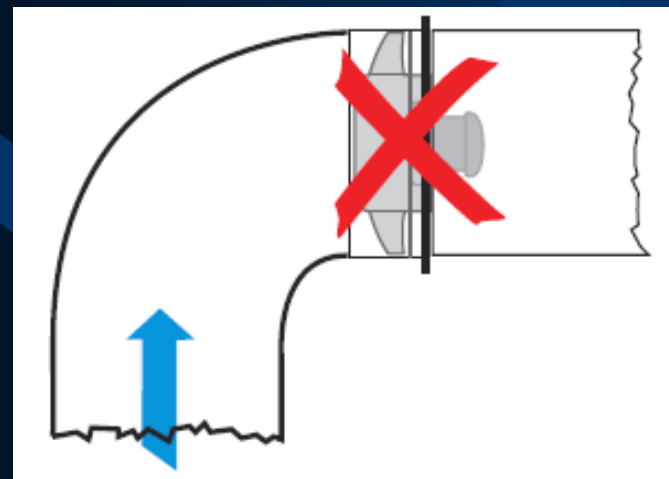
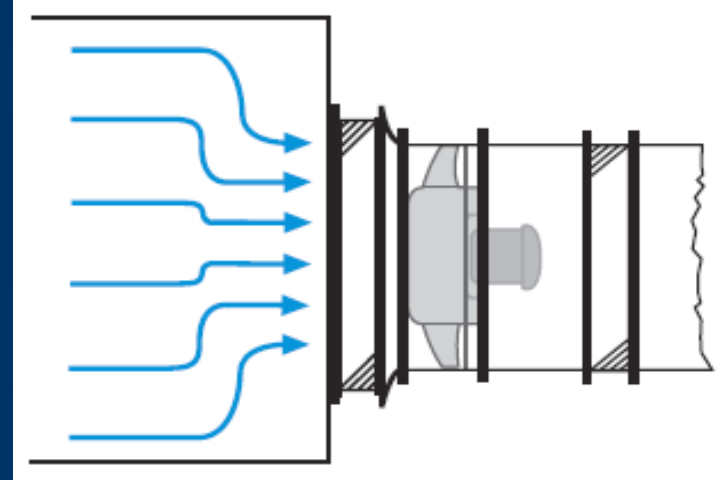
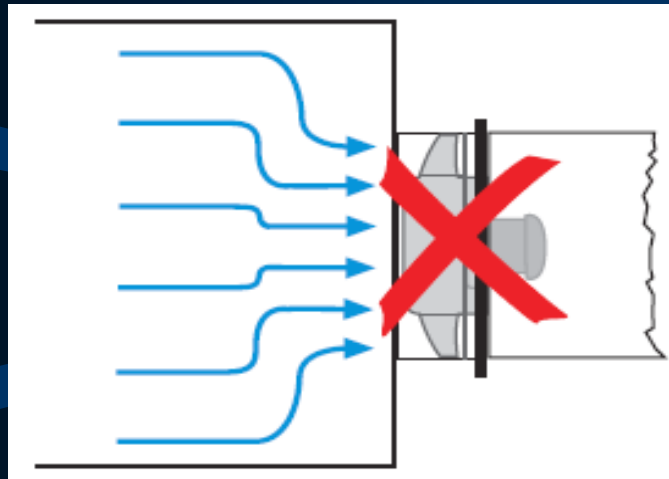
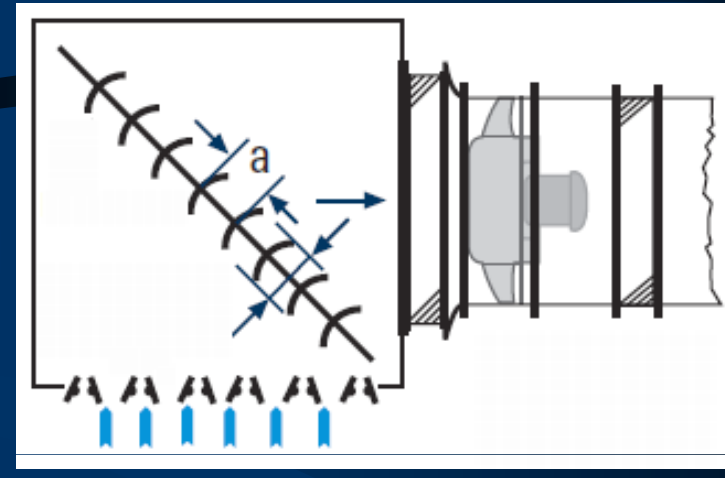
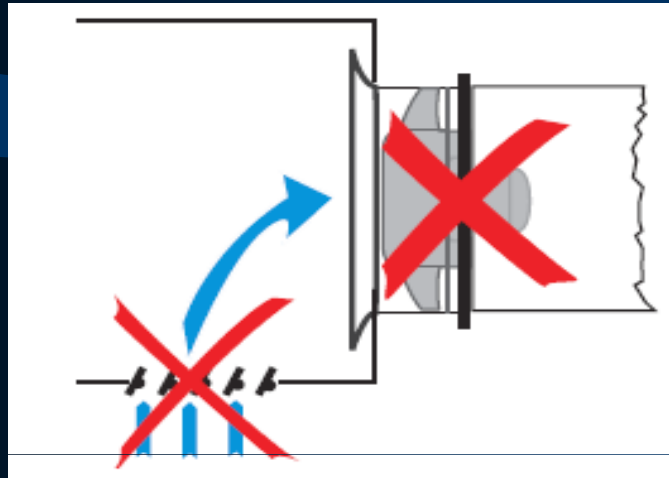


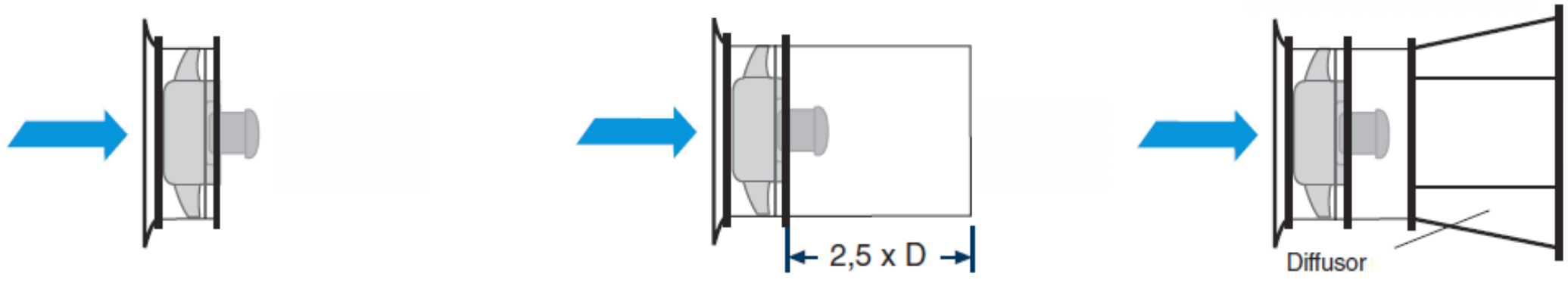




Ventilátor tervezési – beépítési hibák :



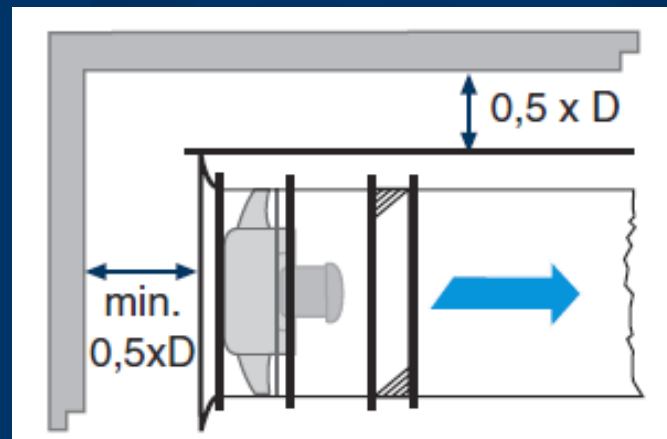
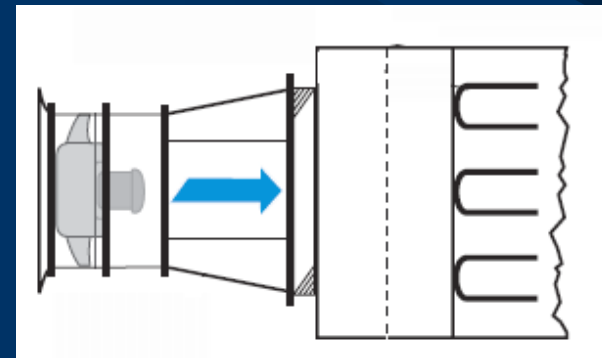
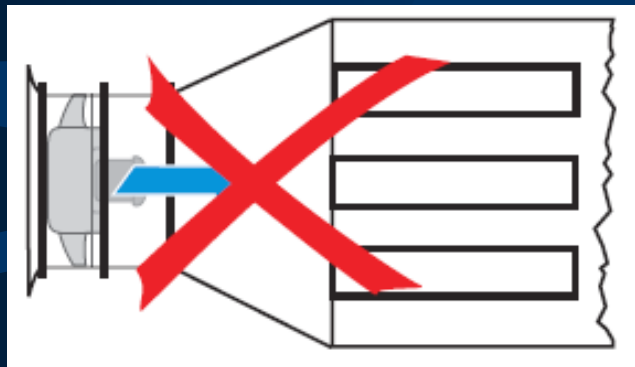




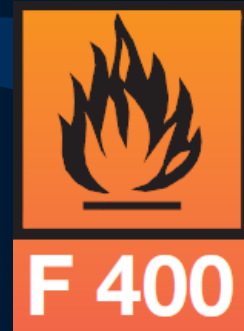
**Magas dinamikus
nyomásvesztés (gyűrű)**

-50% <- teljes kör

-70% <- diffúzor



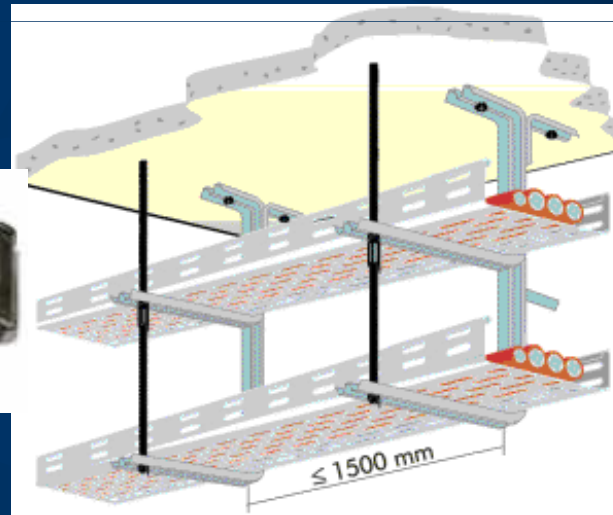
Gyakori általános hiba: Nem tűzvédelmi kiegészítők használata



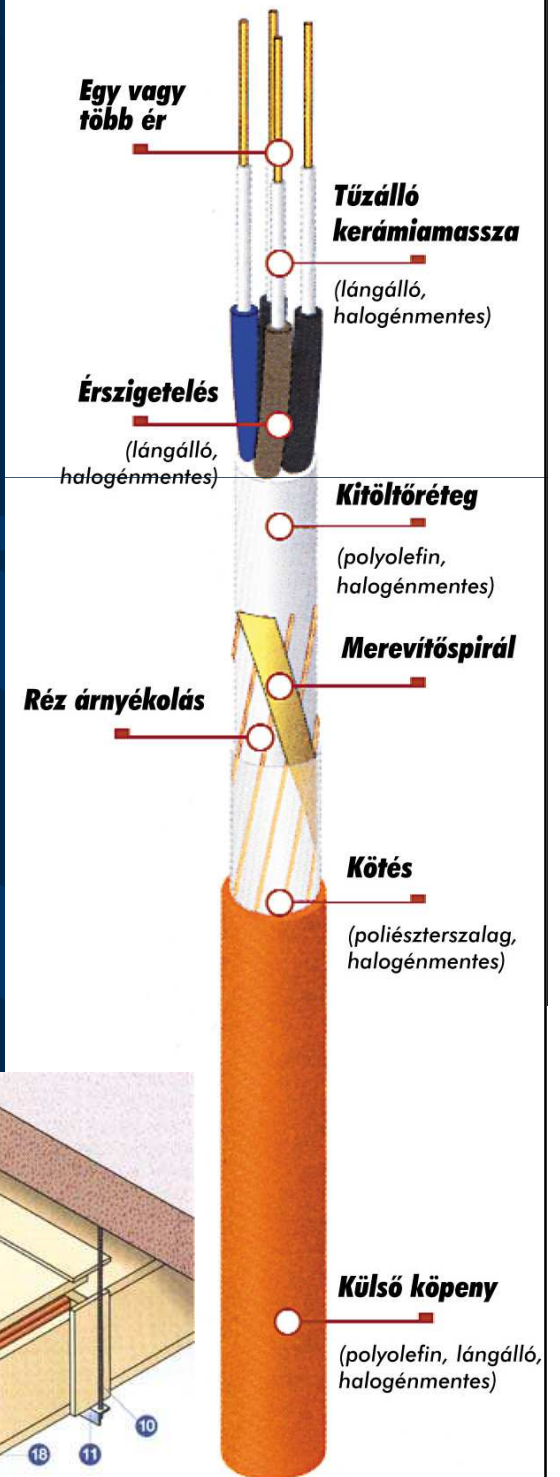
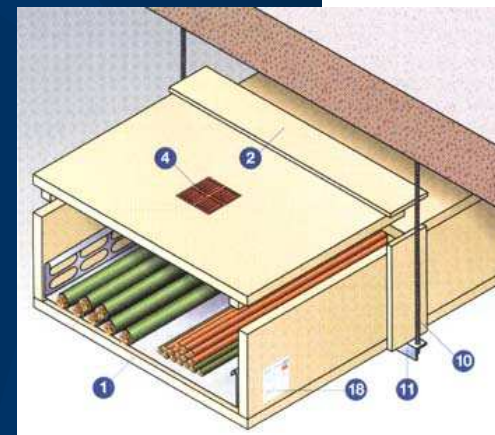
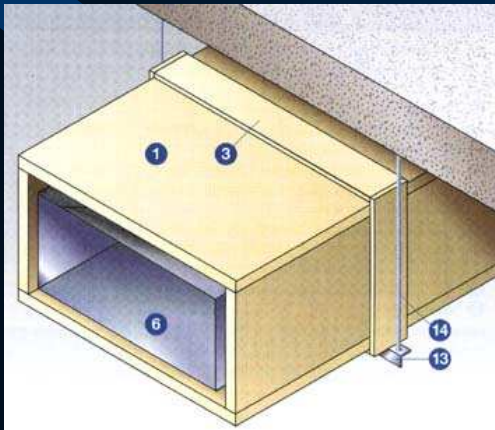
Tűzvédelmi elektromos ház



Tűzálló villamos vezetékek és felfüggesztések



Tűzálló légcserélő (promat, knauf, stb)



Karbantartás

546. § (1) Az elkészült hő- és füstelvezető rendszerről az átvétel időpontjában a kivitelezőnek a következő bizonylatokat kell szolgáltatnia:

- a) alaprajzot és a szükség szerinti metszeti rajzokat és leírást, amelyek tartalmazzák a hő- és füstelvezető berendezés fizikai kialakításának leírását, a berendezés elemeinek jellemző méreteit,
- b) kezelési és karbantartási utasítást,
- c) nyilatkozatot az e fejezetben előírtak betartásáról,
- d) nyilatkozatot arról, hogy a berendezés üzemképes.

(2) A hő- és füstelvezető berendezés **üzembe helyezésére** csak a kivitelező vagy a megbízottja jogosult.

A hő- és füstelvezető berendezés megfelelő működésének **félévenkénti** ellenőrzéséről az üzemeltetőnek kell gondoskodnia.

A berendezés működéséről és ellenőrzéséről, valamint karbantartásáról naplót kell vezetni. A naplóban minden, a berendezésre vonatkozó megjegyzést, eseményt az időpont megjelölésével fel kell tüntetni.

Karbantartás

Üzembe helyezéssel kezdődik...

Félévente ellenőrzés próbaindítással

Kb. kéthavonta 1 óra üzem

Gyártmányfüggő

Dokumentálás szükséges

■ WARTUNG

☞ **Achtung: Vor Beginn der Installations- oder Wartungsarbeiten den Ventilator immer allpolig vom Netz trennen!**

In regelmäßigen Zeitabständen, mindestens jedoch jährlich, muss der Ventilator und die bauseitige elektrische Ansteuerung durch eine Fachfirma geprüft werden. Zu prüfen ist die Funktionsfähigkeit, Betriebsbereitschaft, Sichtprüfung der Schweißnähte, Schraubenverbindungen, Luftspalt, Vibrationsarmer Lauf, Motor/Stromaufnahme. Gegebenfalls muss der Ventilator gereinigt, gestartet und instand gesetzt werden. Falls der Brandgasventilator nicht ständig auch als Lüftungsventilator betrieben wird, muss er in Abständen von ca. 2 Monaten für jeweils 1 Stunde in Betrieb genommen werden. Dies ist wichtig, damit die Motorlager durch längeren Stillstand keine Schäden erleiden.

Alle Prüfungen, Wartungen und Instandsetzungen sind in einem Prüfbuch zu vermerken. Die Stromaufnahme des Motors ist zu messen und mit dem auf dem Typenschild angegebenen max. Nennstrom zu vergleichen.

Karbantartás - Hibalehetőségek

Mechanikai hibák

- szerkezet és csatlakozás
- elpiszkolódás

Elektromos hibák

- tekercselés
- csatlakozás

Karbantartás - Hibalehetőségek

Időszakos hibák:

- Elmulasztott karbantartások
- Csapágyzsírzási időközök
- Csapágyélettartam figyelmen kívül hagyása

Németország: 2-4 évente kötelező csapágycsere



am Motor belassene Hebeösen



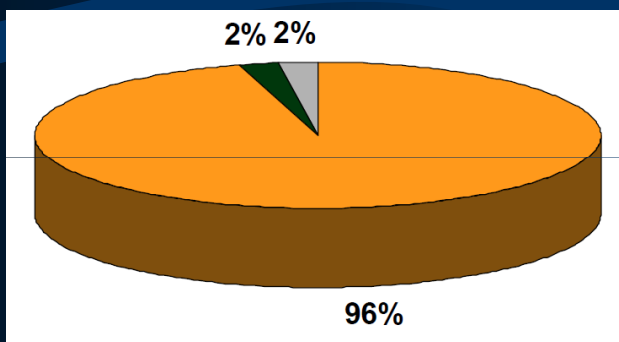
nicht geeignetes Kabel



E-Kabel, Problem mit der Verlegung



E-Kabel, Kurzschluss mit Erdungskabel



- **Beépítési hibák és következménye**
- **Gyártási hiba (motor)**
- **Kondenzátum képződési hiba**

Köszönöm a figyelmet!