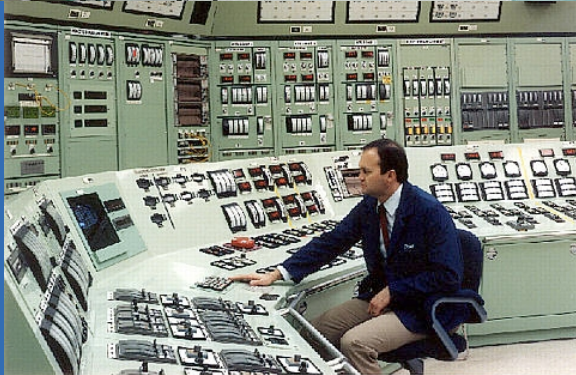
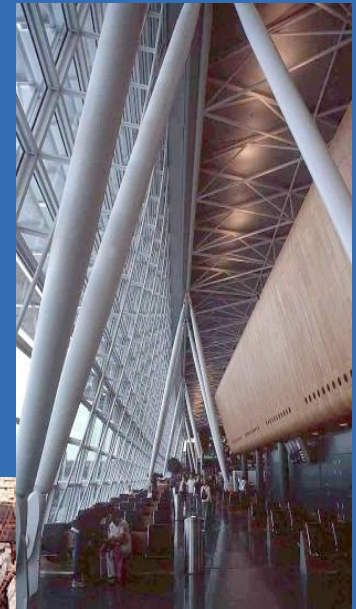


# **III. Lakitelki Tűzvédelmi Szakmai Napok**

**MMK éves kötelező szakmai  
továbbképzés**

**Lakitelek, 2014. szeptember 10-11.**

# TŰZJELZÉS EXTRÉM KÖRNYEZETBEN



# Extrémnek tekinthető területek

- ▶ **A legkorábbi jelzés a szolgáltatás folyamatosságának biztosítására**
- ▶ **A biztonságos kiürítéshez szükséges extra idő biztosítása**
- ▶ **A felesleges oltás elkerülése**
- ▶ **Füstérzékelési szempontból kihívást jelentő területek**
  - **légssebesség**
  - **magasság**
- ▶ **A pontszerű füstérzékelés nehézségekbe ütközik**
  - **rejtett szerelés esztétikai vagy egyéb okokból**
  - **korlátozott szerelési vagy karbantartási hozzáférés**

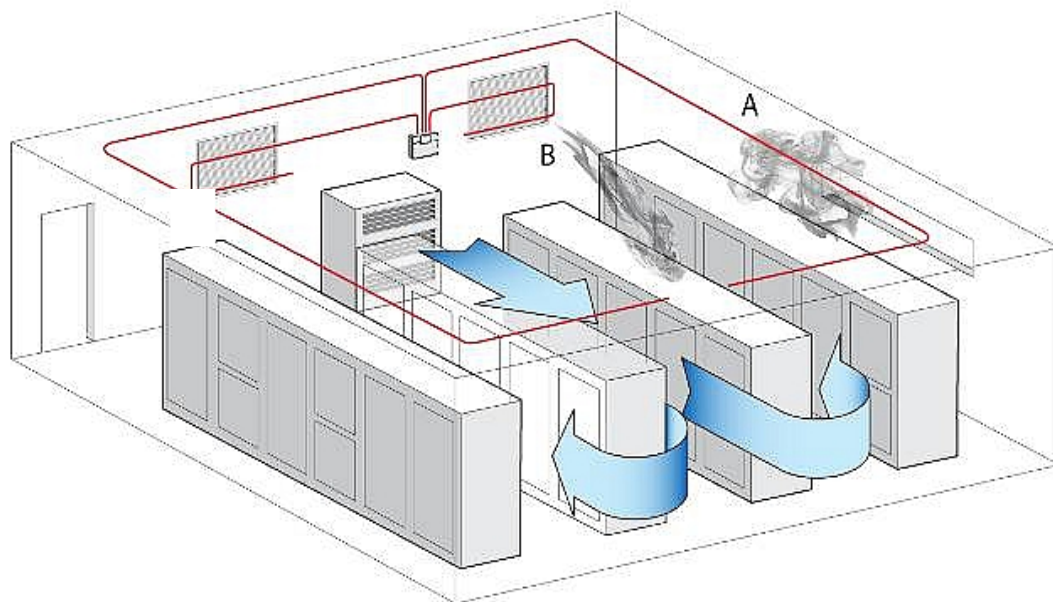


# Erősen szellőztetett helyiségek védelme

## ♦ OTSZ: Automatikus érzékelők elhelyezése 184.§

(2) „Ha a helyiség szellőztetése meghaladja a tízszeres légcserét (óránként), akkor a 10. melléklet 2. táblázatában megadottakhoz képest az érzékelők által védhető terület nagyságát, a 10. melléklet 2. táblázat szerinti korrekciós tényezővel csökkentett, valamint a várható füstáramlás irányában kell az érzékelőket elhelyezni.”

(4) „Mennyezeti befúvás esetén az érzékelőket a befúvó nyílástól legalább 1m távolságra szabad csak elhelyezni, oldalsó befúvás esetén pedig legalább 1,5 m távolságra. Érzékelő a befújt levegő áramlási irányába nem lehet. Tervezésnél fokozottan kell ügyelni a nagyobb légsebességű helyiségek áramlástani viszonyaira (1 m/s felett).”



# Védendő terület

Óránkénti légcserre	Korrekciós tényező	Alapterület < 80 m <sup>2</sup>		Alapterület > 80 m <sup>2</sup>		NFPA 72	
		Védett terület/érz. (m <sup>2</sup> )		Védett terület/érz. (m <sup>2</sup> )		légcserre	Lefedés (m <sup>2</sup> )
<10	1,0	80	(r=6,3m D <sub>h</sub> =6,6m)	60	(r=5,8)	7,5	84
10-20	0,9	72	(r=6m)	54	(r=5,2)	8,6	81
20-30	0,8	64	(r=5,6m)	48	(r=4,9)	10	70
30-40	0,7	56	(r=5,3m)	42	(r=4,6)	12	58
40-50	0,6	48	(r=4,9m)	36	(r=4,2)	15	46
50-75	0,5	40	(r=4,5m D <sub>h</sub> =4,7m)	30	(r=3,9)	20	35
75-100	0,4	32	(r=4m)	24	(r=3,5)	30	23
>100	0,3	24	(r=3,5m)	18	(r=3)	60	12

# Külföldi források, kapcsolódó útmutatók

- **BS 6266:2011:** **Útmutató az elektronikus berendezések tűzvédelméhez**
- **NFPA 75: 2009:** **IT berendezések tűzvédelmi szabványa**
- **NFPA 76:2005:** **Távközlési létesítmények tűzvédelmi szabványa**
  
- **EN54-20:2006:** **Az aspirációs rendszerek vizsgálati szabványa**
- **EN54-7:2001:** Pontszerű füstérzékelők vizsgálati szabványa
- **BS 5839-1:2008:** Útmutató a tűzjelző berendezések létesítéséhez (angol OTSZ)
- **VdS 0833-2:2009:** Útmutató a tűzjelző berendezések létesítéséhez
- **NFPA 72:** Amerikai tűzvédelmi szabvány
- **EN54-2:2002:** Tűzjelző központok vizsgálati szabványa
- **EN54-4:2010:** Tápegységek vizsgálati szabványa
  
- **FIA Code of Practice for ASD:2012:**  
Gyakorlati útmutató az aspirációs rendszerek alkalmazásához, tervezéséhez, üzembe helyezéséhez és karbantartásához

**FIA: Fire Industry Association**

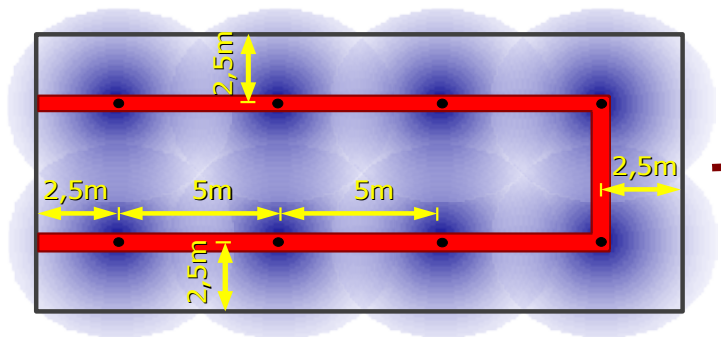
(volt BFPSA: British Fire Protection & Safety Association)

# Nagy légcseréjű terek: BS 6266

## Mennyezeti (másodlagos) védelem

A kiindulási értéként meghatározott **25m<sup>2</sup>/észlelési pont** védendő területet

- (a) **csökkenteni kell** 5m<sup>2</sup>-rel, ha a védendő tér legalább 25%-án a légsebesség 1m/sec és 4m/sec közötti
- (b) **csökkenteni kell** 10m<sup>2</sup>-rel, ha a védendő tér legalább 25%-án a légsebesség 4m/sec fölötti
- (c) **növelni lehet** 10m<sup>2</sup>-rel, ha a szellőztető rendszer elszívási pontjainál nagyérzékenységű füstérzékelést alkalmazunk és ennek jelzésére a szellőztetést leállítjuk
- (d) **növelni lehet** 5m<sup>2</sup>-rel, ha az uralkodó füstterjedési irányra merőlegesen aszimmetrikusan helyezzük el a mintavételi pontokat
- (e) **növelni lehet** 5m<sup>2</sup>-rel, ha az alkalmazott füstérzékelés növelt érzékenységű (legalább „B” aspirációs érzékenységi osztályú)
- (f) **növelni lehet** 5m<sup>2</sup>-rel, ha az alkalmazott füstérzékelés integráló jellegű (vonali, aspirációs)
- (g) **csökkenteni kell** 5m<sup>2</sup>-rel, ha kettős függést alkalmazunk



### Pontszerű védelem:

25-10(b)=**15m<sup>2</sup>/észlelési pont** (r=2,73m)

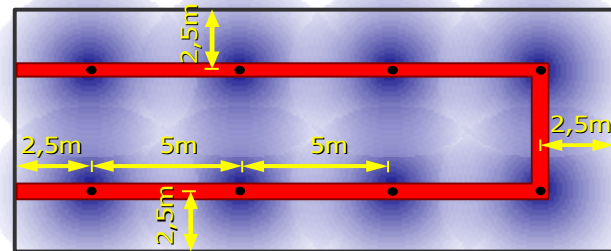
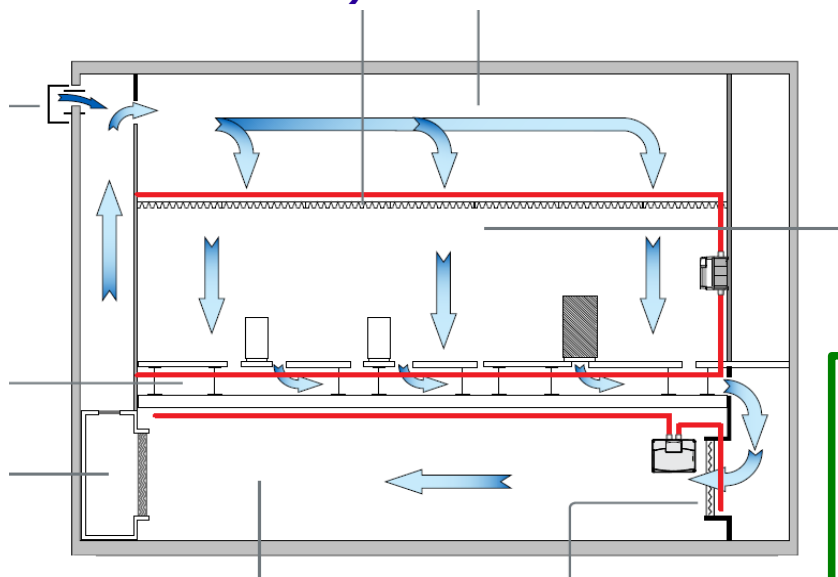
### Növelt érzékenységű aspirációs védelem:

25-10(b)+5(e)+5(f) = **25m<sup>2</sup>/észlelési pont** (r=3,5m)

# Nagy légcseréjű terek: BS 6266

**1,5m-nél alacsonyabb belmagasságú álpadló ill. álmennyezeti terekben a védendő területet**

- **csökkenteni kell**  $5\text{m}^2$ -rel, ha ezen terek szellőztetettek, vagy részei a szellőztető rendszernek
- **növelni lehet**  $5\text{m}^2$ -rel, ha nincs mesterséges légáramlás és simák a felületek
- **csökkenteni kell**  $5\text{m}^2$ -rel, ha nincs mesterséges légáramlás és ezen terek enyhén (very shallow) bordázottak (pl. a bordák belógása kisebb, mint a belmagasság 5%)
- **csökkenteni kell**  $10\text{m}^2$ -rel, ha nincs mesterséges légáramlás és ezen terek mérsékelten (shallow) bordázottak (pl. a bordák belógása a belmagasság 5% és 10%-a közötti)



**Pontszerű védelem:**

$$25-10(b)=15-5-5=5\text{m}^2/\text{észlelési pont}$$

**Növelt érzékenységű aspirációs védelem:**

$$25-10(b)+5(e)+5(f)=25-5-5=15\text{m}^2/\text{észlelési pont}$$



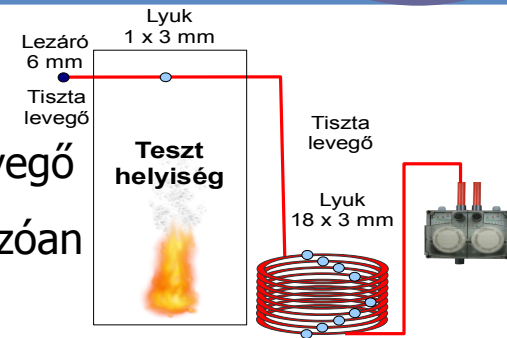
# EN54-20: Érzékenységi osztályok

EN54-20

## Mérés a legrosszabb helyzet alkalmazásával

- Füst a legtávolabbi mintavevő pontnál – többenél tiszta levegő

- **Osztályozás:** egy mintavevő pont érzékenységére vonatkozóan (\*: a TF2 teszt vége állapot koncentrációja)



100 m cső, 18+1 lyuk

EN54-20: C osztály szerinti teszt

Osztály	Leírás	Érzékenység*	Alkalmazási példák
<b>A</b> /VEWFD/	Nagy érzékenység (Very High Sensitivity) /Very Early Warning Fire Detection/	1,14%/m	Nagyon korai füstérzékelés: erősen felhígult füst észlelése, pl. légszűrőkben, légkondicionált területeken
<b>B</b> /EWFD/	Megnövelt érzékenység (Enhanced Sensitivity) /Early Warning Fire Detection/	3,39%/m	Korai füstérzékelés: nagy értékű, sérülékeny berendezésekben vagy azok közelében
<b>C</b> /SFD/	Normál érzékenység (Normal Sensitivity) /Standard Fire Detection/	37%/m	Normál érzékelés: a pontszerű vagy vonali füstérzékelőkkel azonos szintű védelem

## Vizsgálat az EN54-7 (pontoszerű füstérzékelő) teszt tüzekkel (C osztálynál), illetve kisebb mennyiségekkel (A és B osztály esetén)

- **TF2** (TF2A, TF2B): Fapirolízis (parázsló bükkfa)
- **TF3** (TF3A, TF3B): Füstölgő pamut
- **TF4** (TF4A, TF4B): Lángoló műanyag
- **TF5** (TF5A, TF5B): Folyadéktűz

# Mintavételezési topológia

## • Erősen szellőztetett helyiségek védelme

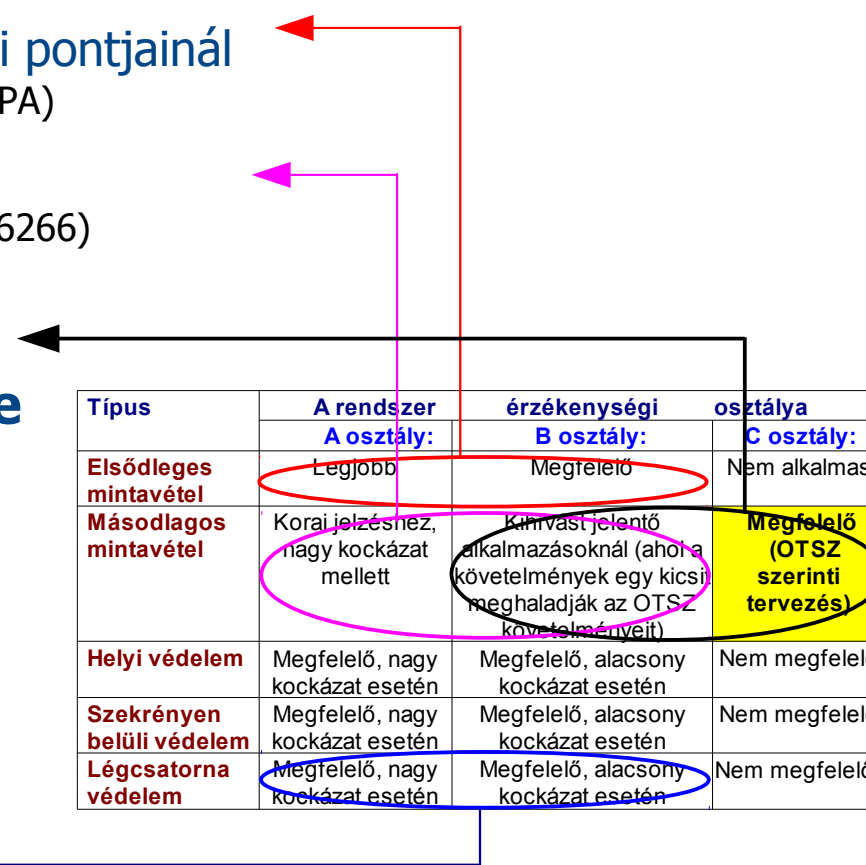
- Elsődlegesen **növelt érzékenységű mintavételezés** a helyiségek elszívási pontjainál (nagy kockázati besorolás esetén: BS6266, NFPA)
- Mintavétel az elsődleges rendszer kiegészítéseként a mennyezeten (BS6266)

## • Álló levegőjű vagy komfort szellőzésű helyiségek védelme (mintavétel a mennyezeten)

- OTSZ szerinti tervezés

## • Légcsatorna mintavétel

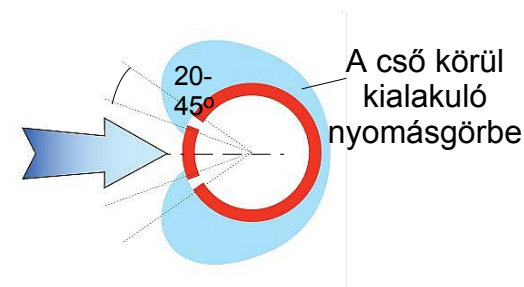
Típus	A rendszer érzékenységi osztálya		C osztály:
	A osztály:	B osztály:	
<b>Elsődleges mintavétel</b>	Legjobb	Megfelelő	Nem alkalmas
<b>Másodlagos mintavétel</b>	Korai jelzéshez, nagy kockázat mellett	Kivásvást jelentő alkalmazásoknál (ahol a követelmények egy kicsit meghaladják az OTSZ követelményeit)	<b>Megfelelő (OTSZ szerinti tervezés)</b>
<b>Helyi védelem</b>	Megfelelő, nagy kockázat esetén	Megfelelő, alacsony kockázat esetén	Nem megfelelő
<b>Szekrényen belüli védelem</b>	Megfelelő, nagy kockázat esetén	Megfelelő, alacsony kockázat esetén	Nem megfelelő
<b>Légcsatorna védelem</b>	Megfelelő, nagy kockázat esetén	Megfelelő, alacsony kockázat esetén	Nem megfelelő*



# Tervezés

## • Elsődleges mintavevő rendszerek általános elvei

- A szellőzőrácsnál kell elhelyezni a mintavevő pontokat:  $0,4 \text{ m}^2$  / mintavevő pont lefedés és minimum 3 mintavevő pont egy rács esetén, egymástól 20-30 cm távolságban
- A légáramlás sebessége a rácsnál legfeljebb 4-6 m/s (14-22 km/h) legyen
- A mintavevő pontokat a légáramlás irányától 20-45°-os szögben kell elhelyezni
- A rács előtt bontható csőszakaszt kell alkalmazni
- A csőhálózat a rács mögött is elhelyezhető, de lehetőleg a levegő szűrők előtt



### Ha az elsődleges mintavételi rendszer

Lekapcsolja a szellőzést



A másodlagos rendszer  
C osztályú lehet

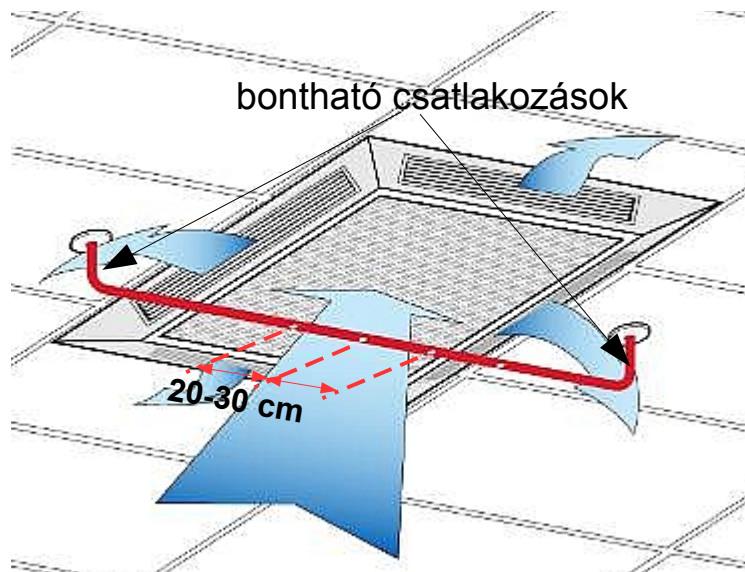
Nem kapcsolja a szellőzést



A másodlagos rendszer  
A / B osztályú legyen, csökkentett  
lefedéssel

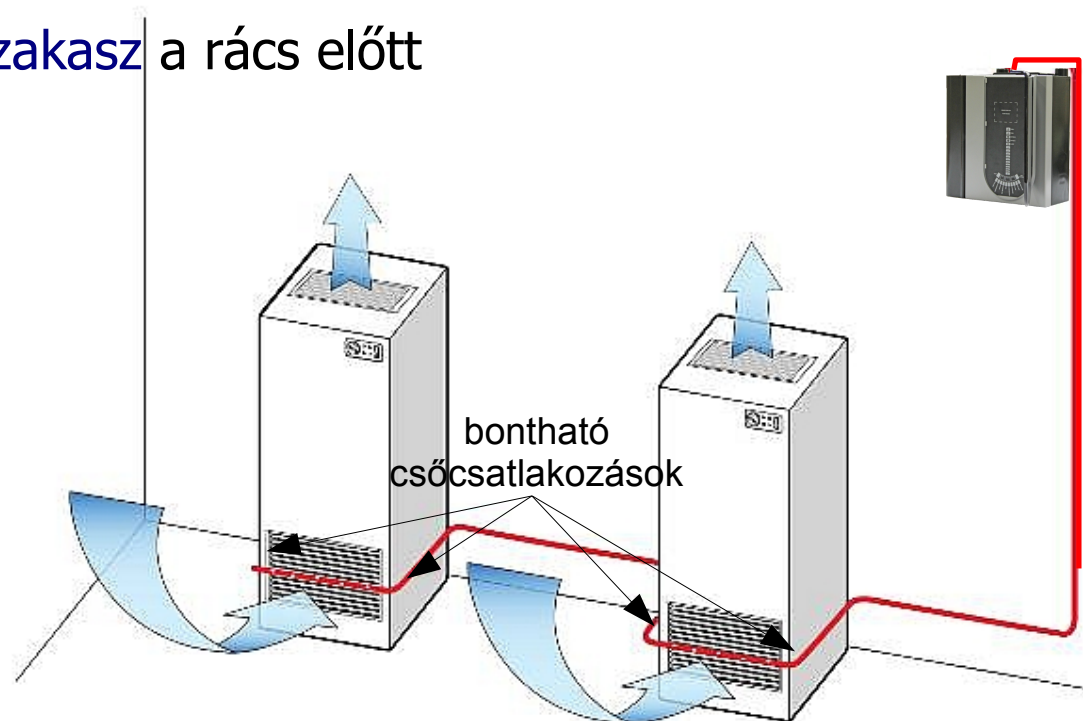
# Tervezés

- **Recirkulációs szellőztető egység**
  - ▶ **Bontható szakasz** legyen, hogy az egység szűrője karbantartható maradhasson
  - ▶ Mintavevő pontok **20-30 cm** távolságban, max. **0,4 m<sup>2</sup>/pont** lefedéssel



# Tervezés

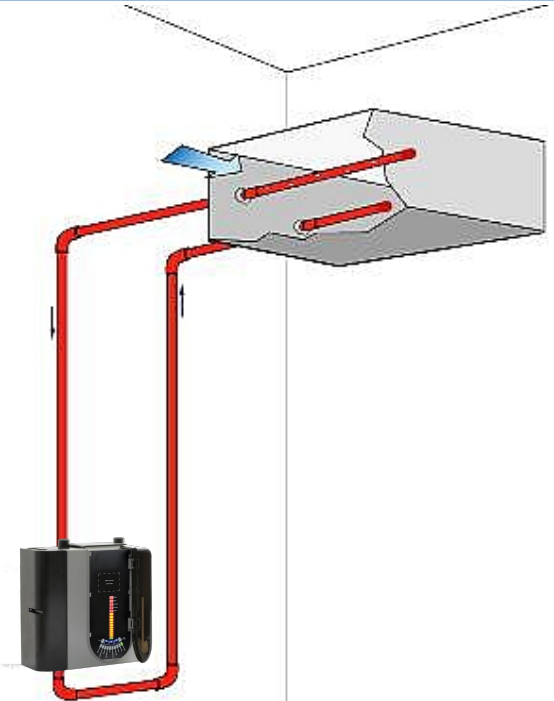
- **Alsó elszívású szellőztető**
  - A csővezeték az álpadló alatt is futhat
  - A csőnek a **rács előtti optimális pozícióját** füstpróbával lehet megállapítani (középen vagy kicsit feljebb)
  - A mintavevő pontok **20-30 cm távolságban, max. 0,4 m<sup>2</sup>/pont** lefedéssel
  - **Bontható szakasz** a rács előtt



# Tervezés

## • Légcsatorna mintavétel

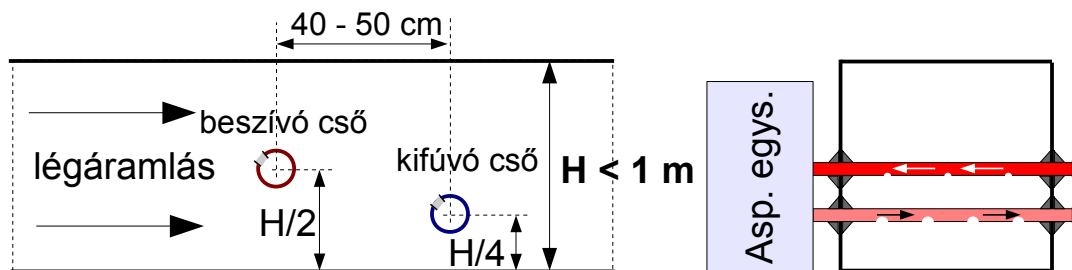
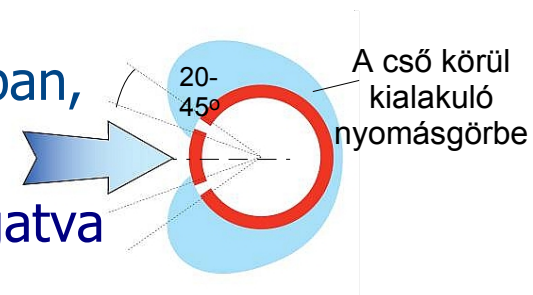
- ◆ A légcsatornák nagy térből szívnak be **erősen felhígult levegőt** (A és B osztály)
- ◆ A cső elhelyezése a legközelebbi beszívási ponttól, kanyartól legalább **3 x csatorna szélességre** legyen
- ◆ Az alkalmazásnak megfelelő cső kell (pl. forró levegő, korrozív gázok esetén)
- ◆ Szükség esetén pára-csapda az aspirációs egység előtt
- ◆ A légáramlás iránya felől: **először a mintavevő cső – majd a visszaáramoltató cső**
- ◆ A csöveket a csatorna falánál **légmentesen kell zárni!**
- ◆ Lehet túllógó csővég (ellenőrzési célból)
- ◆ **1 csatornához – 1 aspirációs egység** (az eltérő nyomásviszonyok miatt)



# Tervezés

## Keskeny (< 1 m) csatorna

- ▶ Mintavevő cső  $H/2$ , a kifúvó cső  $H/4$  magasságban, egymástól 40-50 cm-re
- ▶ Lyukak a légáramlás irányától  $20-45^\circ$ -ban elforgatva
- ▶ Kifúvó cső
  - 4 db 9-10 mm-es furattal, vagy
  - 5-8 cm-es nyitott csőcsonk

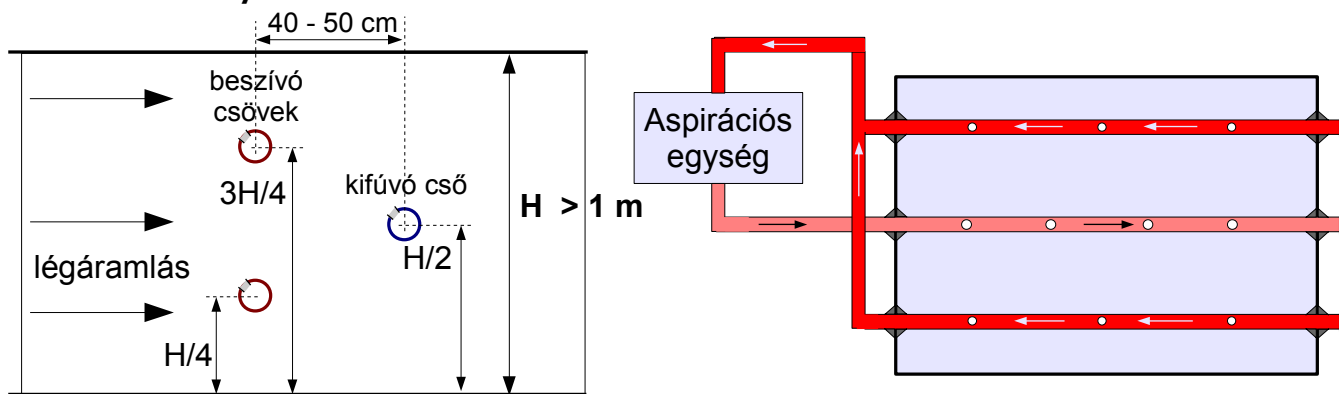


Csatorna szélesség (mm)	Lyukak száma	Lyukak átmérője (mm)
300	2	6,5
500	3	6,5
700	4	4,5
900	5	4,0

# Tervezés

## Széles (> 1 m) csatorna

- ◆ Mintavevő cső  $H/4$  és  $3H/4$ , a kifúvó cső  $H/2$  magasságban, egymástól 40-50 cm-re
- ◆ Lyukak a légáramlás irányától  $20-45^\circ$ -ban elforgatva
- ◆ Kifúvó cső
  - 4 db 9-10 mm-es furattal, vagy
  - 5-8 cm-es nyitott csőcsonk



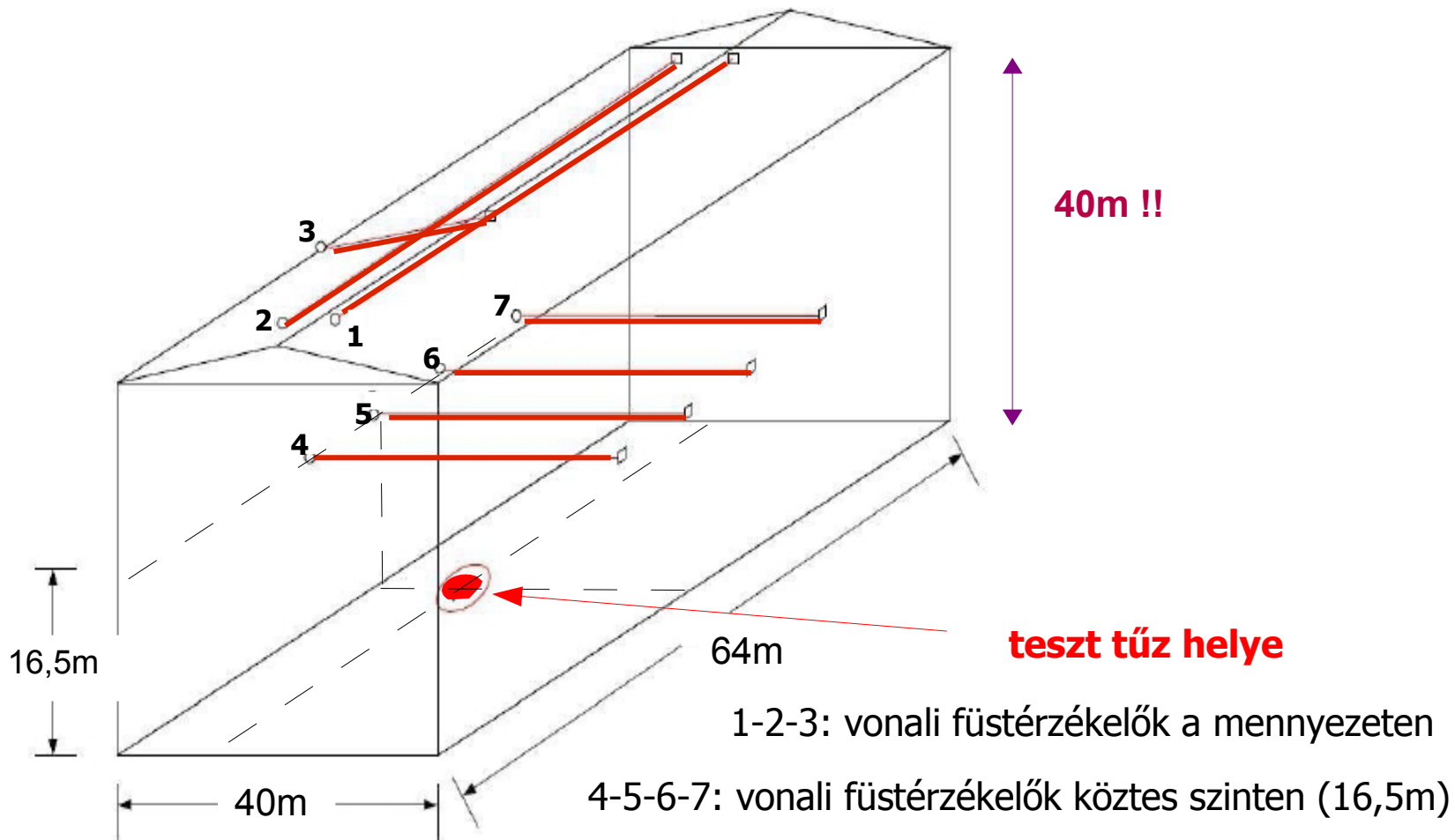
Csatorna szélesség (m)	Lyukak száma	Lyukak átmérője (mm)
1,0	6	3,5
1,5	8	3,0
2,0	10	3,0



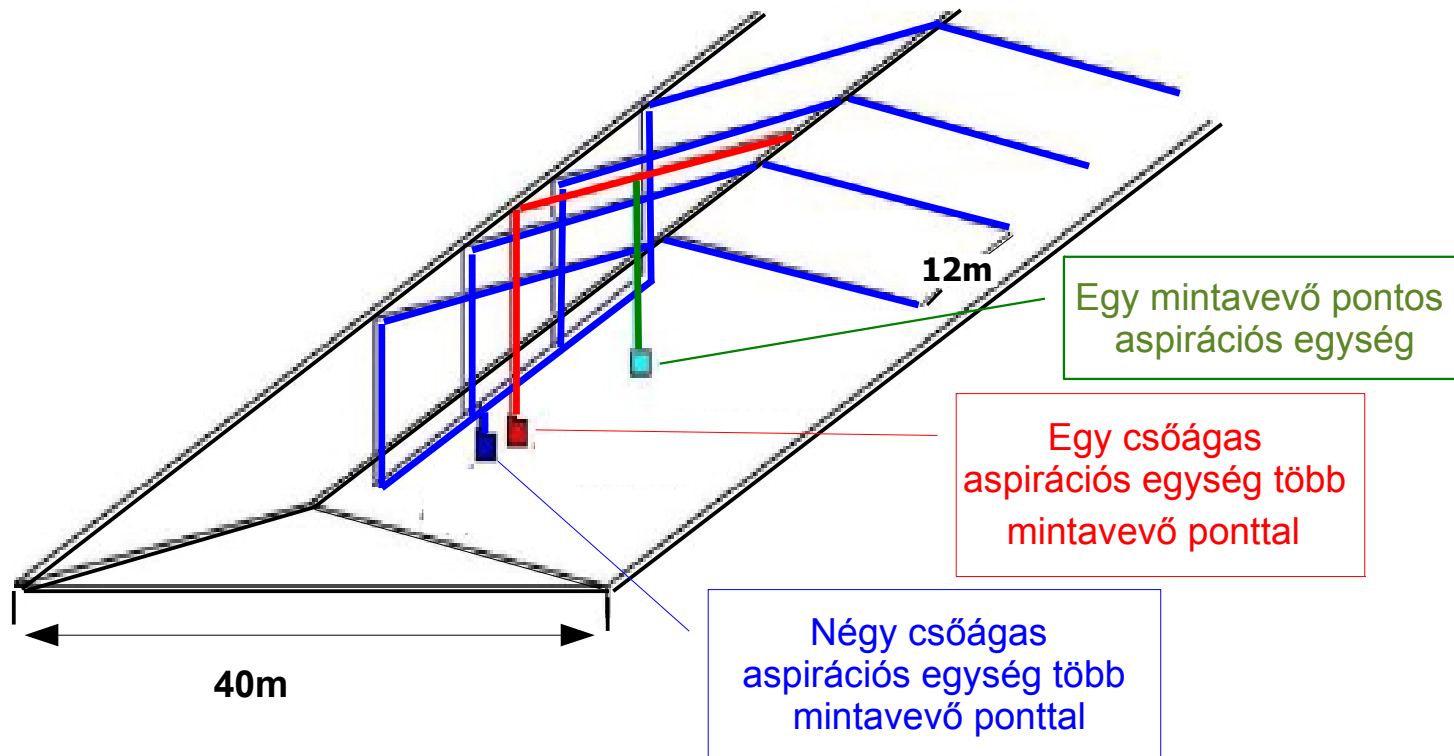
# Füstérzékelés nagy belmagasságban

## Vonali füstérzékelés és aspirációs füstérzékelés vizsgálata nagy belmagasságban:

FIA: Fact file 45- Smoke Detection in High Spaces using ADS



# Aspirációs mennyezeti elrendezés



Az egy csőágas és az egy mintavevő pontos aspirációs egységek a tűzforrás felett vannak

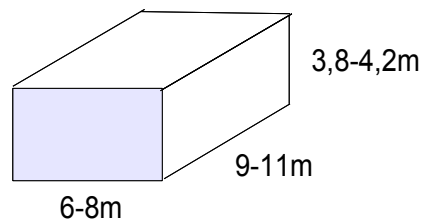
# Az alkalmazott teszttűzek

Teszt	Leírás	Részletek	Hő kibocsátás	Időtartam	Füst
1	Fadarabok kis mennyiségben	49 db 4x4x50 cm-es bükkfa darab	~220 kW	~16 perc	Nagyon kevés szürke
2	N-heptán	12 liter, 60x40 cm tálban	~400 kW	~11 perc	Kevés fekete
3	Fadarabok nagy mennyiségben	133 db 4x4x50 cm-es bükkfa darab	~560 kW	~17 perc	Kevés szürke
4	Papírkosár	53 db 57x37 cm-es lazán pakolt újságlap jól szellőző acél vödörben	~30 kW	~4 perc	Szürke
5	Kálium-klorát – laktóz keverék	120 g $KClO_3$ és 180 g laktóz acél tégelyben elkeverve és meggyújtva	~450 kW	~0,5 perc	Fehér
6	Füstpatron	13 g füstpatron gázfőző vaslapján melegítve (a FIA CoP B. melléklete szerint)	~5,8 kW	~10 perc	Fehér

Forrás: FIA Fact file 45: Smoke Detection in High Spaces using ADS

## Pontszerű füstérzékelők minősítése:

### EN54-7 teszt helyiség

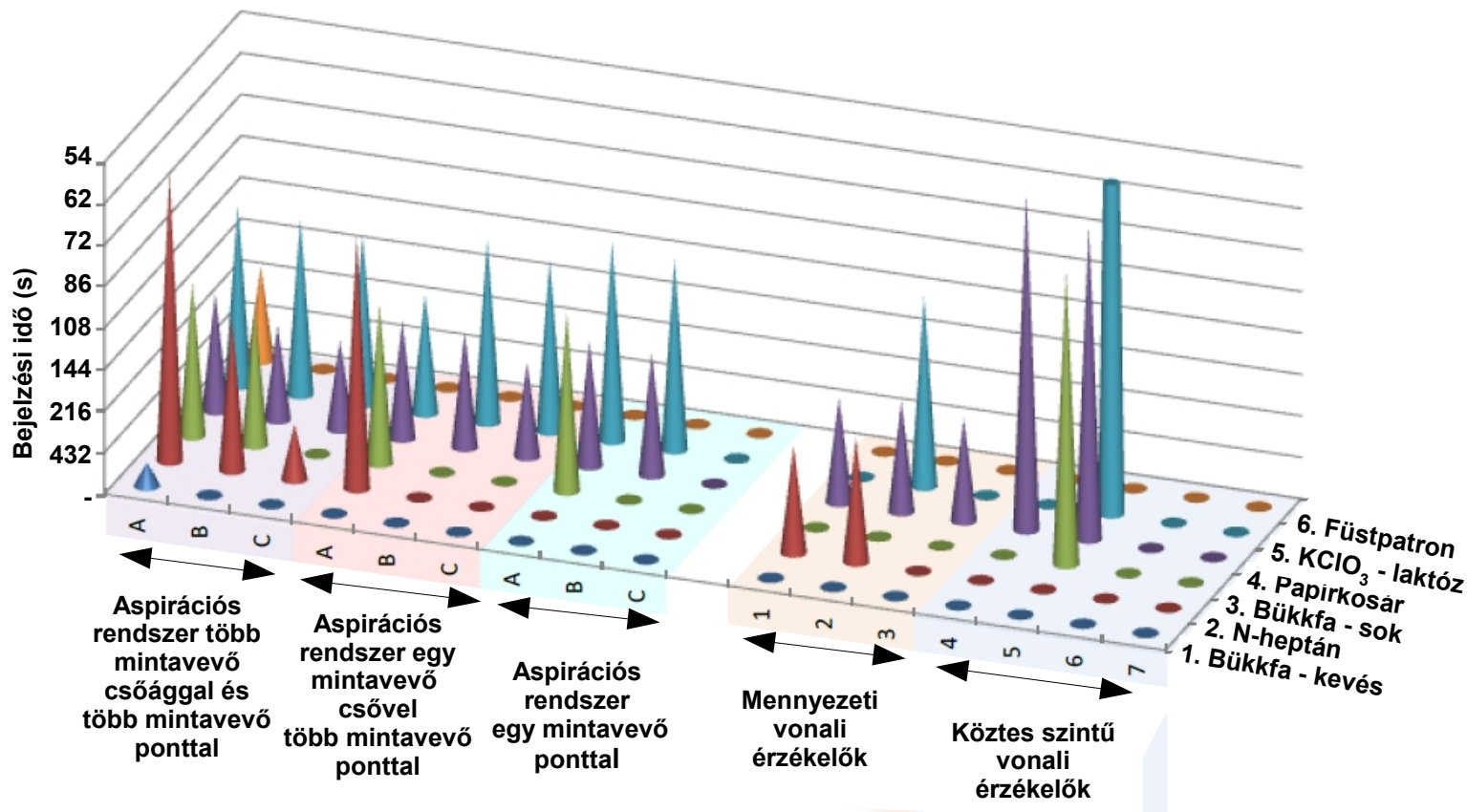


### EN54-7 teszt tűzek

<b>TF2</b>	<b>10db</b>	<b>75x25x20mm bükk</b>	<b>20 → 600 °C 11 perc</b>
<b>TF5</b>	<b>650g</b>	<b>n-heptán</b>	<b>0,33x0,33x0,05m</b>

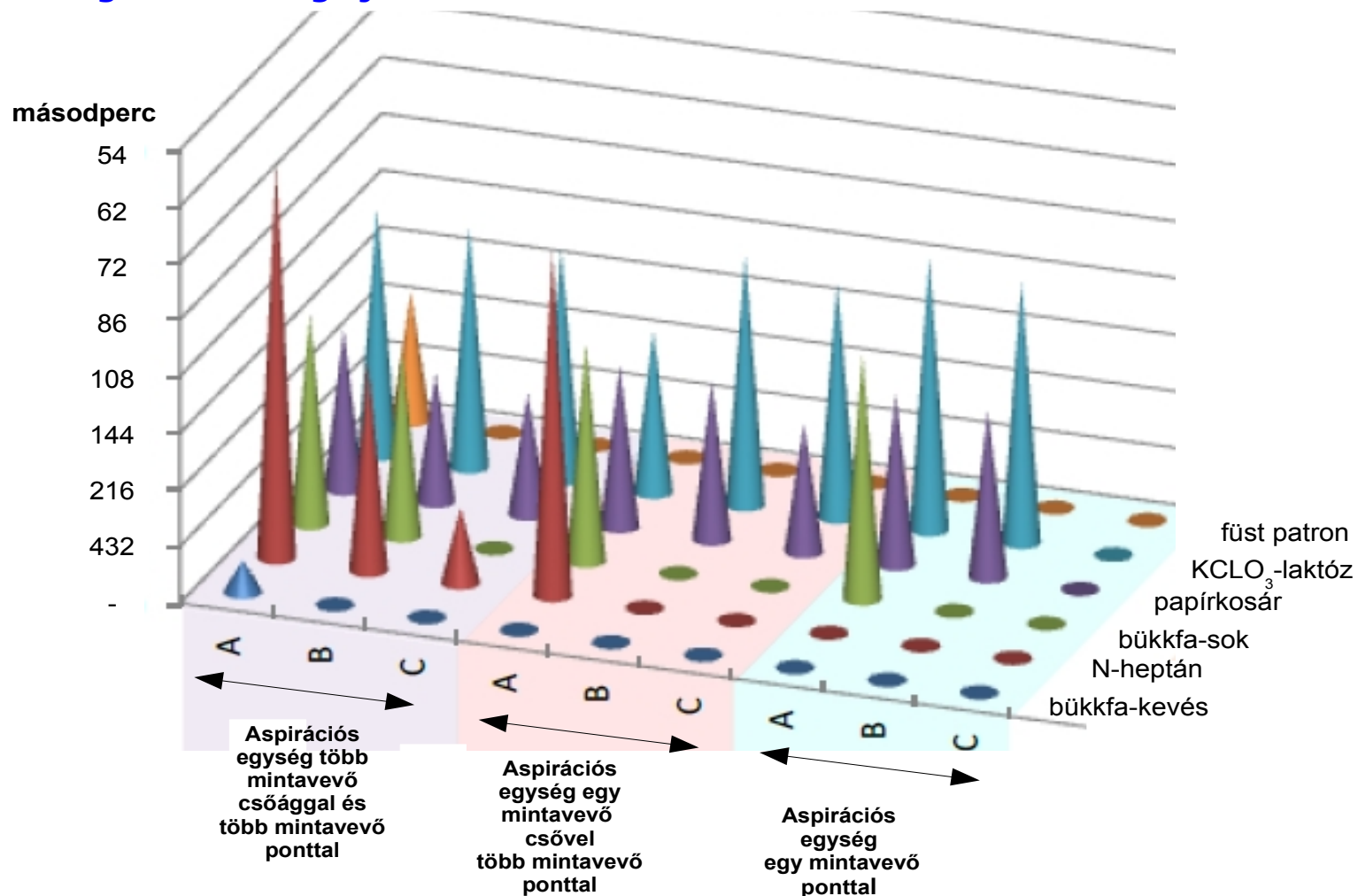
# Jelzés kiértékelés

- Az 5-ös jelű köztes vonali érzékelő jelzett a leghamarabb az összes érzékelő közül, mert közvetlenül a tűzforrás fölött volt köztes szinten, de csak három teszttűznél jelzett.
- A 2-es jelű mennyezeti vonali és a négy csőágas C osztályú aspirációs elrendezés azonos teljesítményt mutatott, mely a két integráló jellegű érzékelés azonos bejelzési tulajdonságára utal.



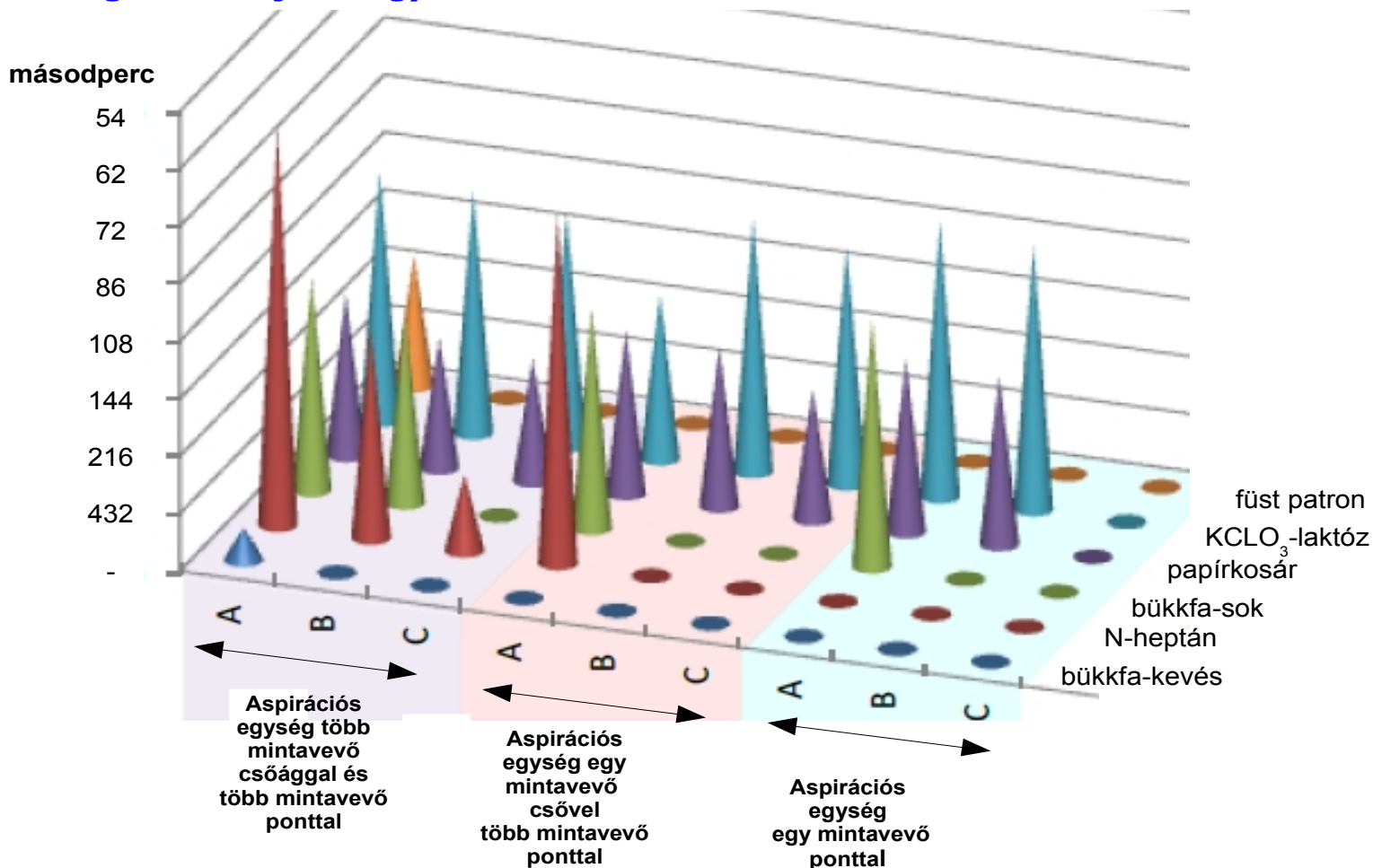
# Jelzés kiértékelés

- A négy csőágas aspirációs egység több mintavevő ponttal a legérzékenyebb (A osztályú) beállításban az összes teszt tüzet jelezte.
- A négy csőágas elrendezés B osztályú beállításban is 4 testtüzet jelezte, csak a két legkisebb energiájút nem.



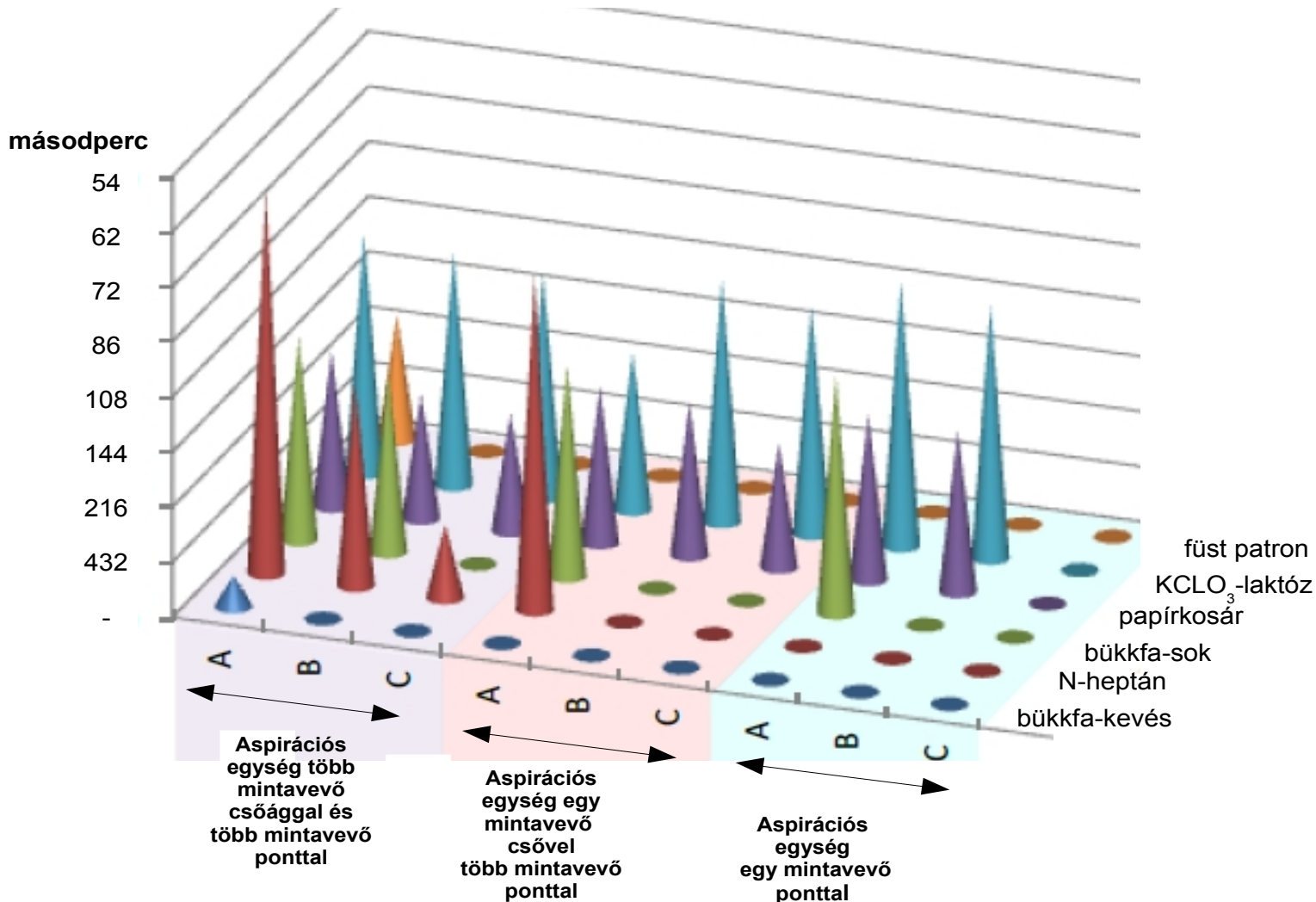
# Jelzés kiértékelés

➤ Az egy csőágas aspirációs egység több teszttüzet jelzett, mint az egy mintavevő ponttal rendelkező, a négy csőágas elrendezés több teszttüzet jelzett, mint az egy csőágas, mely azt bizonyítja, hogy a több pontos mintavételezés megbízhatóbb bejelzést biztosít az egy ponton történő érzékeléshez képest (kumulatív vagy integráló tulajdonság).



# Jelzés kiértékelés

- Az egy érzékelő pontos C osztályú aspirációs elrendezés egyetlen teszttüzet sem jelzett, bizonyítva azt, hogy egy EN-54-7 szerint minősített közönséges pontszerű füstérzékelő ilyen magasságban nagy valószínűséggel nem jelzőképes.



# Füstérzékelés nagy belmagasságban

## • OTSZ-hez képesti változás

- ▶ Magassági korlátok másodlagos mintavétel esetén (OTSZ szerinti sűrűség!)
  - A kumulatív hatás és a nagyobb érzékenység miatt engedhetők meg nagyobb magasságok (de csak akkor, ha megfelelően nagy energiájú tűzre lehet számítani, azaz, ha felmegy a füst a mennyezetre!)

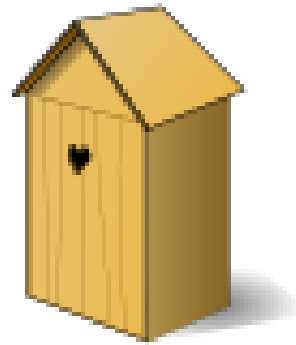
Az aspirációs rendszer kialakítása	Belmagasság max.
Bármilyen aspirációs rendszer 1 db mintavevő pontja	10,5 m
Min. 5 db C osztályú vagy min. 2 db B osztályú mintavevő	15 m
Min. 15 db C osztályú vagy min. 5 db B osztályú mintavevő	25 m
Minimum 15 db B osztályú mintavevő pont	40 m

FIA Code of Practice for ASD:2012

- Belógatás: lehetőleg a mennyezettől 60 cm-en belül
- Nagyobb érzékenység -> nagyobb magasság
- Sűrűbb mintavevő pont kiosztás -> növelt érzékenység
- Kétdimenziósan elhelyezett mintavevő pontok -> nagyobb megbízhatóság
- Az érzékenységet nem érdemes feleslegesen növelni (ipari területek)
- Füsttéregződési hajlam, illetve kis teljesítményű tüzek esetén függőleges mintavétellel vagy többszintű védelemmel kell operálni



# KÖSZÖNJÜK A FIGYELMET



*Elsődleges védelem*

*Másodlagos védelem*

