

# PROJEKTOVANJE I ODRŽAVANJE SISTEMA ZA DOJAVU POŽARA

- Predavanje 6**
- **Usisni sistemi za dim**
  - **Linijski detektori toplote**
  - **Linijski detektori dima**

# Usisni sistemi za dim

## ASD, VESDA, EWSD, VEWS

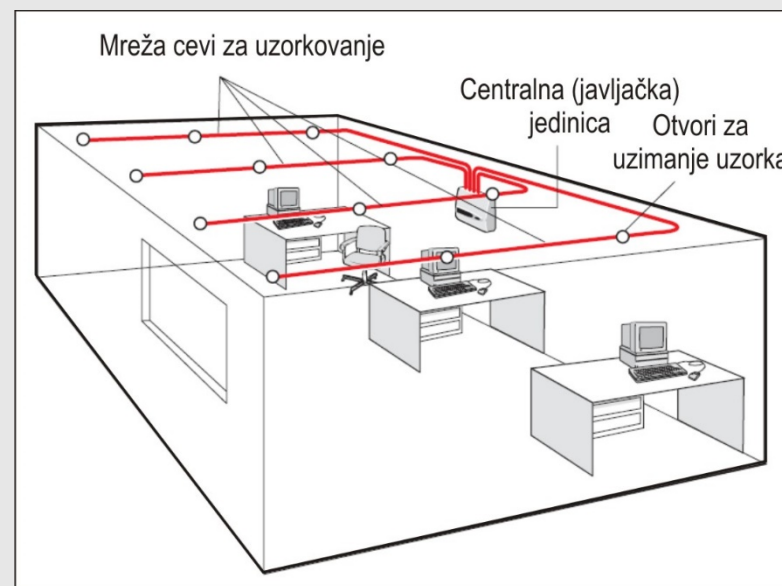
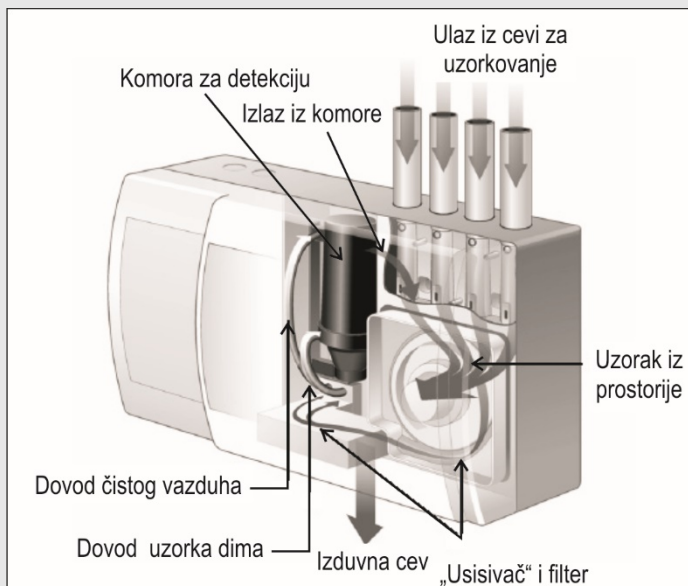
| Klasa | Osetljivost                              | Primena.                                                                                                                                                 | Test požari           |
|-------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A     | veoma velika osetljivost, max. 0.05 dB/m | Vrlo rana detekcija veoma male koncentracije dima, na primer, za ekološki čiste prostorije, ekstremno male količine dima u kanalima za klimatizaciju, .. | TF2A, TF3A, TF4, TF5A |
| B     | velika osetljivost, max. 0.15 dB/m       | Rana detekcija; posebni slučajevi detekcije - na primer, elektronski i računarski kabineti                                                               | TF2B, TF3B, TF4, TF5B |
| C     | normalna osetljivost, max. 2.00 dB/m     | Standardna detekcija; detekcija u normalnim sobama i prostorima koja daje istu pouzdanost detekcije kao na primer, linijski detektori dima               | TF2, TF3, TF4, TF5    |

## ISO 7240-20, EN 54-20

**3.1.1 aspirating smoke detector** - smoke detector, in which air and aerosols are drawn through a sampling device and carried to one and more smoke sensing elements by an integral aspirator (e.g. fan or pump).

# Usisni sistemi za dim

## Princip rada

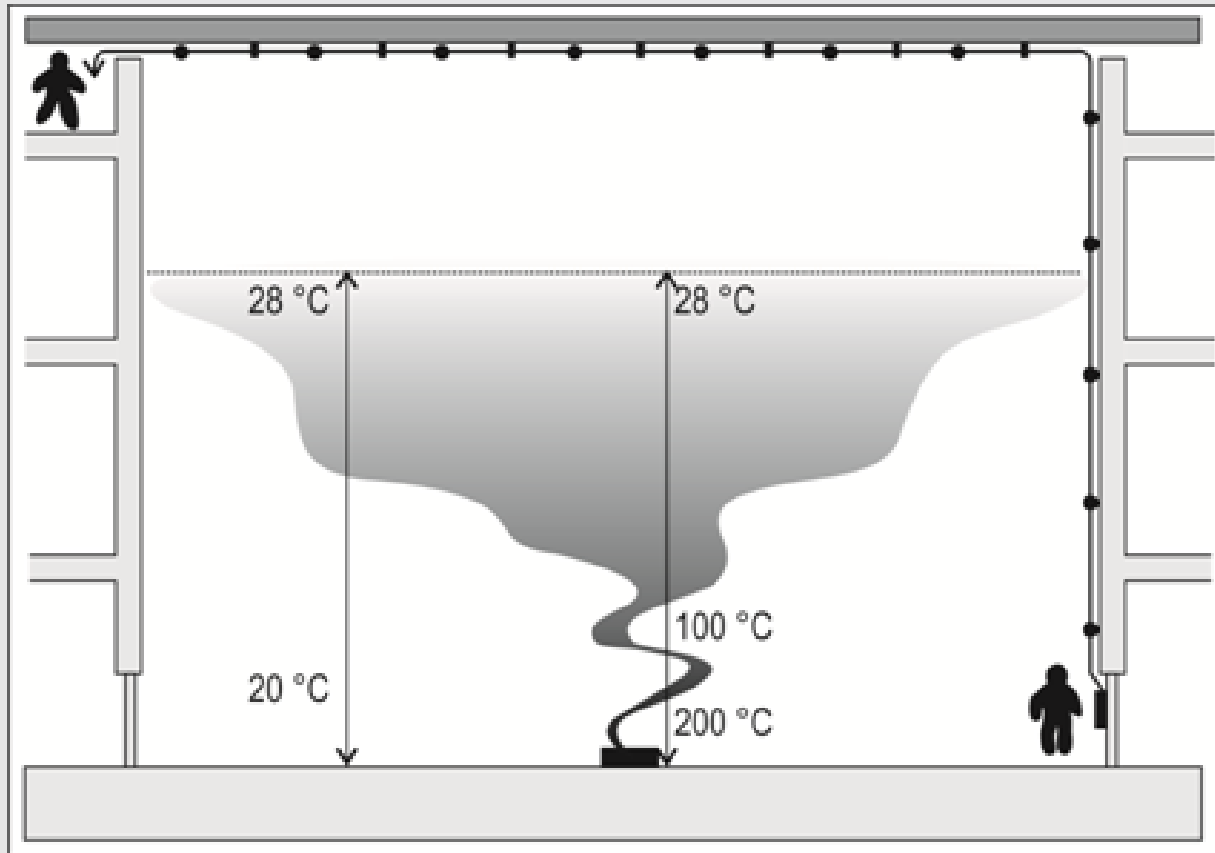


- princip detekcije *zamagljenosti (oblaka)* u komori (eng. *cloud chamber smoke detection principle*) i princip detekcije dima *kontinualnim uzorkovanjem* (eng. *continuous air-sampling smoke detection*).

Opseg detekcije zamagljenosti u komori od 0.0005 do 20.5 %/m - detekcija čestica dima koje su nevidljive za ljudsko oko!!!

# Usisni sistemi za dim

## Prednost – posebni uslovi stratifikacije



# Usisni sistemi za dim

**EN 54 – 14** - za zaštitu računarskih kabineta i elektronske opreme, a posebno za detekciju u ventilacionim cevima u kojima je velika brzina strujanja vazduha ili varira. Preciznija uputstva za postavljanje i oblast pokrivanja ne postoje.

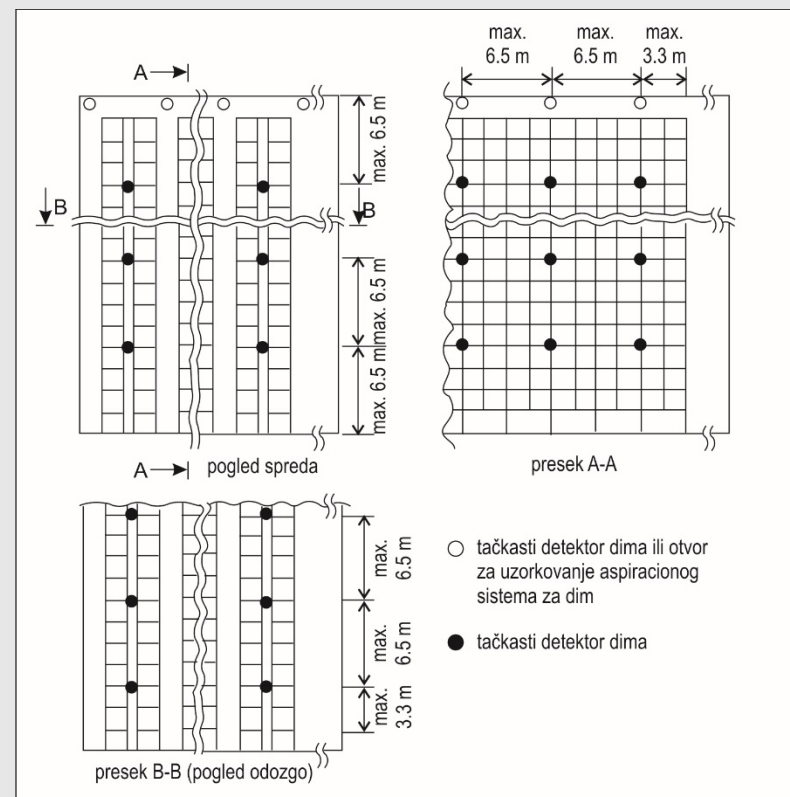
## VDE 0833-2

U prostorijama sa površinom do 80 m<sup>2</sup> i visinom do 12 m, dovoljan je jedan sistem bez obzira na klasu A, B ili C. U prostorijama sa većom površinom od 80 m<sup>2</sup> sa visinom tavanice od 6 m do 12 m, površina pokrivanja iznosi 80 m<sup>2</sup> za ravnu tavanicu i 110 m<sup>2</sup> za tavanicu koja ima nagib veći od 20°. Dalje, za takve prostorije sa tavanicom čija je visina između 12 m i 16 m mogu da se koriste samo sistemi klase A i B, sa površinama pokrivanja od 120 m<sup>2</sup> i 150 m<sup>2</sup>, za ravnu i tavanicu sa nagibom.

(višetačkasti sistem za dim)

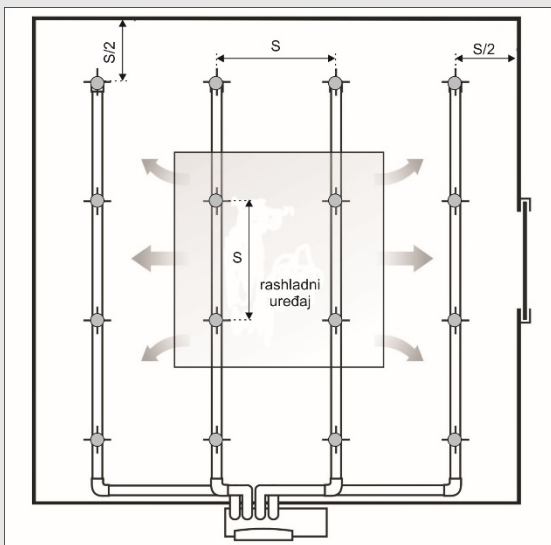
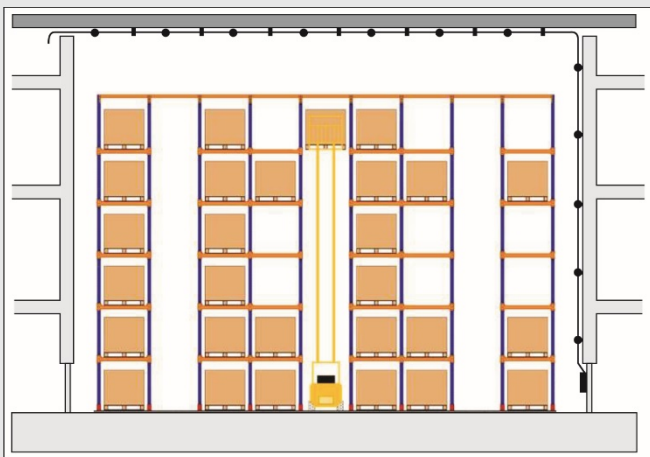
Raspored otvora u skladu sa  
rasporedom tačkastih detektora dima

## Regalna skladišta

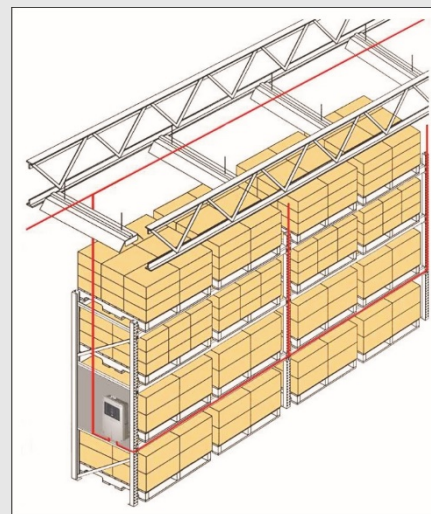
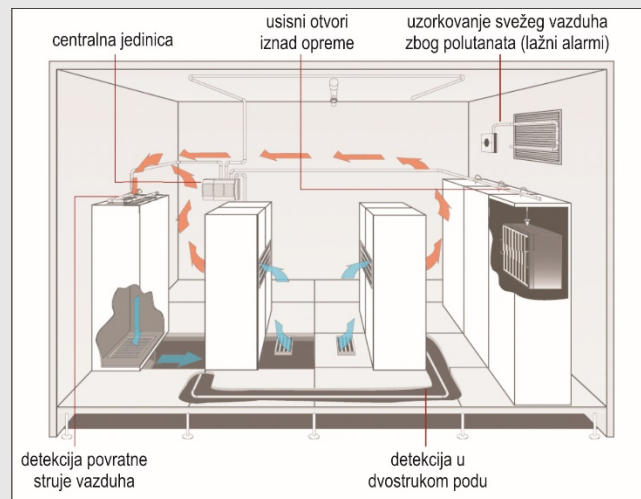


# Usisni sistemi za dim

## Regalna skladišta

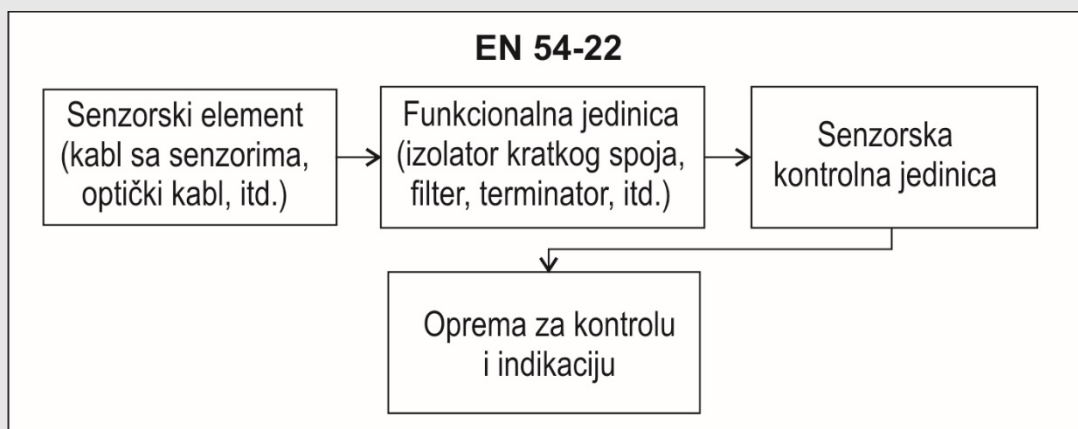


## Računarski kabineti



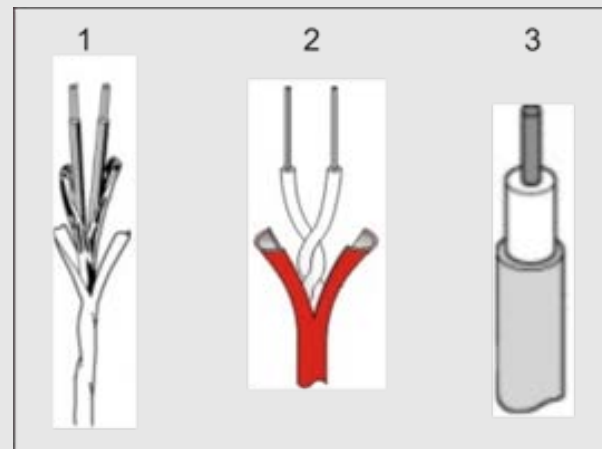
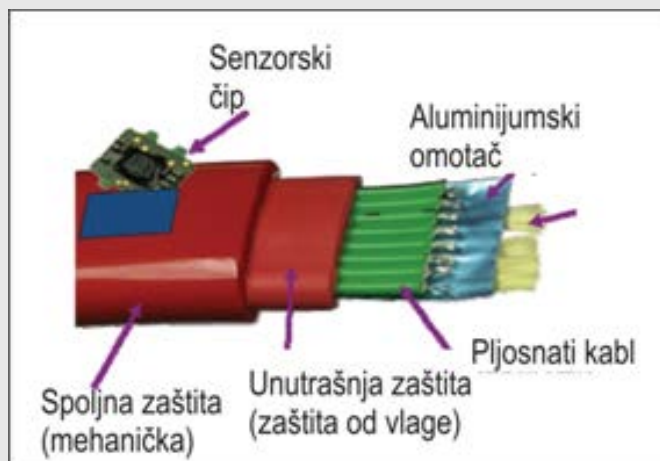
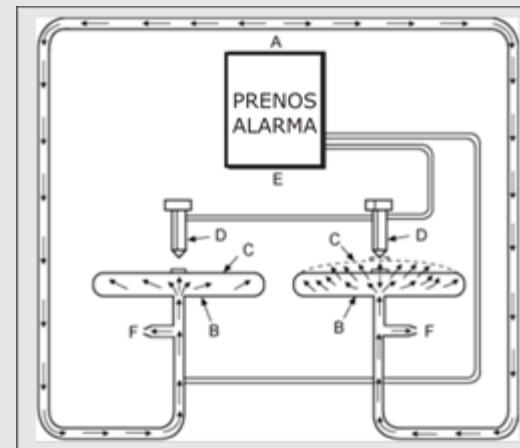
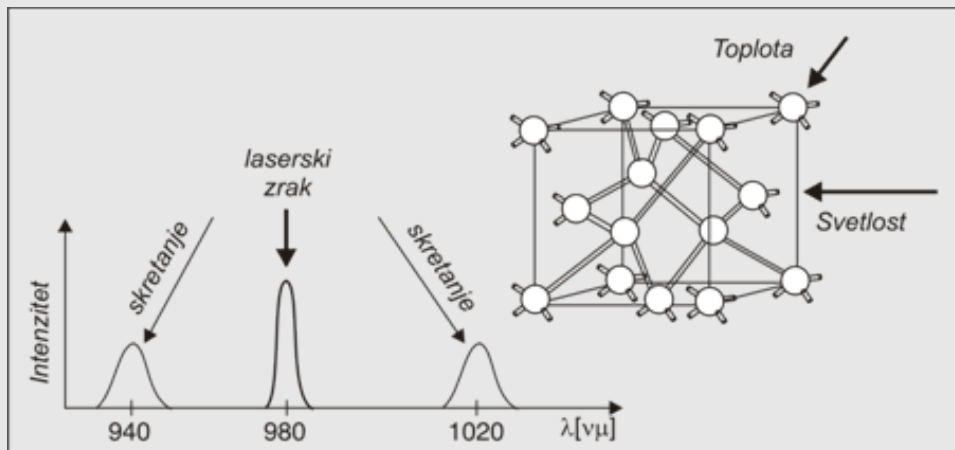
## Hladnjače

# Linijski detektori toplote



| Sistem                       | Princip detekcije          | Detekcija brzine promene | Rastojanje između senzora | Maks. dužina | Lokalna rezolucija |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------|--------------------|
| Poluprovnički senzorski kabl | <i>Band-gap</i> efekat     | da                       | 7 – 10 m                  | 2500 m       | 2 – 10 m           |
| Optički senzorski kabl       | <i>Ramanova</i> difrakcija | da                       | kontinualno               | 8000 m       | 1 – 2 m            |
| Optički <i>Braggov</i> kabl  | <i>Braggova</i> difrakcija | da                       | 3 – 5 m                   | 300 m        | 1 – 10 m           |
| Pneumatski sistem            | Širenje gasa               | da                       | kontinualno               | 100 m        | 100 m              |
| Analogni kabl                | Otpornost                  | opcija                   | kontinualno               | 300 m        | 300 m              |
| Sistem bez resetovanja       | Topivi polimer             | ne (nije u EN 54-2)      | kontinualno               | 250 m        | 250 m              |

# Linijski detektori toplote



Senzori na rastojanju od 1 - 20 m (7 - 8 m prema standardu EN 54-22) sa tačnošću merenja od 0.5 °C. Dužina kabla je do 2000 m ili 250 senzora

# Linijski detektori toplote – Pravila za postavljanje

EN 54 – 14 NEMA!!!

BS 5839 NEMA!!!

## VDE 0833-2

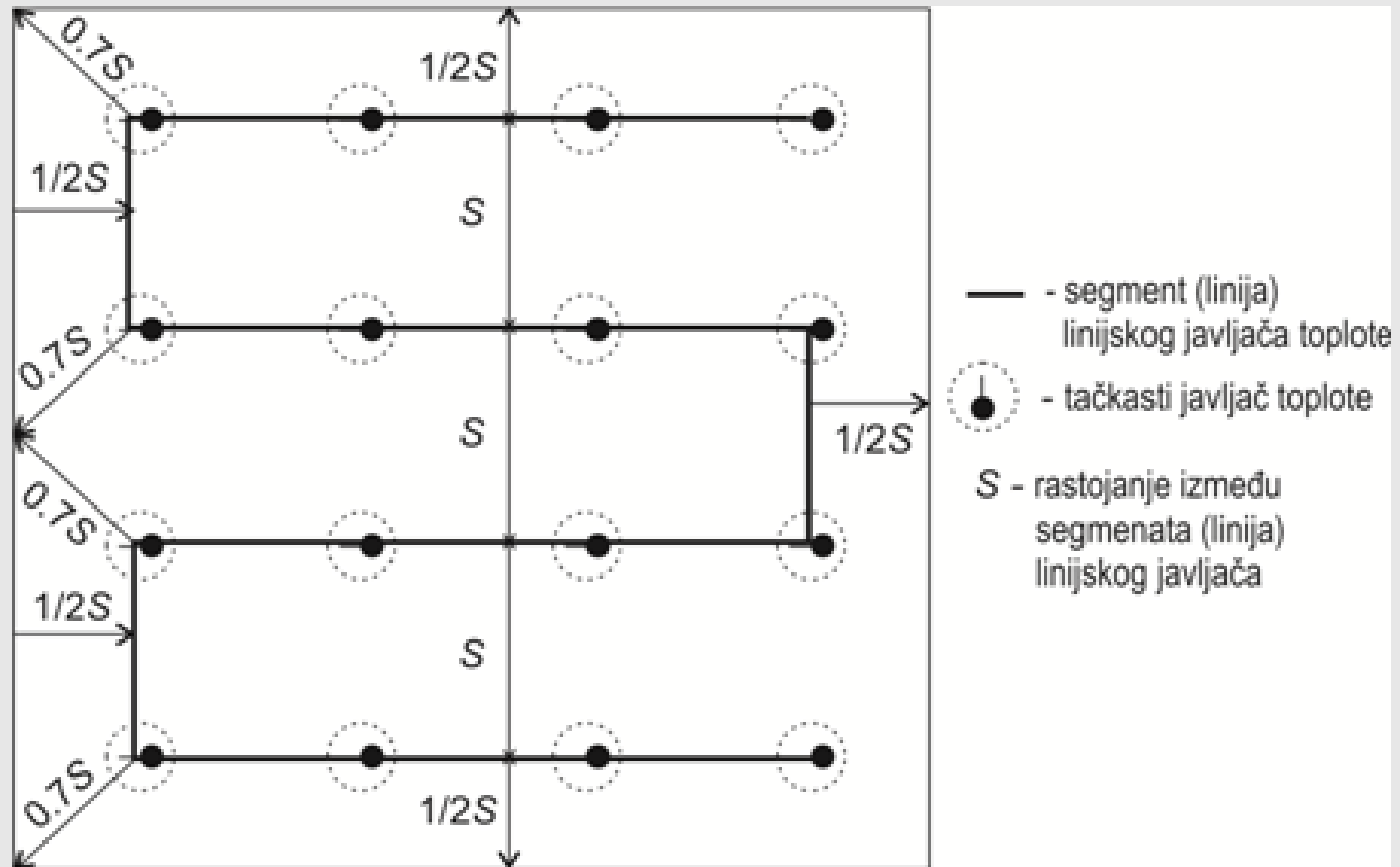
| Površina prostorije     | Tip detektora                                        | Visina prostorije | Nagib tavanice    |                   |
|-------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                         |                                                      |                   | do 20°            | preko 20°         |
|                         |                                                      |                   | A                 | A                 |
| do 30 m <sup>2</sup>    | Linijski detektor toplote EN 54-22 (Klase A1 i A2 *) | do 6 m            | 30 m <sup>2</sup> | 30 m <sup>2</sup> |
|                         | Linijski detektor toplote EN 54-22 (Klasa A1 *)      | do 7.5 m          |                   |                   |
|                         | Linijski detektor toplote EN 54-22 (Klasa A1c *)     | do 9.m            | 15 m <sup>2</sup> |                   |
| preko 30 m <sup>2</sup> | Linijski detektor toplote EN 54-22 (Klase A1 i A2 *) | do 6 m            | 20 m <sup>2</sup> | 40 m <sup>2</sup> |
|                         | Linijski detektor toplote EN 54-5 (Klase A1 * i A2)  | do 7.5 m          |                   |                   |
|                         | Linijski detektor toplote EN 54-22 (Klasa A1 *)      | do 9 m            | 15 m <sup>2</sup> | 30 m <sup>2</sup> |

## СП 5.13130

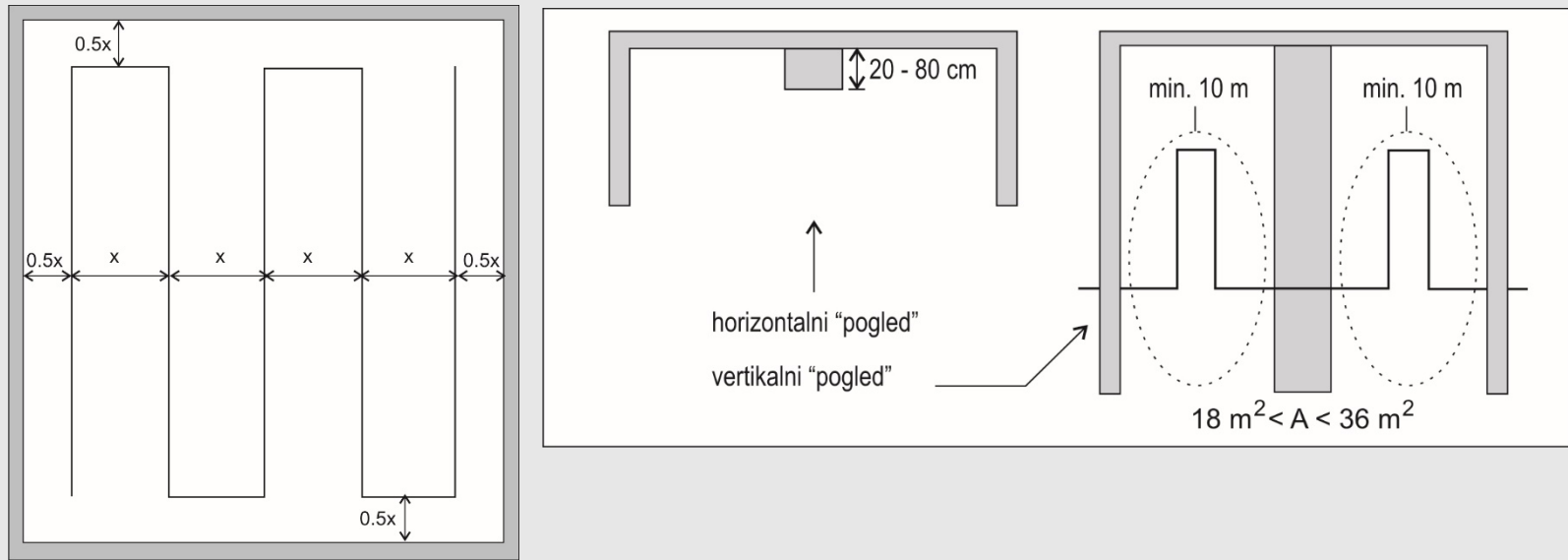
| Visina prostorije koja se štiti | Srednja površina pokrivanja jednog detektora | Maksimalno rastojanje, [m] |                      |
|---------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------|----------------------|
|                                 |                                              | između detektora           | od detektora do zida |
| do 3.5 m                        | do 25 m <sup>2</sup>                         | 5.0 m                      | 2.5 m                |
| od 3.5 do 6.0 m                 | do 20 m <sup>2</sup>                         | 4.5 m                      | 2.0 m                |
| od 6.0 do 9.0 m                 | do 15 m <sup>2</sup>                         | 4.0 m                      | 2.0 m                |

# Linijski detektori toplote

## NFPA – 72



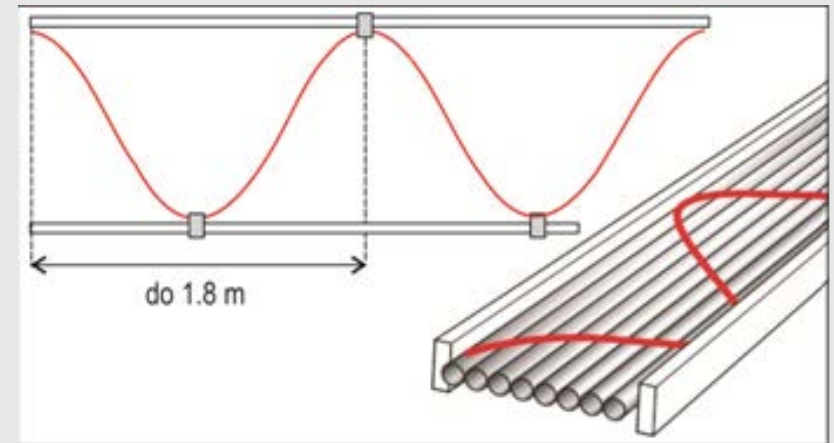
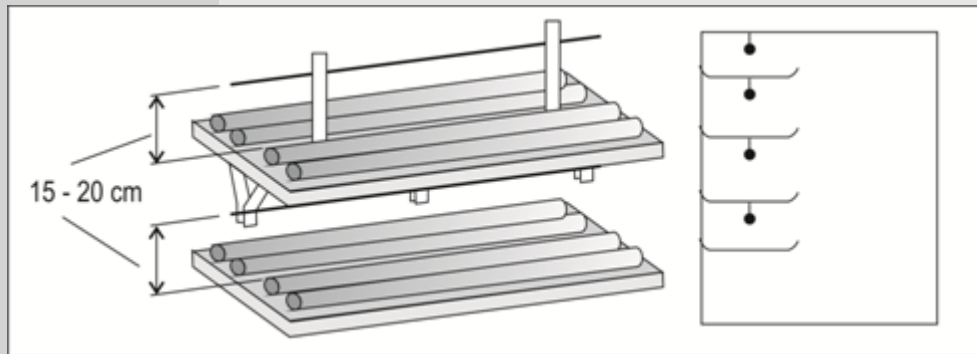
# Linijski detektori toplote – Postavljanje



Rastojanje  $x$  iznosi najviše 6 m (poluprečnik pokrivanja tačkastog detektora toplote prema EN 54-14 iznosi 5.5 m), a zavisno od proizvođača može da bude od 9 do 10 m. Kod rastojanja između pojedinih linija kabla koja su manja od 6 m, rastojanje kabla od zida mora da bude između 0.5 m i 1.5 m.

# Linijski detektori toplote – Posebni slučajevi

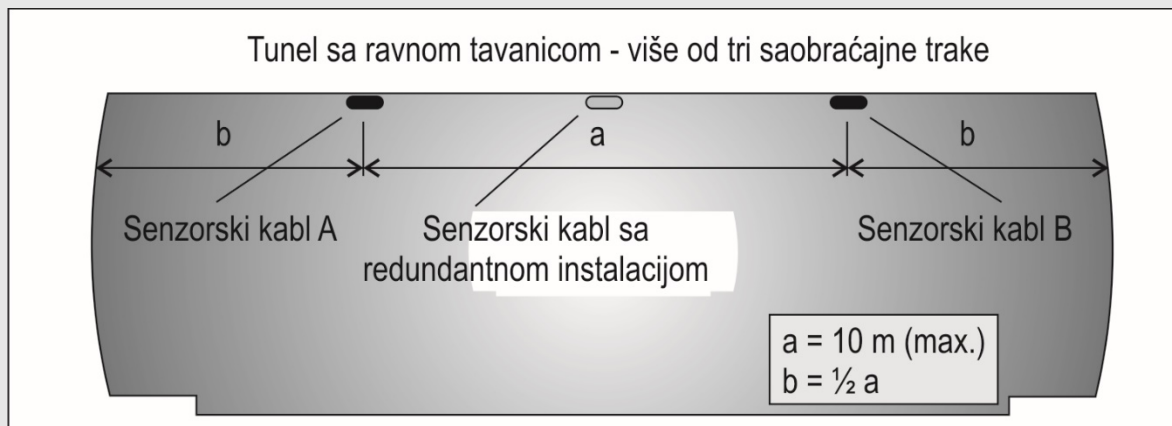
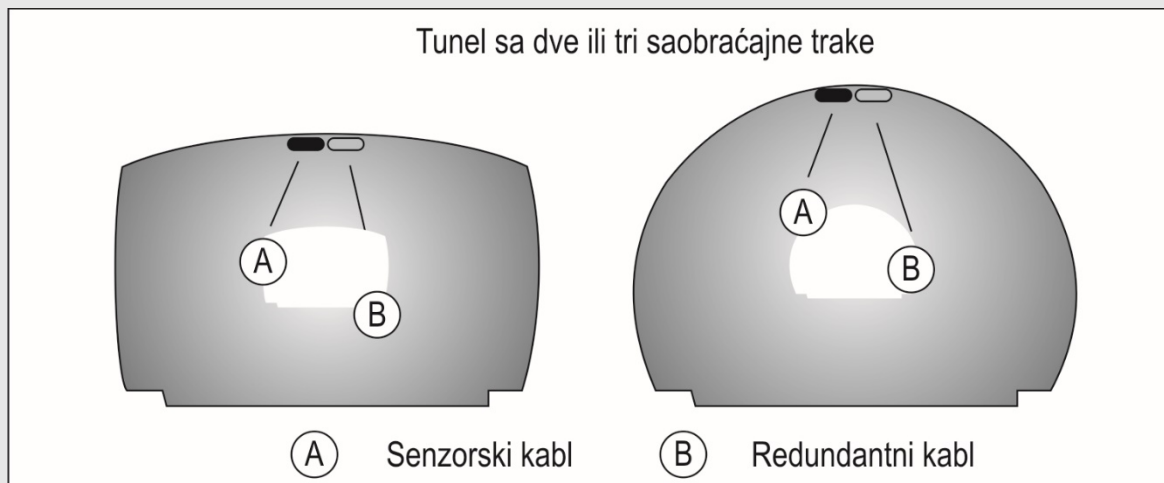
- kablovski razvode,
  - transportne trake i pokretne stepenice,
  - mašine, motori, uređaji kod kojih dolazi do pregrevanja,
  - tuneli,
  - podzemne garaže,
  - računarski centri, itd.
- prostorije koje se koriste za proizvodnju i skladištenje đubriva,
  - prostorije za odlaganje otpada ili deponije,
  - podzemne garaže i uopšte, prostorije u kojima su tačkasti detektori dima nepodesni zbog ambijentalnih karakteristika (na primer, kuhinje i slično).



- **Kablovske trase**

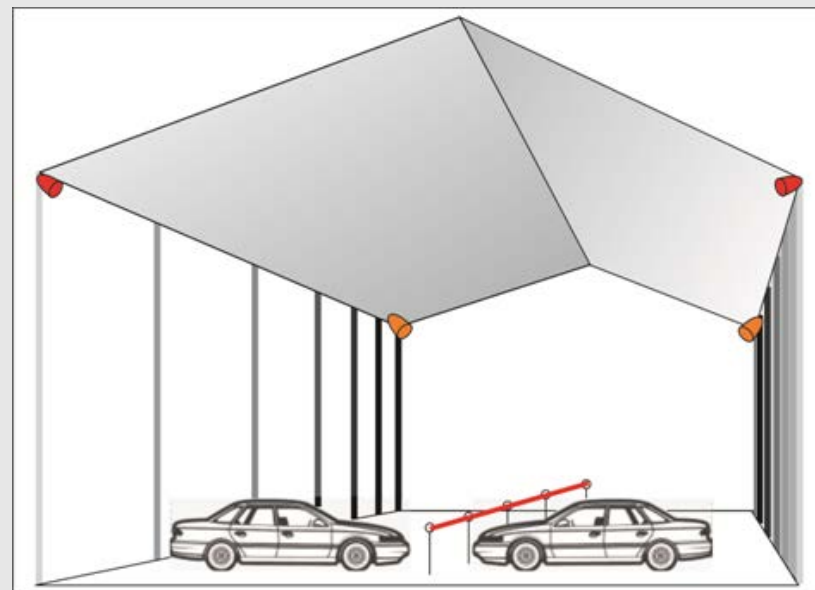
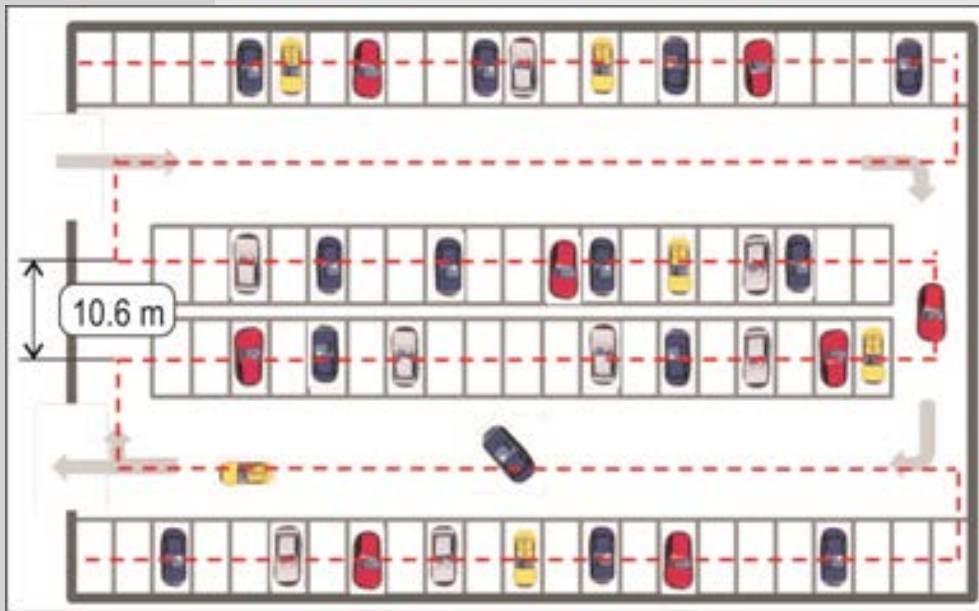
# Linijski detektori toplote

- Tuneli

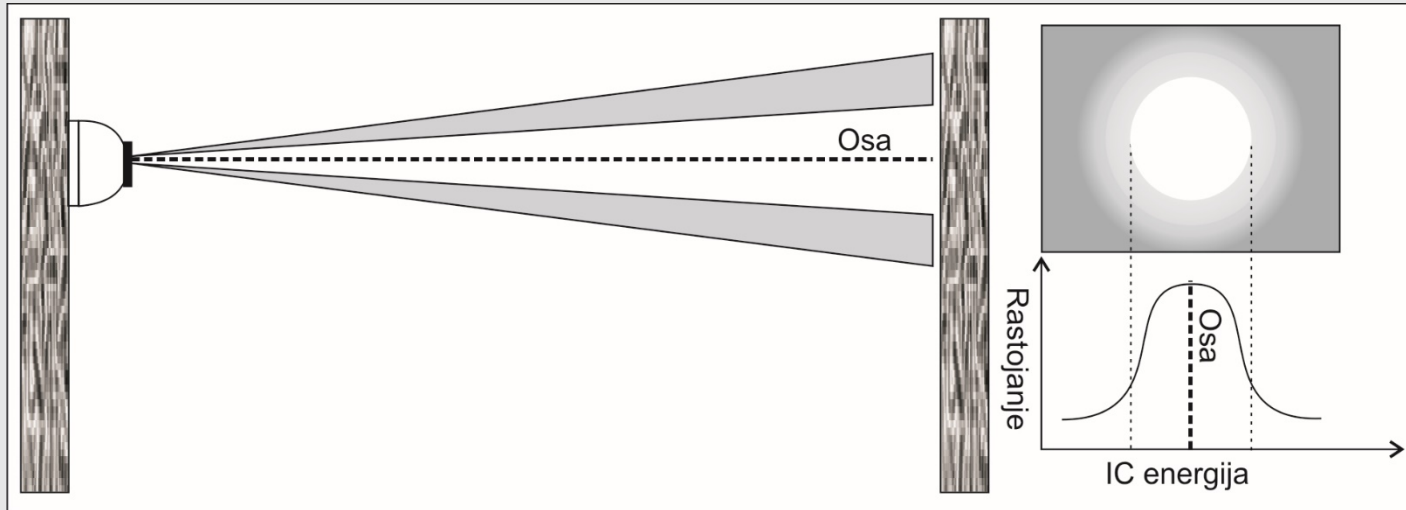


# Linijski detektori toplote

- Garaže – podzemne i na otvorenom



# Linijski detektori dima

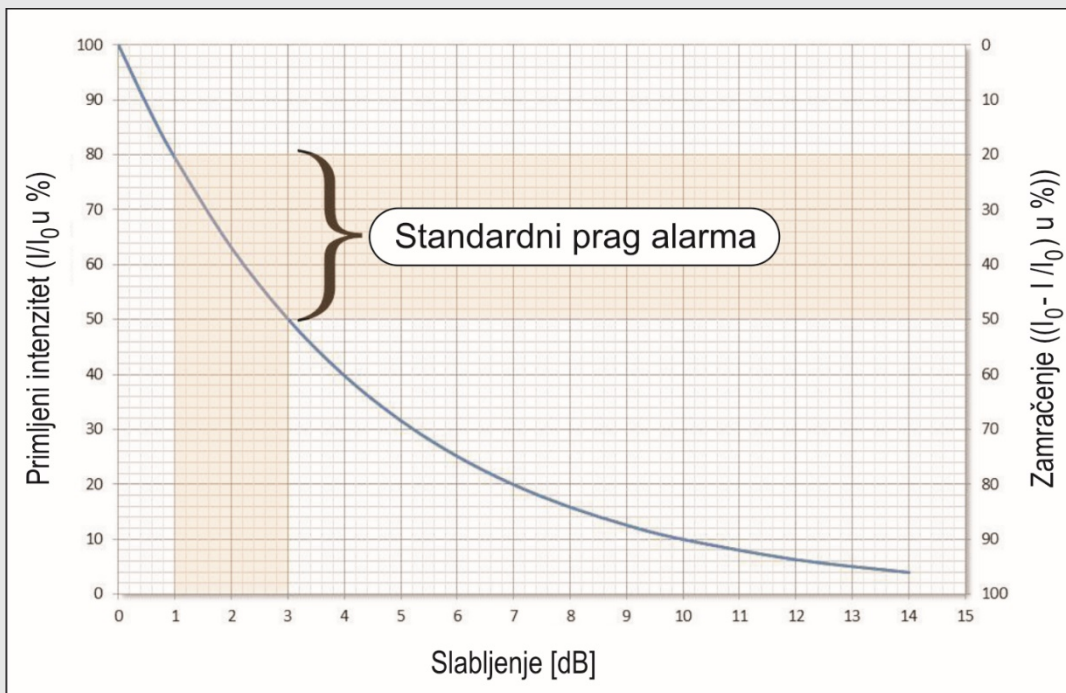


Pomeranje predajnika pod uglom od samo  $0.5^\circ$  izazvaće na rastojanju od 100 m pomeraj snopa za skoro 90 cm (tačnije 873 mm).

## EN 54-12

**3.1 line smoke detector using an optical beam** – *detector consisting at least of a trasmitter and a receiver and which may include reflector(s) for the detection of smoke by the attenuation and/or changes of an optical beam.*

# Linijski detektori dima

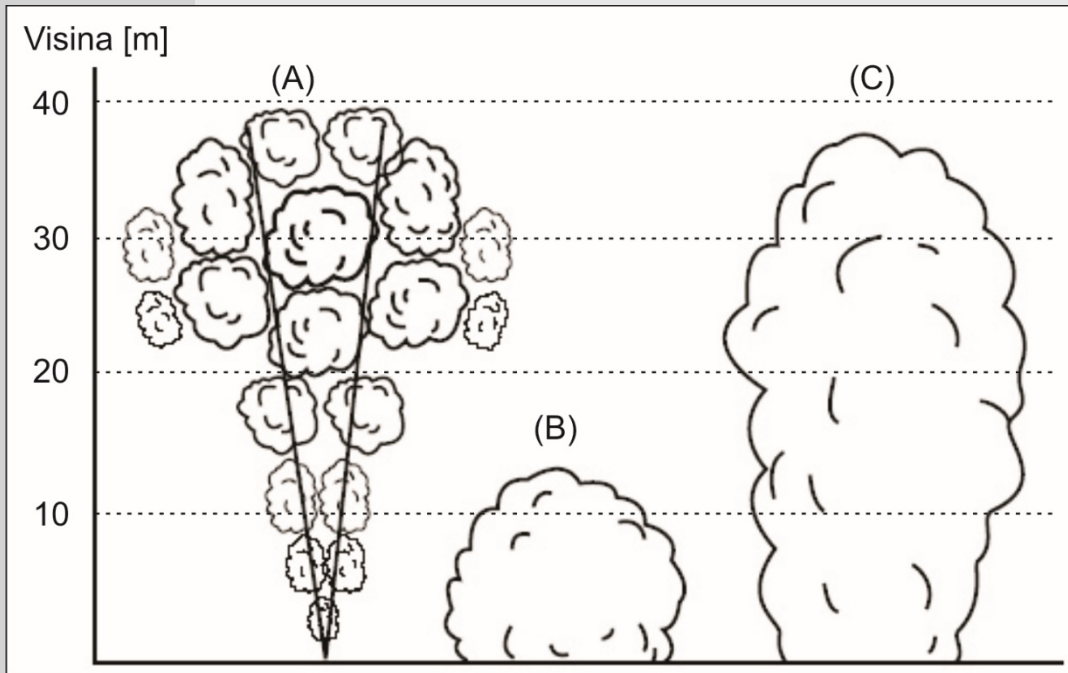


**Najčešće kombinacije alarmnog praga su: 25%, 50% i 70% ili 25%, 35% i 50% zamračenja infracrvenog snopa.**

**Veličina čestica koja može biti detektovana iznosi od 0.5  $\mu\text{m}$  do 10  $\mu\text{m}$  i daje izlaz proporcionalan gustini dima.**

# Linijski detektori dima

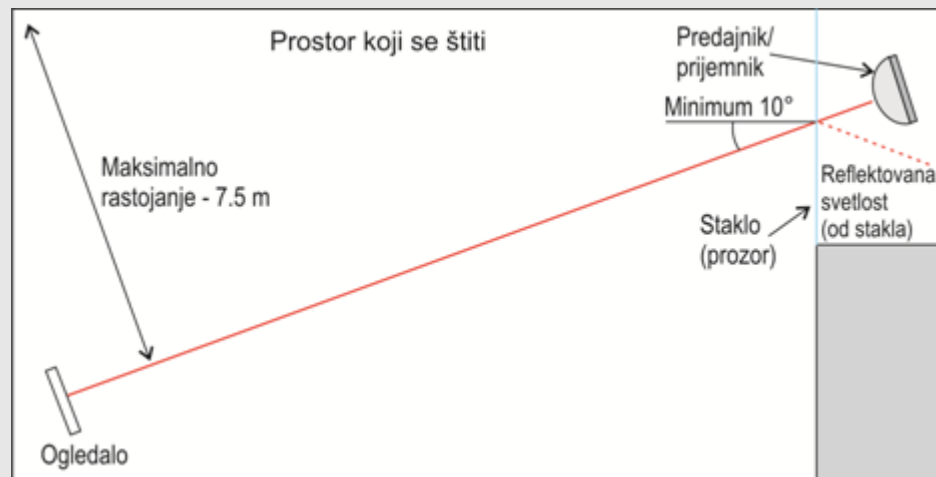
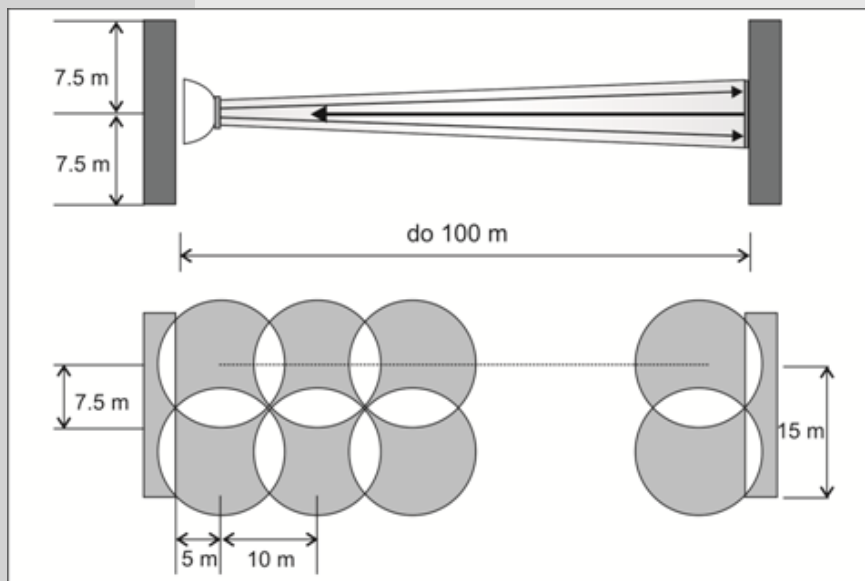
## Problem stratifikacije



- konstruktivne karakteristike
- visina i oblik tavanice,
- grede, podesti i ispusti,
- ventilacija,
- ambijentalne karakteristike,
- karakteristike materijala,
- karakteristike očekivanog požara,
- zaposednutost prostora, itd.

# Linijski detektori dima – Pravila za postavljanje

- *Dijagonalno postavljanje.*
- *Horizontalno postavljanje na različitim nivoima za detekciju pojedinih slojeva dima.*
- *Horizontalno postavljanje u nivou vrha plamena.*



# Linijski detektori dima – Pravila za postavljanje

## EN 54-14

|                                  | Visina tavanice [m]        |               |             |              |               |        |
|----------------------------------|----------------------------|---------------|-------------|--------------|---------------|--------|
|                                  | $\leq 4.5$                 | $>4.5 \leq 6$ | $>6 \leq 8$ | $>8 \leq 11$ | $>11 \leq 25$ | $> 25$ |
| Tip detektora                    | Poluprečnik pokrivanja [m] |               |             |              |               |        |
| Linijski detektori dima EN 54-12 | 7.5                        | 7.5           | 7.5         | 7.5          | 7.5 *)        | NP     |

## VDE 0833-2

| Visina $R_H$          | $D_H$ | $A$                 | Nagib krova $\alpha$   |                     |
|-----------------------|-------|---------------------|------------------------|---------------------|
|                       |       |                     | $\alpha \leq 20^\circ$ | $\alpha > 20^\circ$ |
|                       |       |                     | $D_L$                  | $D_L$               |
| do 6 m                | 6.0 m | 1200 m <sup>2</sup> | 0.3 m do 0.5 m         | 0.3 m do 0.5 m      |
| između 6 m i 12 m     | 6.5 m | 1300 m <sup>2</sup> | 0.4 m do 0.7 m         | 0.4 m do 0.9 m      |
| između 12 m i 16 m *) | 7.0 m | 1400 m <sup>2</sup> | 0.6 m do 0.9 m         | 0.8 m do 1.2 m      |
| između 16 i 20 m **)  | 7.5 m | 1500 m <sup>2</sup> | 0.8 m do 1.1 m         | 1.2 do 1.5 m        |

## BS 5839

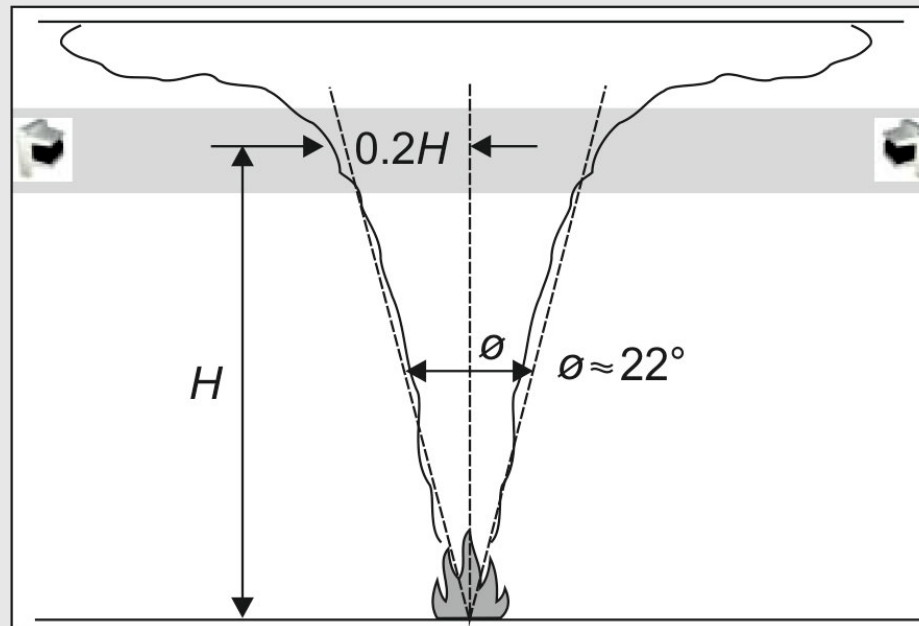
Standard BS 5839-5: *Specification for optical beam detector* dozvoljava visinu postavljanja od 40 m u posebnim slučajevima, dok je opšti limit 25 m. BS 5839 - 1 navodi da linijske detektore dima treba instalirati u skladu sa preporukama proizvođača. Optička osa detektora na rastojanju manjem od 0.5 m od zida, minimalno rastojanje predajnik-predajnik najviše 3 m, a maksimalno može da iznosi 100 m. Minimalna visina postavljanja u prostorima u kojima se kreću ljudi iznosi 2.7 m.

# Linijski detektori dima – Pravila za postavljanje

## СП 5.13130

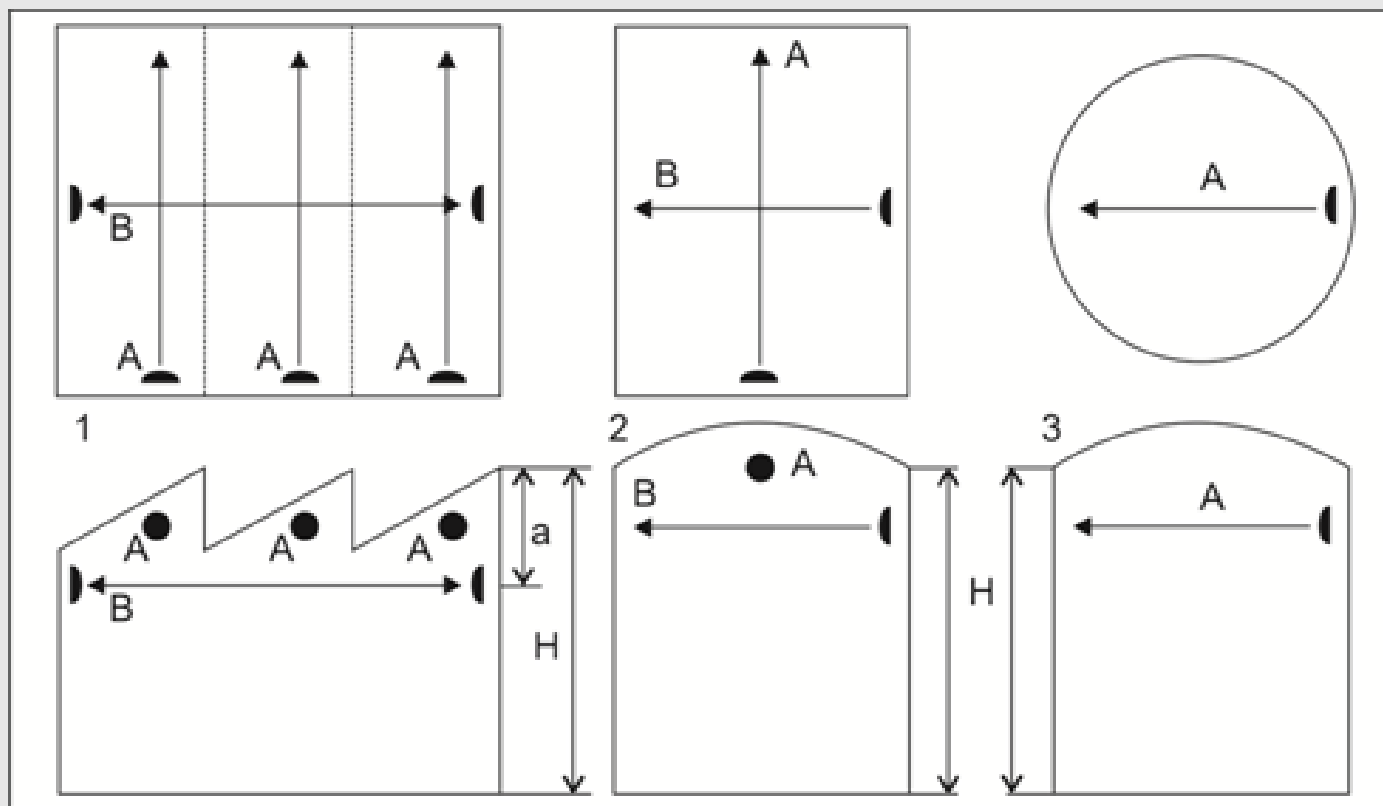
| Visina postavljanja [m] | Maksimalno rastojanje tačke detekcije od optičke ose [m] | Maksimalno rastojanje optičke ose od zida [m] |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| do 3.5                  | 9.0                                                      | 4.5                                           |
| od 3.5 do 6             | 8.5                                                      | 4.0                                           |
| od 6 do 10              | 8.0                                                      | 4.0                                           |
| od 10 do 12             | 7.5                                                      | 3.5                                           |

## NFPA 72



# Linijski detektori dima – Posebni slučajevi

## KROVOVI





**Adresa za kontakt:**

**Dr Milan Blagojević, red. prof.**

**Fakultet zaštite na radu u Nišu**

**18106 Niš, Čarnojevića 10a**

**[milan.blagojevic@znrfak.ni.ac.rs](mailto:milan.blagojevic@znrfak.ni.ac.rs)**

**Hvala na pažnji!**