

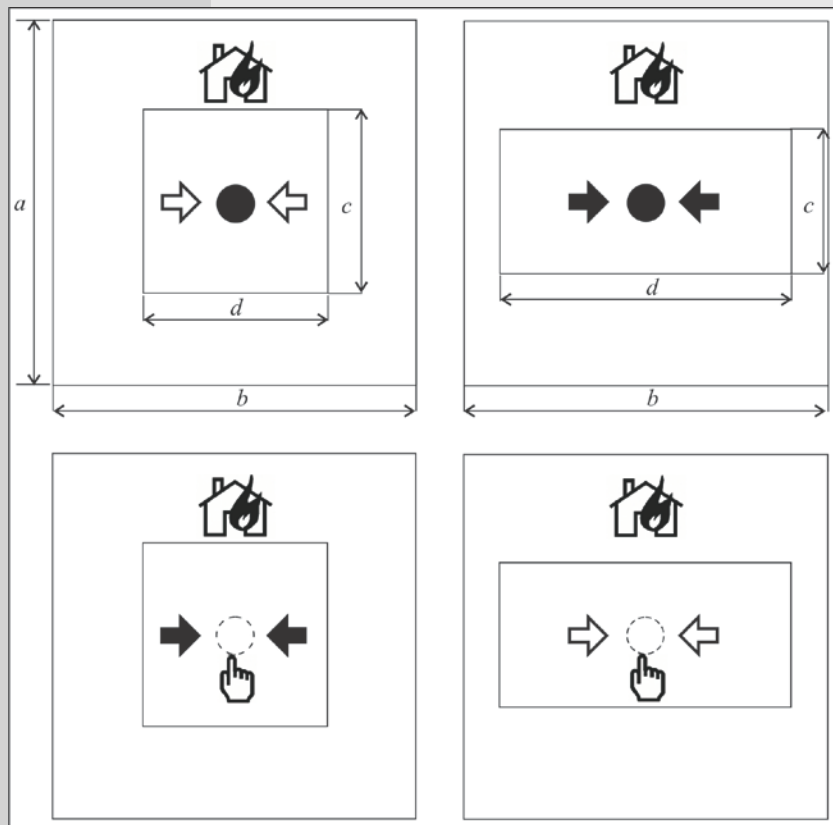
PROJEKTOVANJE I ODRŽAVANJE SISTEMA ZA DOJAVU POŽARA

Predavanje 4 –

**Ručni javljači požara
Postavljanje tačkastih detektora
toplote i dima**

Ručni javljači požara

- Tip A (direktna akcija) i
- Tip B (indirektna akcija).



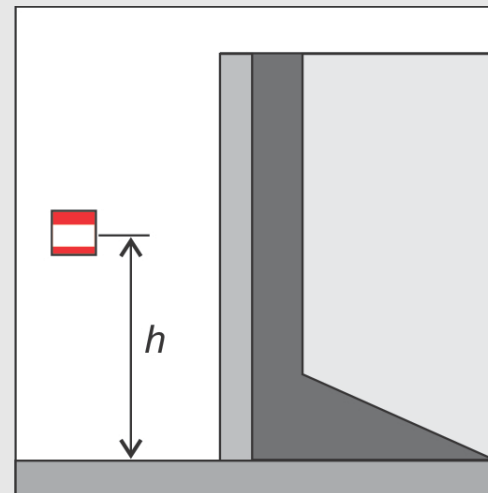
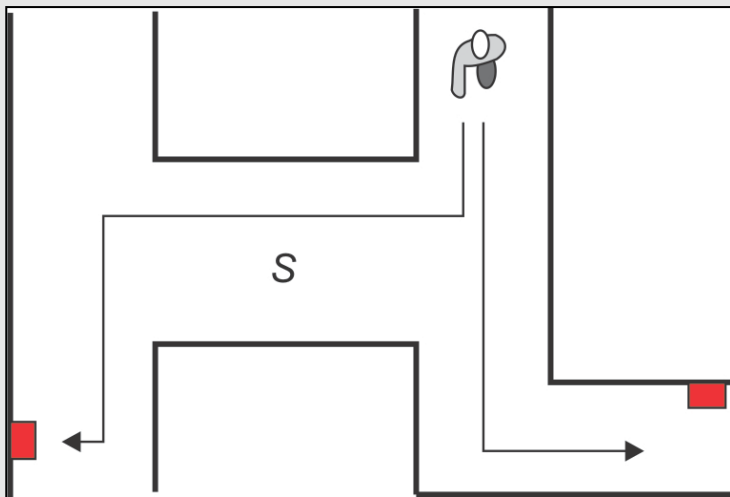
Veličina	Dimenzije (kvadratni i pravougaoni oblik)	
a	$85 \text{ mm} \leq a \leq 135 \text{ mm}$	$85 \text{ mm} \leq a \leq 135 \text{ mm}$
b	$85 \text{ mm} \leq b \leq 135 \text{ mm}$	$85 \text{ mm} \leq b \leq 135 \text{ mm}$
b/a	$0.95 \leq b/a \leq 1.05$	$0.95 \leq b/a \leq 1.05$
c	$0.5 a \pm 5 \text{ mm}$	$0.4 a \pm 5 \text{ mm}$
d	$0.5 a \pm 5 \text{ mm}$	$0.8 a \pm 5 \text{ mm}$
d/c	$0.95 \leq d/c \leq 1.05$	$1.9 \leq d/c \leq 2.1$

Vreme od aktiviranja javljača do indikacije na kontrolnoj opremi treba da bude najviše:

10 s – **EN 54 – 11**

3 s - **BS5839 - 6**

Ručni javljači požara



EN 54- 14 $S = 30 \text{ m}$, $h = 1.2 - 1.4 \text{ m}$

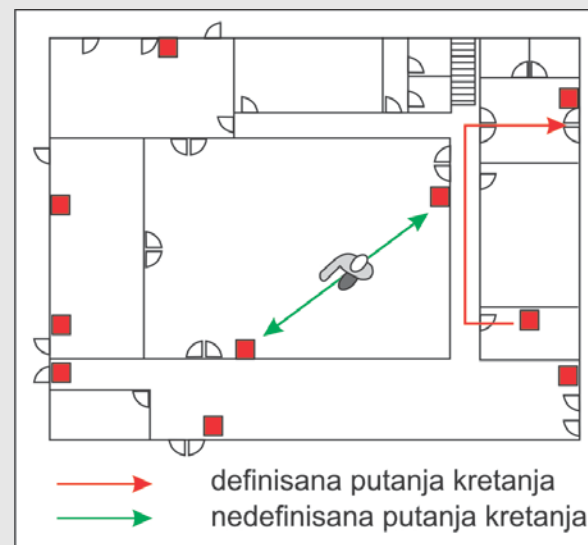
VDE 0833-2 $S = 50 \text{ m} / 30 \text{ m}$, $h = 1.4 \pm 0.2 \text{ m}$

BS5839-1,-6 $S = 30 \text{ m} / 45 \text{ m}$, $h = 1.4 \text{ m} / 1.2 \text{ m}$

СП 5.13130.2009 $S = 50 \text{ m}$, $h = 1.5 \text{ m}$

NFPA 72 $S = 61 \text{ m}$, $h = 1.07 - 1.22 \text{ m}$

U praksi: $S = 40 \text{ m}$ (120 m spolja) $h = 1.5 \text{ m}$



Ručni javljači požara – IP zaštita

IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

Oznaka koda	→ IP	2	3	C	H
Prvi broj (cifre od 0 do 6, ili slovo X)					Dodatno slovo (opcionalno) (slova A, B, C, D)
Prvi broj (cifre od 0 do 8, ili slovo X)					Dopunsko slovo (opcionalno) (slova H, M, S, W)

Broj	Opis zaštite - 1. broj	Opis zaštite - 2 broj
0	Bez zaštite	Bez zaštite
1	Zaštita od predmeta > 50 mm (prečnik)	Zaštita od vode (vertikalne kapljice)
2	Zaštita od predmeta > 12 mm (prečnik)	Vodene kapljice pod uglom od 15°
3	Zaštita od predmeta > 2.5 mm (prečnik)	Vodeni sprej pod uglom do 60°
4	Zaštita od predmeta > 1.0 mm (prečnik)	Pljusak vode pod bilo kojim uglom
5	Zaštita od prašine (nepotpuna)	Usmereni mlaz vode
6	Zaštita od prašine (nepropustljiv)	Usmereni mlaz vode velikog pritiska
7	---	Zaštita od posledica potapanja
8	---	Zaštita od držanja pod vodom

Slovo	Opis zaštite (kontakt)	Slovo	Opis zaštite (predmeti)
A	Zaštita od kontakta rukom	H	Zaštita od uređaja pod naponom
B	Zaštita od kontakta prstom	M	Zaštita od kretanja tokom testa sa vodom
C	Zaštita od kontakta alatom	S	Zaštita u mirovanju tokom testa sa vodom
B	Zaštita od kontakta žicom	W	Zaštita od vremenskih uslova

Ručni javljači požara – IP zaštita

Primer realizacije *Hochiki HCP-E*

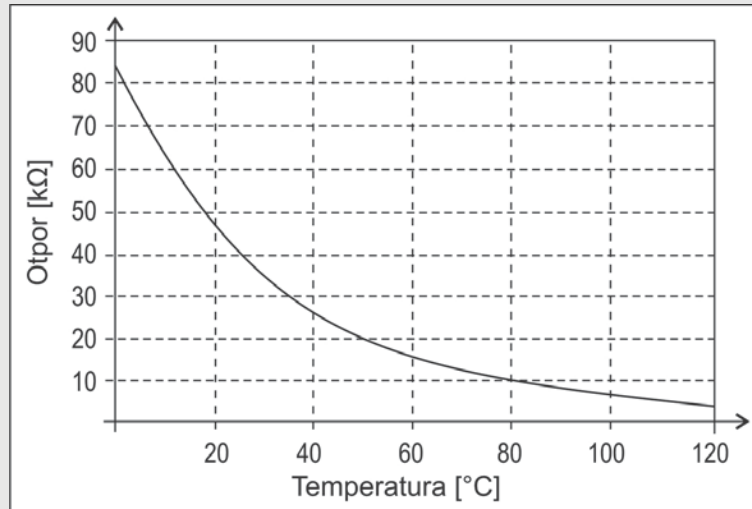


Specification	
Ordering Codes	HCP-E(SCI) HCP-E(SCI)/SIL
Back Box Ordering Code	SR MOUNTING BOX (required for surface fixing – sold separately)
Operating Voltage	17 – 41 VDC
Low Power Mode	180 μ A (max), 100 μ A (typ)
Quiescent Current	350 μ A (max), 250 μ A (typ)
Alarm Current	10.0 mA (max), 5 mA (typ)
Resistance in positive	100 m Ω when closed (max), 100 k Ω when open (min)
Short-circuit threshold (typ)	430 Ω
Transmission Method	Digital Communication Using ESP
Operating Temperature Range	-10 °C to + 50 °C
Storage Temperature Range	-30 °C to + 70 °C
Maximum Humidity	95%RH - Non Condensing (at 40 °C)
Ingress Protection Rating	IP24
Colour / Case Material	Red / Modified Polyphenylene Oxide (Flush Unit) 110 / W89 x H93 x D27.5
Weight (g) / Dimensions (mm)	(With Surface Mount Back Box) 161 / W89 x H93 x D59.5

Tačkasti detektori toplote

Istorijski – različiti načini realizacije: fluidi, bimetal, legure

Danas – zavisnost električnog otpora od temperature (NTC otpornik)



Osnovna podela:

1. detektori fiksne temperature (termostatički, termomaksimalni, eng. *fixed heat detector*, rus. *максимальные тепловые извещатели*) i
2. detektori gradijenta temperature (termodiferencijalni, eng. *rate-of-rise detector*, rus. *дифференциальные тепловые извещатели*).

EN 54-5

Tačkasti detektori toplote

Klasifikacija detektora fiksne temperature

Klasa	Standardna radna temp. [°C]	Maksimalna radna temp. [°C]	Minimalni prag alarma [°C]	Maksimalni prag alarma [°C]
A1	25	50	54	65
A2	25	50	54	70
B	40	65	69	85
C	55	80	84	100
D	70	95	99	115
E	85	110	114	130
F	100	125	129	145
G	115	140	144	160

29°C

EN 54-5

3.1 typical application temperature,

3.2 maximum application temperature i

3.3 static response temperature

Svako oznaci klase mogu da se dodaju sufixi S (eng. *static*) i R (eng. *rate*)

Zahtevano vreme odziva za detektore fiksne temperature:

Klasa A1 - u granicama od 1 min do 4 min i 20 s,
za detektore ostalih klasa - od 2 min do 5 min i 30 s.



- radni napon: 9.5 ± 30 V
- struja u „mirnom“ stanju: 35 μ A
- struja u alarmnom stanju: 40 mA
- IP zaštita: IP63
- radna temperatura: -10 ± 50 °C
- fiksni prag alarma: 90 °C

Tačkasti detektori toplote

Klasifikacija termodiferencijalnih detektora

porast	Klasa A1				Klase A2, B, C, D, E, F i G			
temp.	donja granica		gornja granica		donja granica		gornja granica	
[°C/min]	[min]	[s]	[min]	[s]	[min]	[s]	[min]	[s]
1	29	00	40	20	29	00	46	00
3	7	13	13	40	7	13	16	00
5	4	09	8	20	4	09	10	00
10	1	00	4	20	2	00	5	30
20		30	2	20	1	00	3	13
30		20	1	40		40	2	25

Klasa	Donja granica reagovanja				Gornja granica reagovanja			
	3 °C/min		20 °C/min		3 °C/min		20 °C/min	
	[min]	[s]	[min]	[s]	[min]	[s]	[min]	[s]
A1	1	20		12	13	40	2	20
Ostale	1	20		12	16	0	3	13

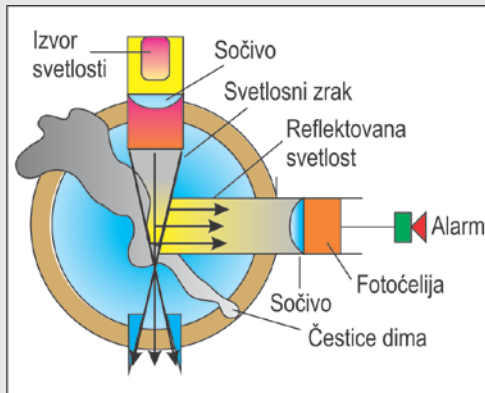
Ako prag alarma može da se podešava tokom eksploatacije, u tom slučaju oznaka klase može da se zameni simbolom P (eng. *programmable*).

Generalno, termodiferencijalni detektori brže reaguju, dok su termomaksimalni detektori pouzdaniji u odnosu na lažne dojave, posebno kada se nalaze u okolini koju karakterišu promene temperature ambijenta, zbog tehnoloških procesa i slično.

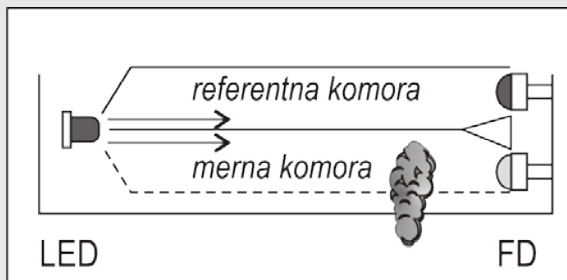
Tačkasti detektori dima

Klasifikacija tačkastih detektora dima

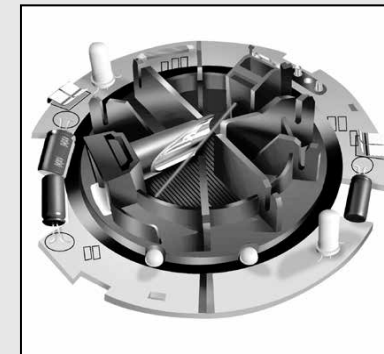
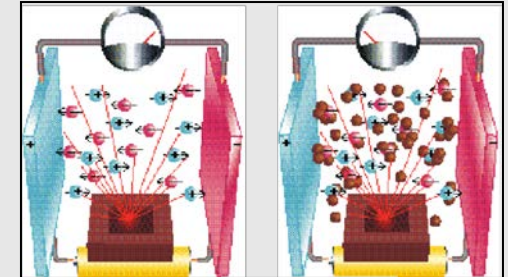
- o **jonizacioni detektori dima** (eng. *ionization smoke detector*, rus. *ионизационные извещатели, радио-изотопные*) i
- o **optički detektori dima** (eng. *photoelectric smoke detector*, rus. *оптические извещатели*)



Princip
refleksije



Princip
apsorpcije



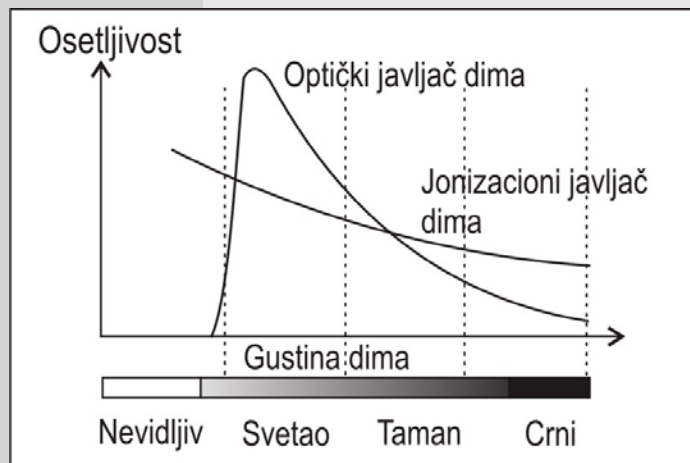
Tačkasti detektori dima

Veličina čestica dima:

- Neposredno posle generisanja - 0.01 μm do 0.4 μm
- Vidljivi dim - > 0.4 μm
- Opseg osetljivosti: 0.01 - 1 μm (jonizacioni) i 0.5 - 10 μm (optički)

Koncentracija dima može biti izražena ili preko mase (u mg/l ili u mg/m³) ili preko optičke gustine (u %/m).

Optička gustina dima (eng. *optical density of smoke* - OD): $OD = -\log \frac{I}{I_0}$

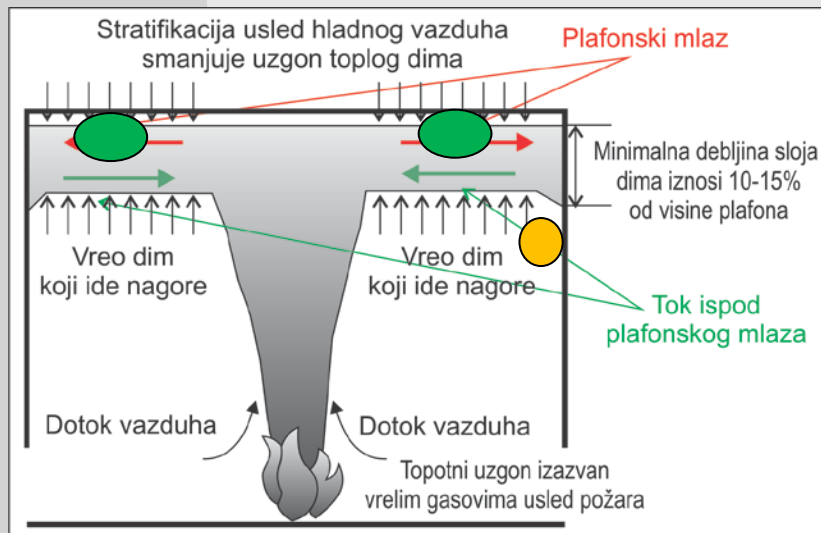


Prag alarma	Jonizacioni detektor		Optički detektor	
	OD/m	<u>Obs</u>	OD/m	<u>Obs</u>
20%	0.007±0.004	1.6 %/m	0.031±0.016	7.2 %/m
50%	0.021±0.005	4.9 %/m	0.063±0.029	14.0 %/m
80%	0.072±0.027	16.0 %/m	0.106±0.039	23.6 %/m

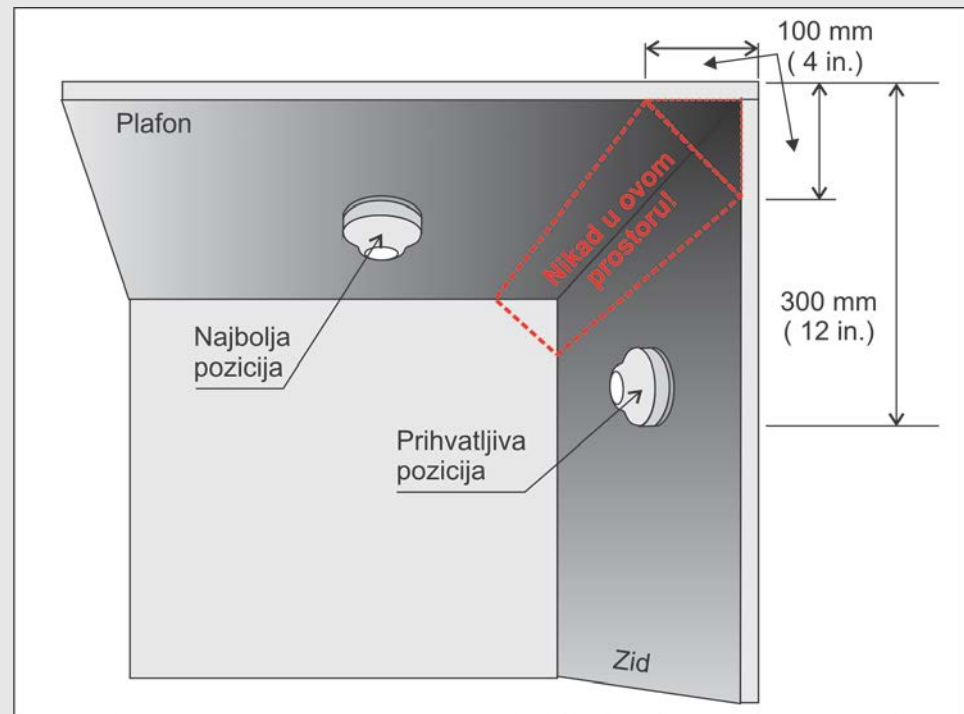
Postavljanje tačkastih detektora toplote i dima

EN 54-14 Annex A - *Specific recommendations*

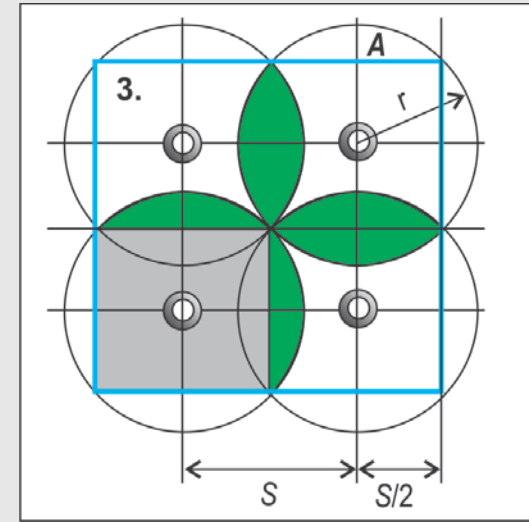
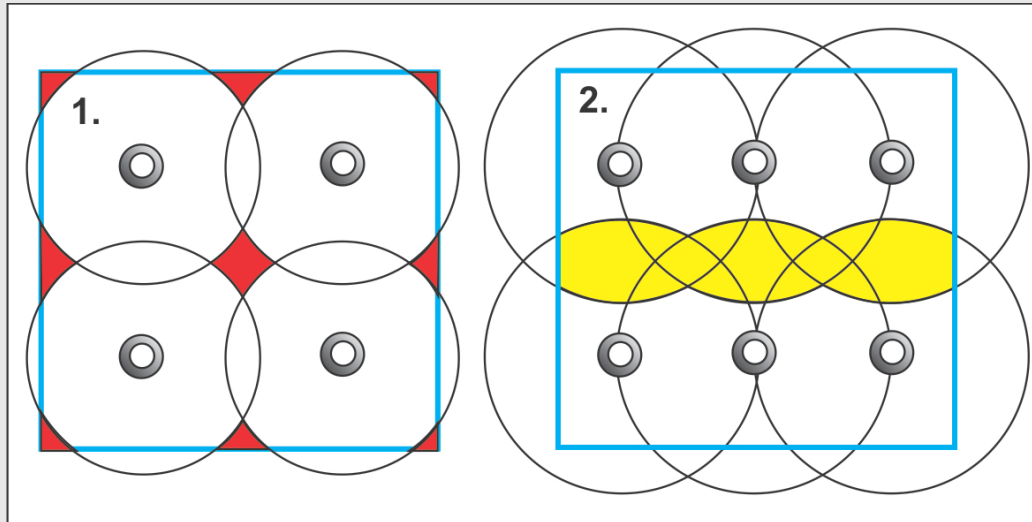
Detektori bi trebalo da budu postavljeni tako da njihov senzorski element bude u okviru 5% visine prostorije. Zbog mogućeg postojanja hladnog graničnog (plafonskog) sloja, detektori ne bi trebalo da se postavljaju u udubljenja na tavanici, već u ravni plafona.



BS 5839-6
NFPA 72

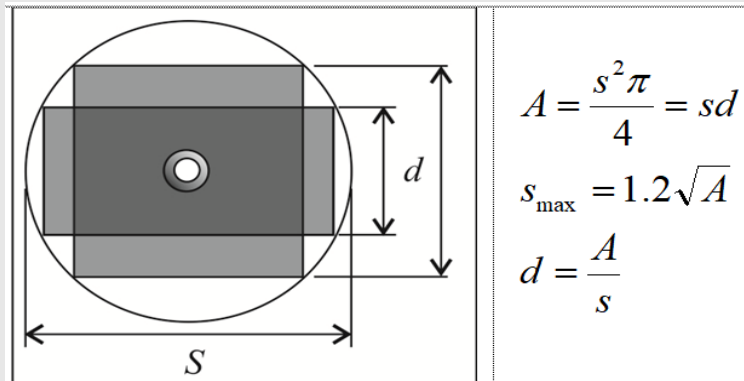


Postavljanje tačkastih detektora toplote i dima



„Idealan“ raspored tačkastih detektora toplote i dima:

- preklapanje 1/4 prečnika polja pokrivanja detektora,
- rastojanje detektora od zida iznosi 1/2 rastojanja između detektora S.



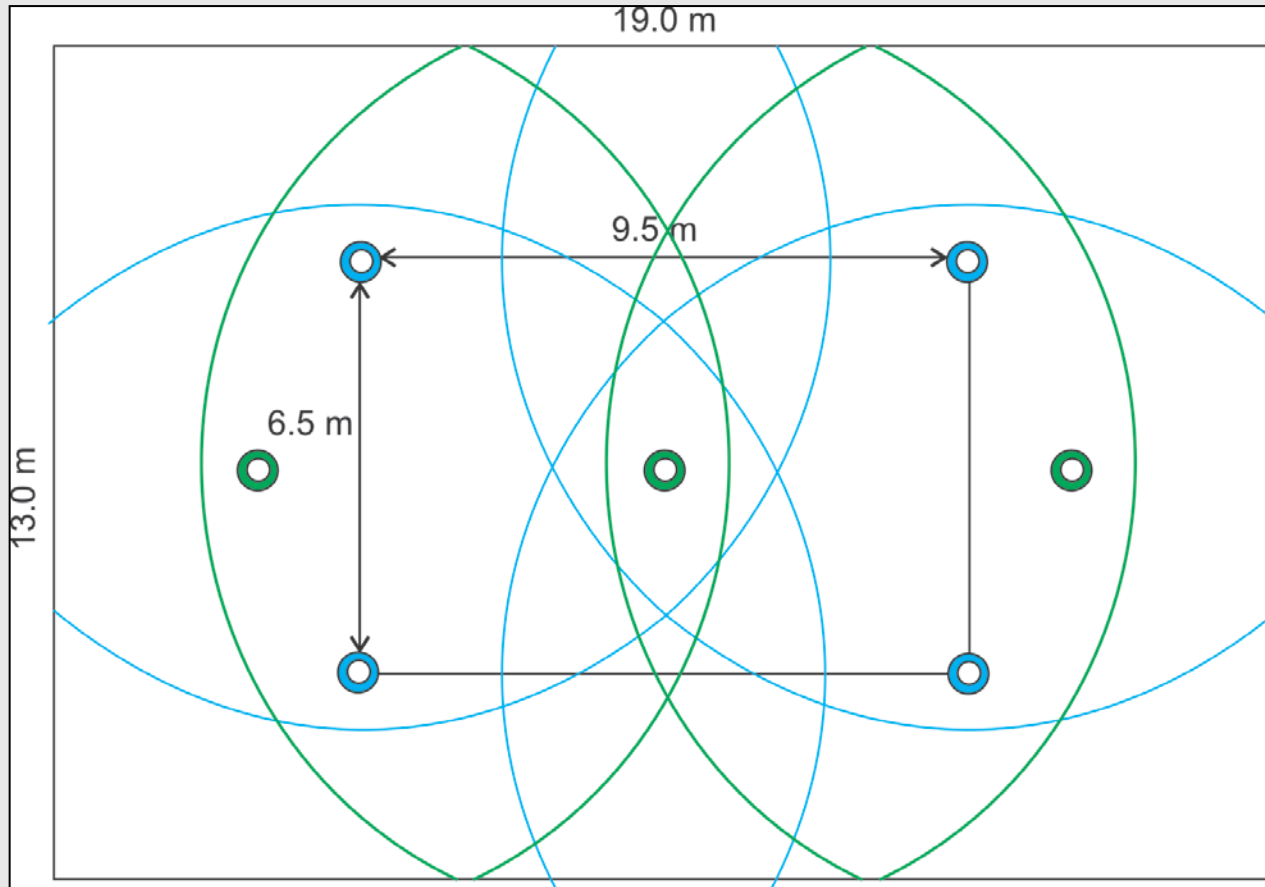
$$s_{\max} = 1.2 \cdot \sqrt{80} = 10.7 \approx 11 \text{ m}$$

„stari“ Pravilnik

$$s_{\max} = 1.2 \cdot \sqrt{30} = 5.3 \text{ m}$$

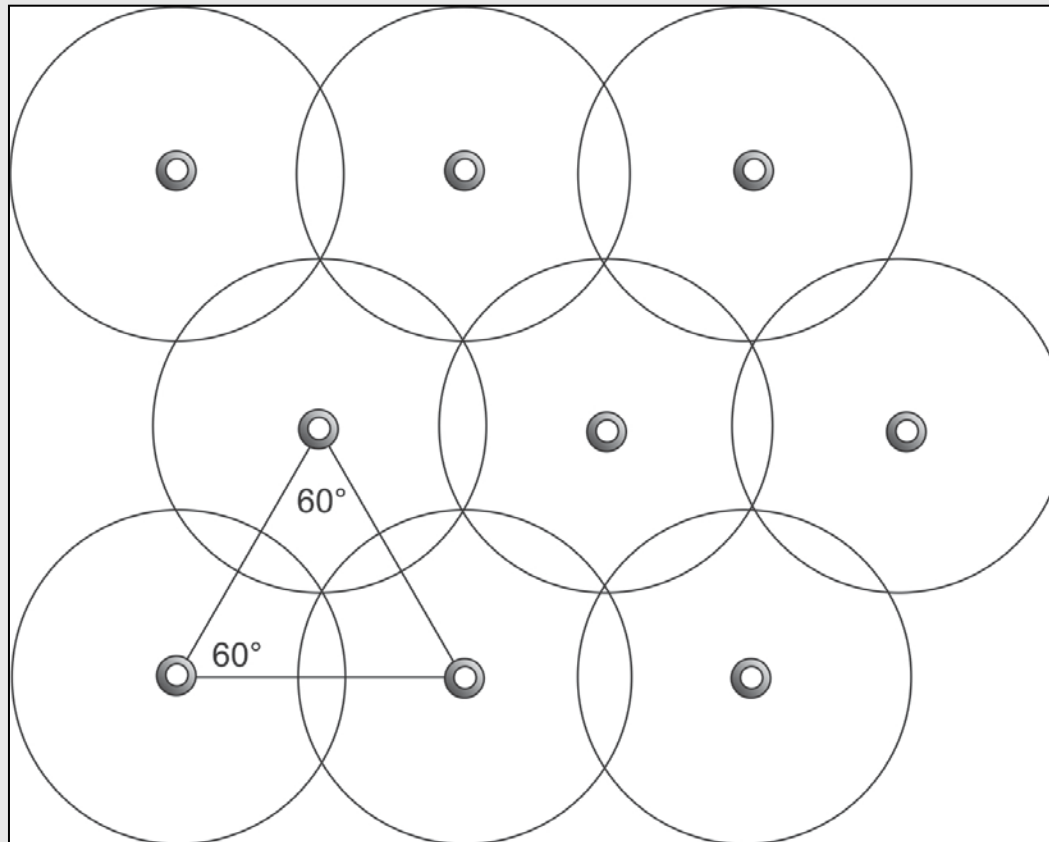
Postavljanje tačkastih detektora toplote i dima

Jednostavan primer – prostorija $19\text{ m} \times 13\text{ m} = 247\text{ m}^2 / 80\text{ m}^2 = 3.08$?



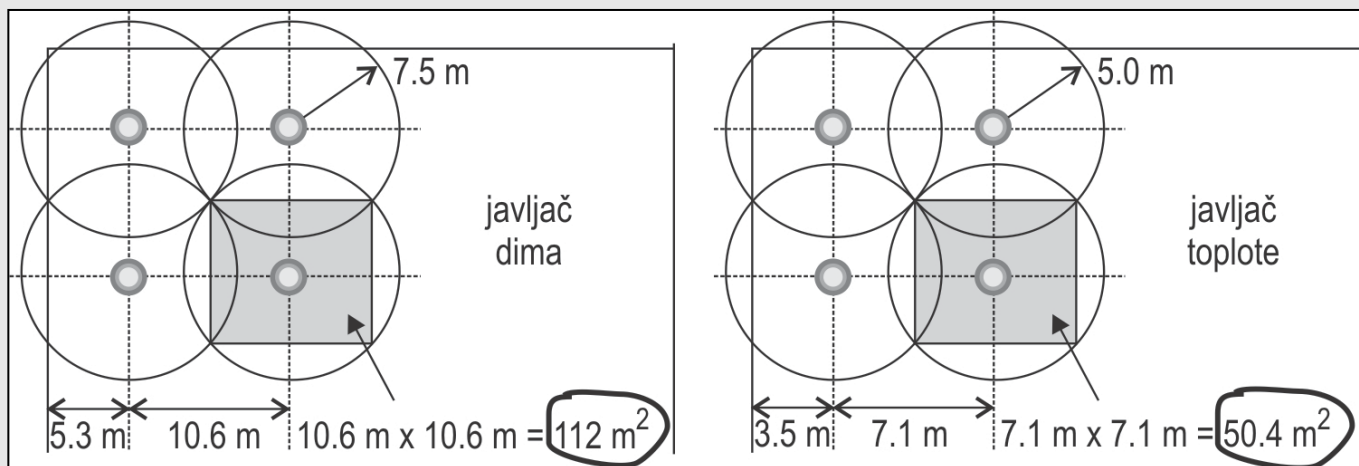
Postavljanje tačkastih detektora toplote i dima

Trougani raspored – vrlo retko – samo ruski standard



Osnovna pravila za postavljanje

EN 54-14	Visina tavanice [m]					
	≤ 4.5	> 4.5 ≤ 6	> 6 ≤ 8	> 8 ≤ 11	> 11 ≤ 25	> 25
Tip detektora	Poluprečnik pokrivanja [m]					
Detektori toplote EN 54-5 Klasa 1	5	5	5	NN	NP	NP
Detektori dima EN 54-7	7.5	7.5	7.5	7.5	NN	NP



Zaključak (implicitno) – Veće površine pokrivanja od onih koje se koriste u praksi (a i proizvođači detektora)!!!

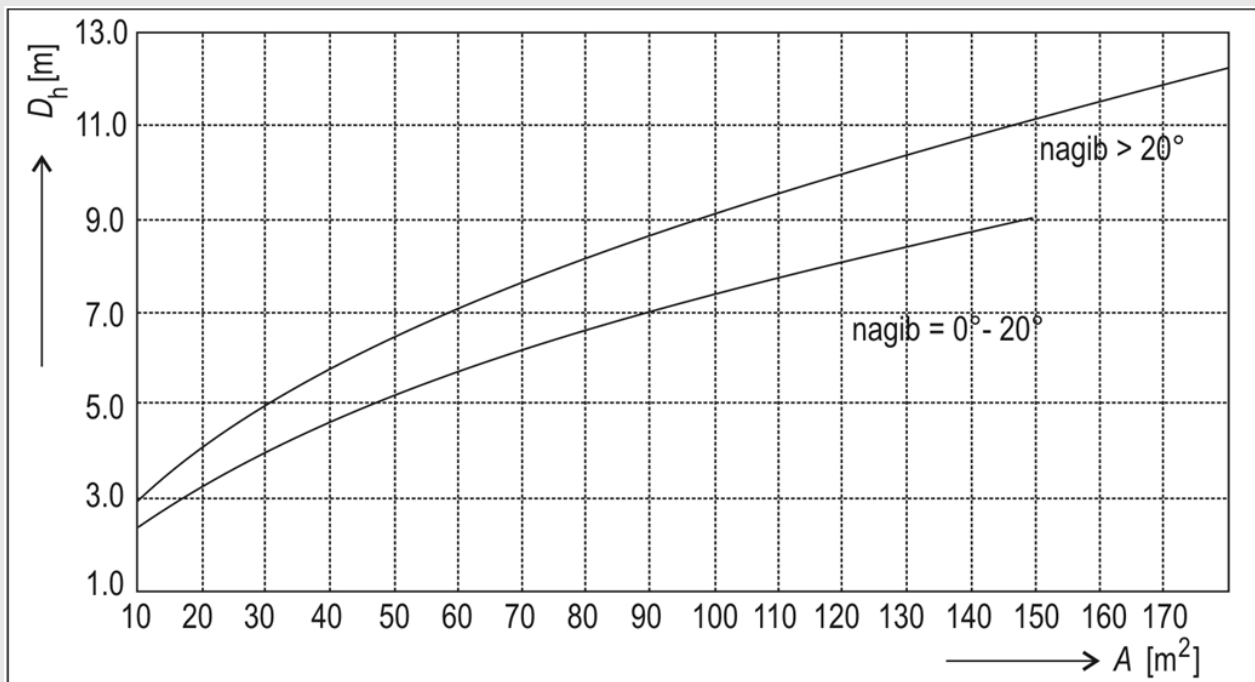
Osnovna pravila za postavljanje

VDE 0833-2 – Pravila za postavljanje

Površina prostorije	Tip detektora	Visina prostorije	Nagib tavanice	
			do 20°	preko 20°
			A	A
do 80 m ²	Tačkasti detektor dima EN 54-7	do 12 m	80 m ²	80 m ²
preko 80 m ²	Tačkasti detektor dima EN 54-7	do 6 m	60 m ²	90 m ²
	Tačkasti detektor dima EN 54-7	od 6 m do 12 m	80 m ²	110 m ²
	Tačkasti detektor dima EN 54-7	od 12 m do 16 m	120 m ²	150 m ²
do 30 m ²	Tačkasti detektor toplote EN 54-5 (Klase A1, A2, B, C, D, E, F i G)	do 6 m	30 m ²	30 m ²
	Tačkasti detektor toplote EN 54-5 (Klasa A1)	do 7.5 m	30 m ²	30 m ²
preko 30 m ²	Tačkasti detektor toplote EN 54-5 (Klase A1, A2, B, C, D, E, F i G)	do 6 m	20 m ²	40 m ²
	Tačkasti detektor toplote EN 54-5 (Klasa A1)	do 7.5 m	20 m ²	40 m ²

Osnovna pravila za postavljanje

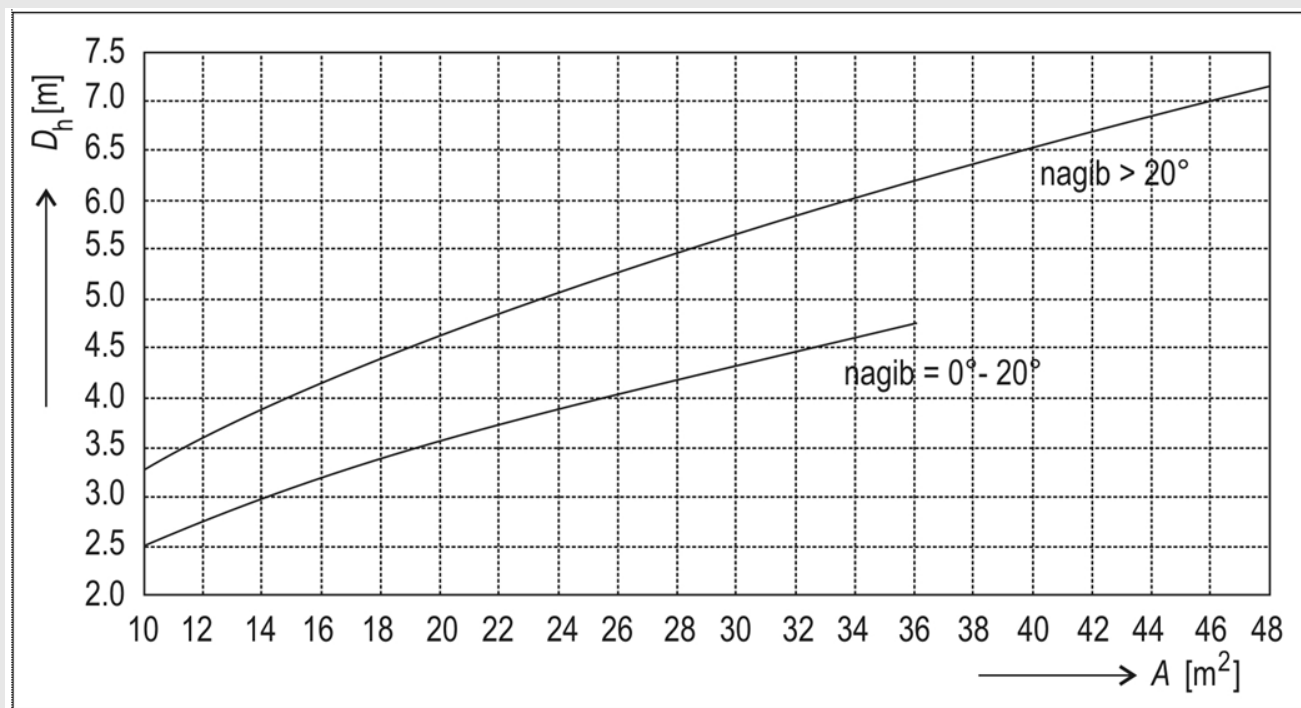
VDE 0833-2 – Detektori dima



A [m²]	20	30	40	50	60	80	100	120	140	150	180
D_h [m], nagib do 20°	3.3	4.1	4.7	5.2	5.7	6.6	7.4	8.1	8.7	9.0	Ne
D_h [m], nagib >20°	4.1	5.0	5.8	6.5	7.1	8.2	9.2	10.0	10.8	11.2	12.2

Osnovna pravila za postavljanje

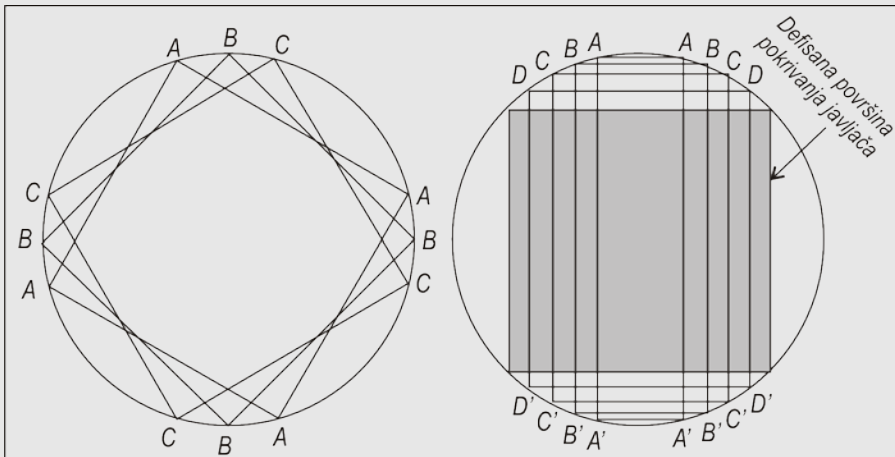
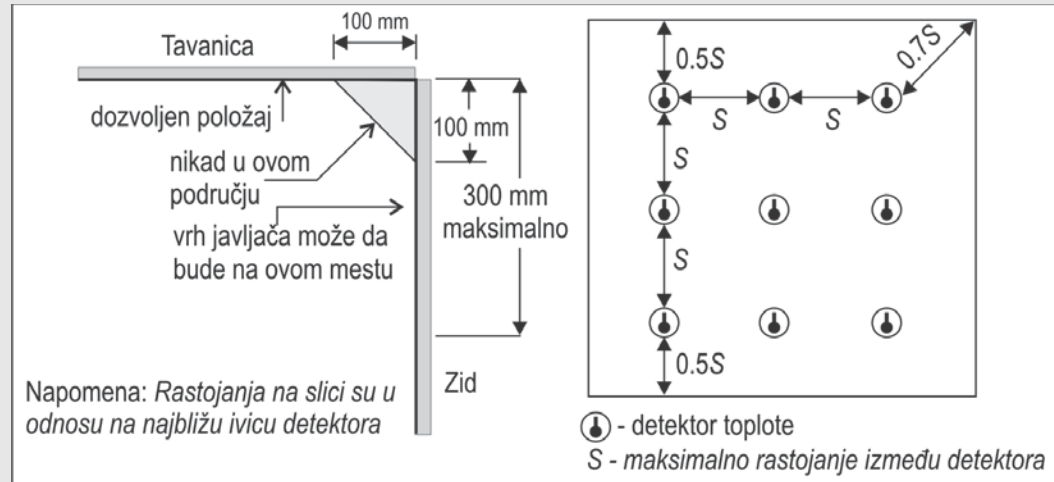
VDE 0833-2 – Detektori toplote



A [m ²]	12	14	16	18	22	26	30	36	40	46	48
D_h [m], nagib do 20°	2.7	3.0	3.2	3.4	3.7	4.0	4.4	4.7	Ne	Ne	Ne
D_h [m], nagib >20°	3.6	3.9	4.1	4.4	4.8	5.3	5.7	6.2	6.5	6.8	7.1

Osnovna pravila za postavljanje

NFPA 72



Površina pokrivanja:

$$30 \text{ ft} \times 30 \text{ ft} = (9.1 \text{ m} \times 9.1 \text{ m}) = 83.6 \text{ m}^2$$

$$\text{o } A = 3.1 \text{ m} \times 12.5 \text{ m} = 38.1 \text{ m}^2$$

$$\text{o } B = 4.6 \text{ m} \times 11.9 \text{ m} = 54.3 \text{ m}^2$$

$$\text{o } C = 6.1 \text{ m} \times 11.3 \text{ m} = 68.8 \text{ m}^2$$

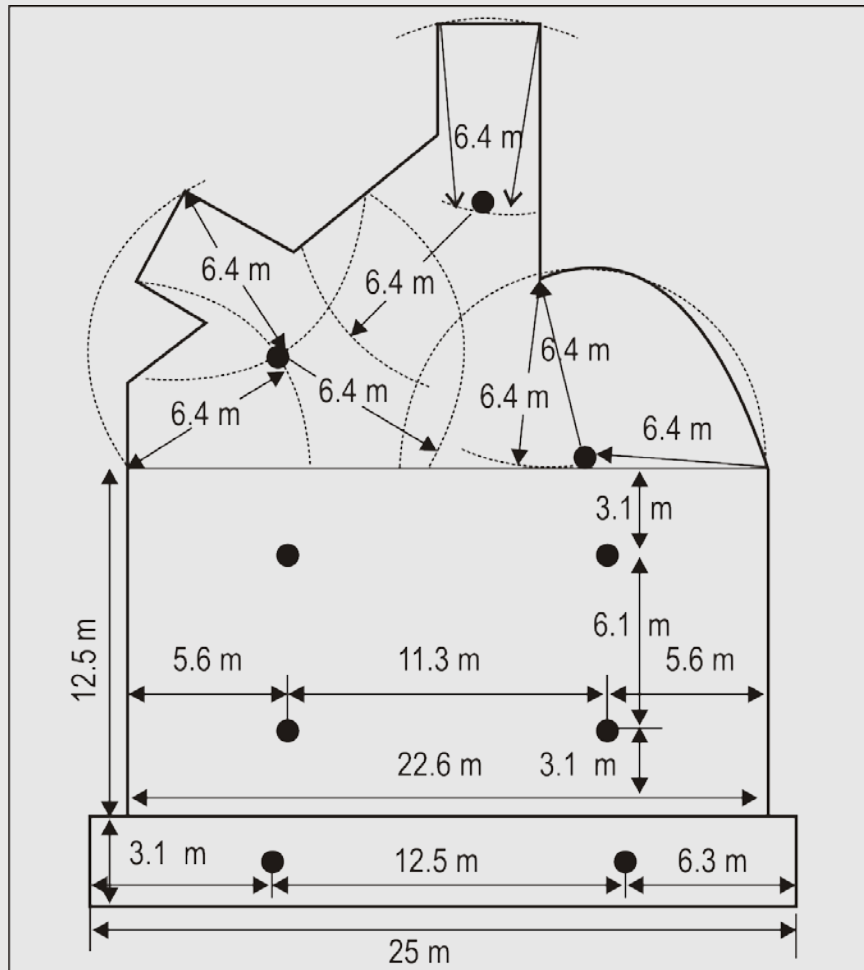
$$\text{o } D = 7.6 \text{ m} \times 10.5 \text{ m} = 78.9 \text{ m}^2$$

Poluprečnik pokrivanja:

$$9.1 \text{ m} \times 0.7 = 6.4 \text{ m}$$

Osnovna pravila za postavljanje

NFPA 72 - Primer



Uske prostorije, hodnici prolazi

Hodnik?

EN 54-14 - detektor mora da bude udaljen najmanje 0.5 m od zida, u prostorijama koje su uže od 1.2 m detektor treba da se nalazi u srednjoj trećine širine hodnika.

VDE 0833-2 - hodnik je prostorija uža od 3 m!!! Najveće rastojanje između detektora toplote može da iznosi 10 m, a između detektora dima 15 m.

BS 5839-1 - hodnik je prostorija uža od $w = 5$ m!!! Poluprečnik pokrivanja je:
oza detektore toplote $(5 \text{ m} - w) / 2 + 5.3 \text{ [m]}$,
oza detektore dima $(5 \text{ m} - w) / 2 + 7.5 \text{ [m]}$.

СП 5.13130.2009 - hodnik je prostorija uža od 3 m!!! Maksimalno rastojanje između detektora dima može da se poveća 1.5 puta.

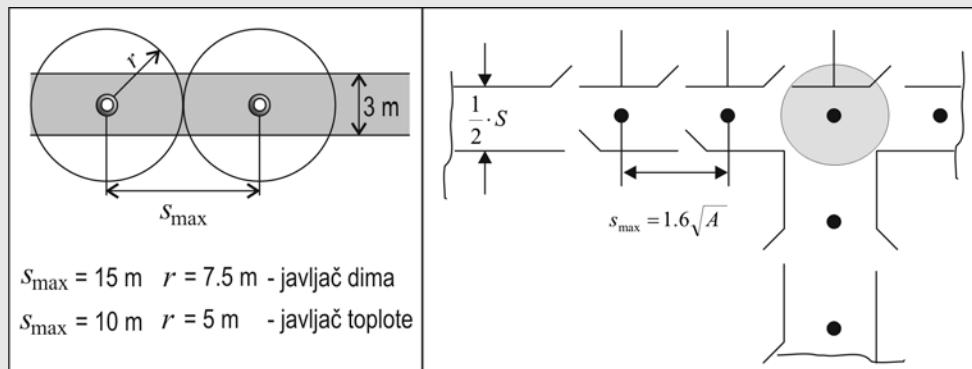
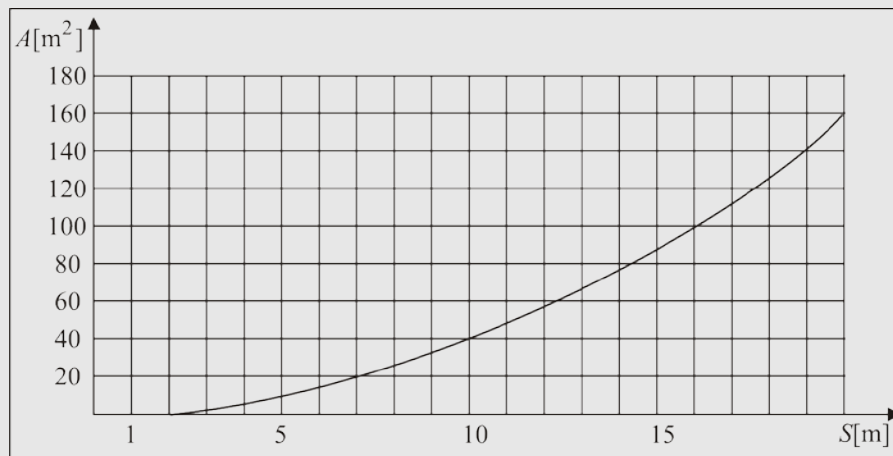
NFPA 72 - hodnik je prostorija uža od 4.6 m (10 ft)!!!

Uske prostorije, hodnici prolazi

Hodnik u praksi

U prostorijama čija je širina manja ili jednaka polovini rastojanja ($<0.5 \times S$), rastojanje između detektora može da se poveća do odnosa:

$$S_{\max} = 1.6\sqrt{A}$$





Adresa za kontakt:

Dr Milan Blagojević, red. prof.

Fakultet zaštite na radu u Nišu

18106 Niš, Čarnojevića 10a

milan.blagojevic@znr fak.ni.ac.rs

Hvala na pažnji!