

ALARMNI SISTEMI

Predavanje 6

Detektori plamena

▪ Najvažnije osobine

- visoka osetljivost na zračenje plamena
- velika brzina odziva za otkrivanje požara sa brzim razvojem
- neosetljivost na zračenja koja ne potiču od požara
- blokiranje apsorpcije zračenja

▪ Spektar zračenja plamena

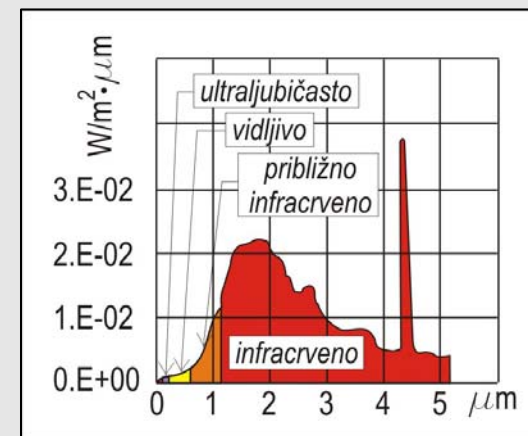
- *kontinualno zračenje* (posledica zagrevanja pri nepotpunom sagorevanju)
- *linearni spektar* (rezultat hemijskih reakcija u plamenu)
- *pojedinačne linije* (rezultat elektronskih prelaza)

▪ Principijelna podela

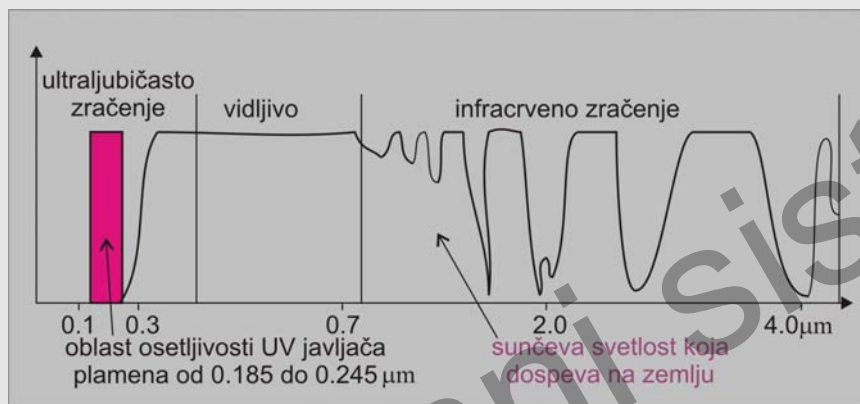
- *ultraljubičasti* – do 0.38 μm
- *vidljivi* – od 0.38 do 0.78 μm
- *približno infracrveni* – od 0.78 nm do 1.3 μm
- *infracrveni* – od 1.3 do 10 μm
- *kombinovani* (UV/IR, IR2, IR3, multi IR)

Osnovna namena:

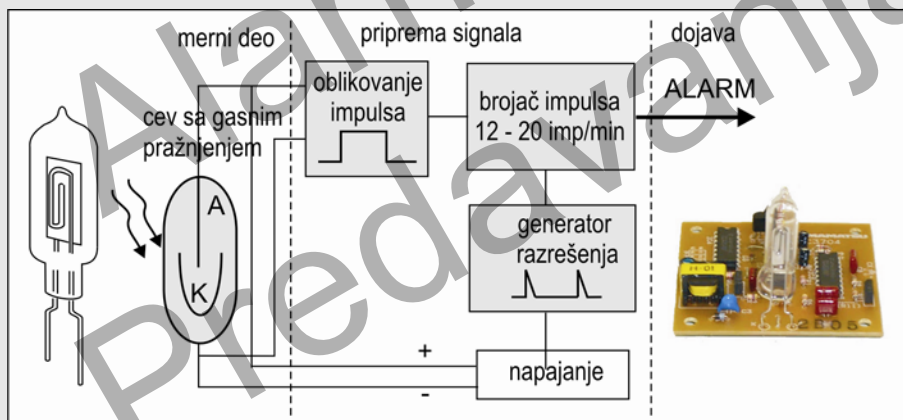
Otkrivanje požara koji odmah obrazuju otvoreni plamen



Ultraljubičasti detektor plamena

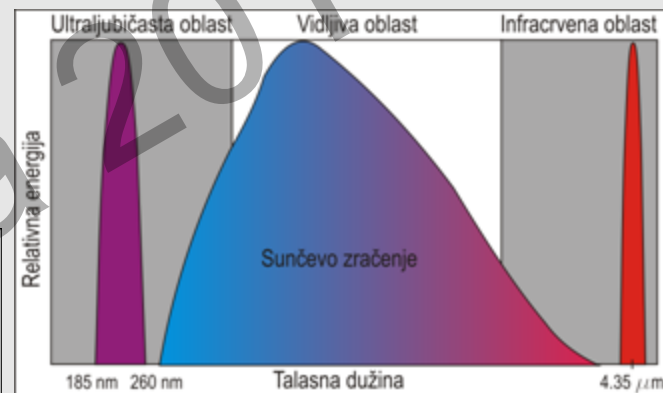


Spektralna osetljivost UV detektora plamena



Princip rada ultraljubičastog detektora plamena

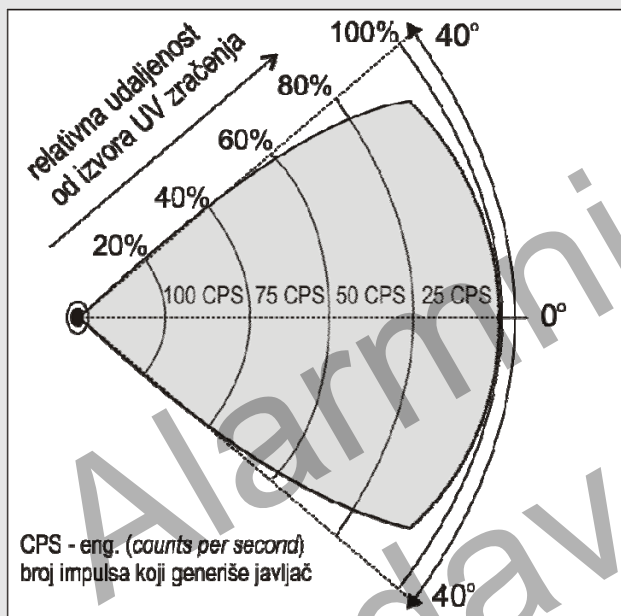
- osetljivost se definiše preko rastojanja na kome može da se detektuje požar nafte površine 0.1 m^2
- obično se koriste za detekciju požara na rastojanju od 10 do 12 m sa vremenom odziva od par sekundi



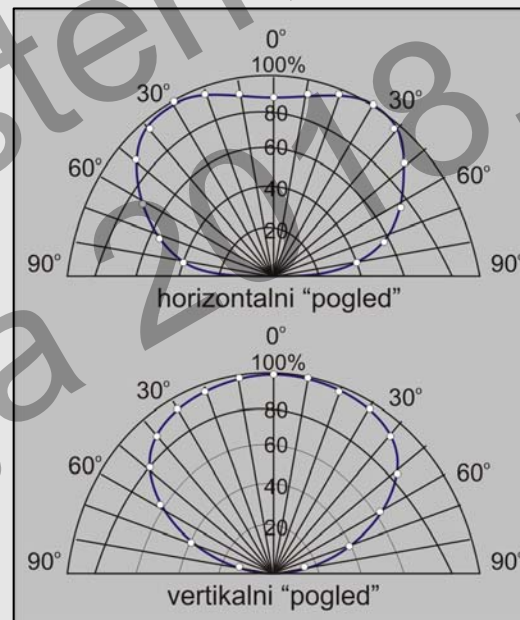
- reaguje na ultraljubičasti deo spektra
- princip rada: fotoelektrična cev sa hladnom katodom (Geiger-Müller-ova cev)
- detekcija pojedinačnih fotona (broj impulsa je proporcionalan površini katode)

Ultraljubičasti detektor plamena

Osetljivost zavisi od veličine plamena, rastojanja i tipa goriva. Odbrojavanje (broj impulsa) zavisi od ugla i udaljenosti izvora ultraljubičastog zračenja (definiše se u odnosu na požar nafte 0.1 m^2).



“odbrojavanje” UV detektora

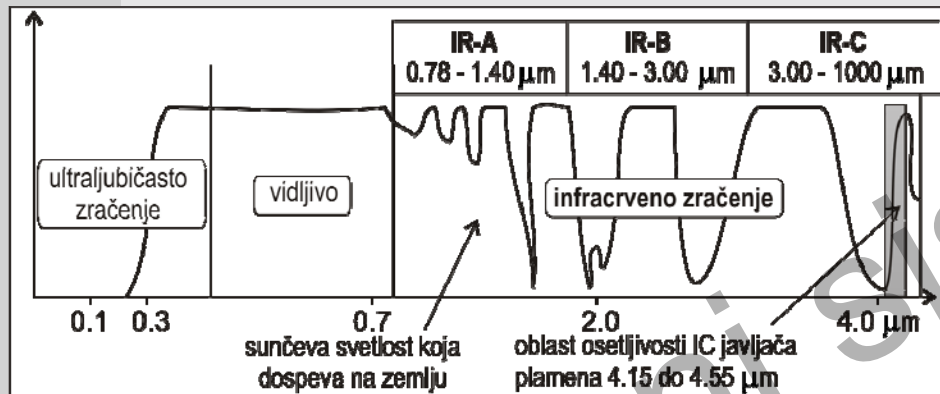


“vidno polje” UV detektora

- otkriva požare tečnosti (alkohol, špiritus), gasova (sumpor, vodonik, amonijak), požare metala bez razvoja dima;
- lažne dojave izaziva: elektrolučno i gasno zavarivanje, blic i halogene svetiljke;
- rentgen i gama zračenje.

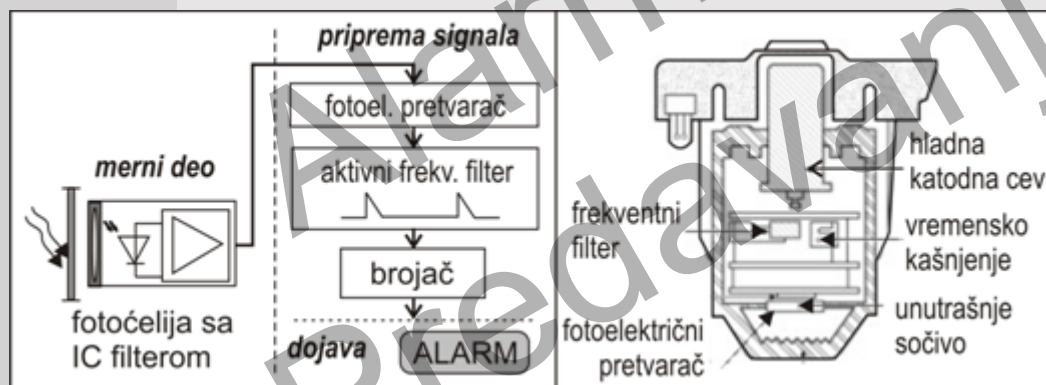
ULTRALJUBIČASTO ZRAČENJE SE LAKO APSORBUJE NA ORGANSKIM MATERIJALIMA

Infracrveni detektor plamena



Spektralna osetljivost IC Detektora plamena

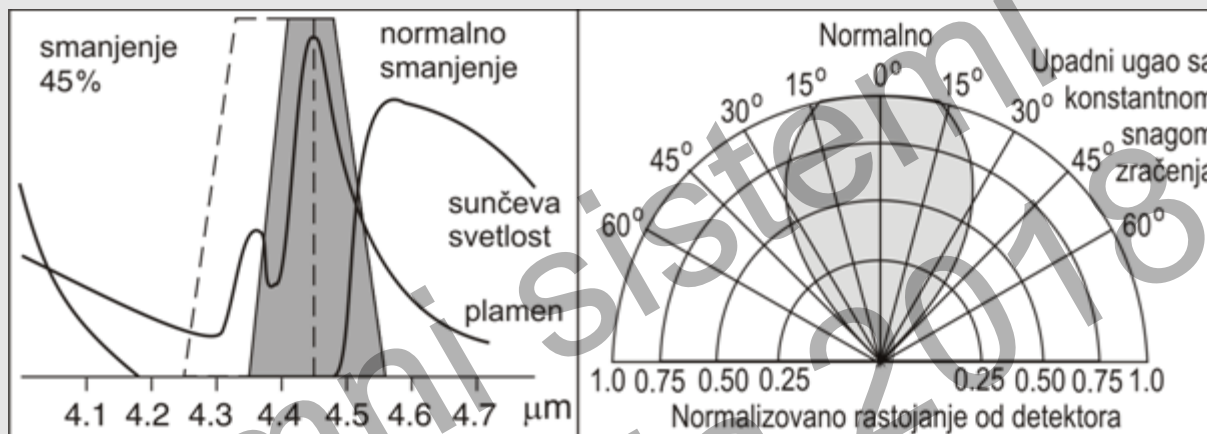
- reaguje na IC deo spektra otvorenog požara
- detekcija u spektru od 4.15 do 4.55 μm , treperenje plamena frekvencije od 5 do 30 Hz
- najveći deo energije u je u području do 10 Hz, većina detektuje i u području oko 2 Hz i niže



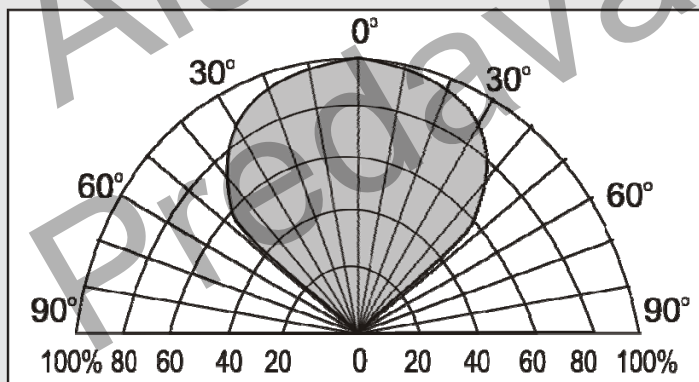
Princip rada IC detektora plamena

- zračenje preko filtera se vodi na opto-električni pretvarač koji daje električni signal
- frekventni filter filtrira frekvenciju treptanja, brojač memoriše impulse u jedinici vremena
- signalizacija alarma -> talasna dužina "I" frekvencija treptanja

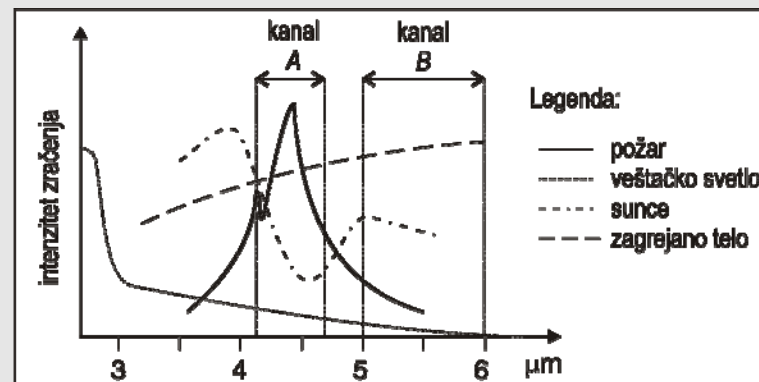
Infracrveni detektor plamena



Detektuje otvorene požare bez razvitka dima. Standardni opseg rada savremenih detektora ide od 4.1 do 4.7 μm . Osetljivost na sunčevu radijaciju smanjena oko 20 puta -> osetljivost na zračenje plamena oko 40%. Detekcija plamena na rastojanju do 20 m.



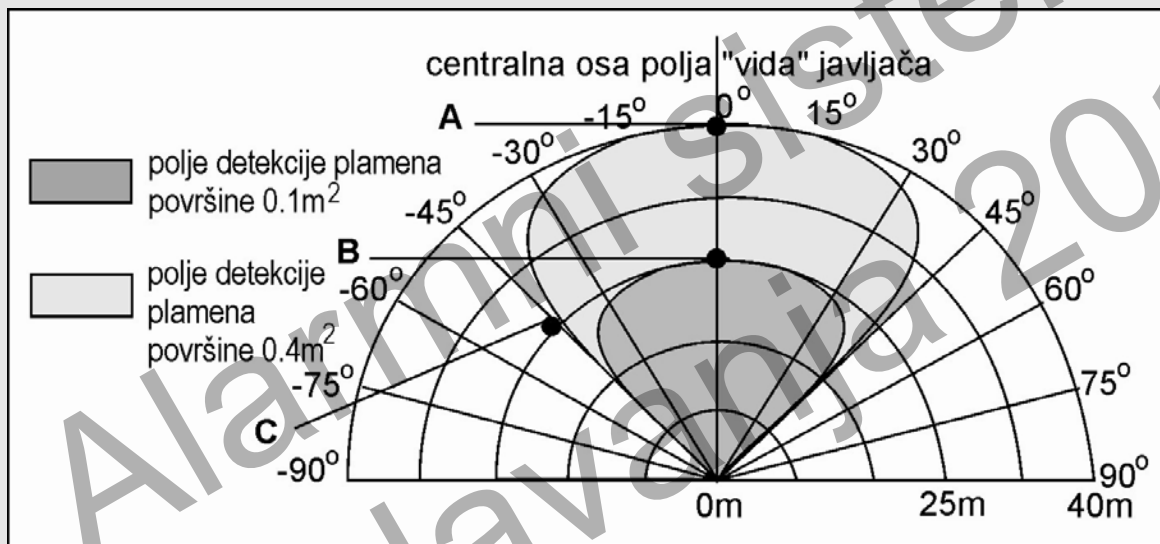
Odziv IC detektora (parafin)



Spektar plamena i lažna zračenja

Postavljanje detektora plamena

- zapremina prostorije koja se nadgleda (maksimalna udaljenost temena kvadra koji predstavlja prostoriju),
- “vidno polje” detektora plamena.



1. klasa detektora plamena - detekcija na rastojanju do 25 m,
2. klasa detektora plamena - detekcija na rastojanju do 17 m,
3. klasa detektora plamena - detekcija na rastojanju do 12 m,
4. klasa detektora plamena – rastojanje daje proizvođač.

Primeri praktične realizacije detektora plamena



Detektori ugljen monoksida

Produkt nepotpunog sagorevanja, bez boje i mirisa. Pod odgovarajućim okolnostima nastaje kao posledica nepotpunog sagorevanja čvrstih, tečnih i gasovitih gorivih materijala i može da se nagomila u stanovima, kućama, hotelskim sobama,

Uticaj CO na organizam zavisi od mnogo faktora: pol, starost, fizička kondicija, postojanje akutnih i hroničnih bolesti, itd.

Do fatalnog ishoda dovodi velika doza CO u kratkom vremenskom periodu, ali i mala doza u kombinaciji sa dugim vremenom ekspozicije.

Uslovi nastanka CO:

- *blokirani ili loše projektovani dimovodni kanali i loša ventilacija,*
- *izduvni gasovi automobila, generatora, upotreba roštilja,*
- *u hotelskim sobama: kvar peći, bojlera i sl.*

Detektori ugljen monoksida

Koncentracija (ppm)	Simptomi
50	Bez efekata pri izlaganju do 8 sati.
200	Slaba glavobolja posle 2-3 sata.
400	Glavobolja i mučnina posle 1-2 sata.
800	Glavobolja, mučnina, vrtoglavica posle 45 min., gubitak svesti posle 2 sata.
1000	Gubitak svesti posle 1 sata.
1600	Glavobolja, mučnina, vrtoglavica posle 20 min.
3200	Glavobolja, mučnina, vrtoglavica posle 5-10 min., gubitak svesti posle 30 min.
6400	Glavobolja, mučnina, vrtoglavica posle 1-2 min., gubitak svesti posle 10-15 min.
12800 (1.28 %)	Momentalni psihološki efekti, gubitak svesti, smrt posle 1-3 min.
	<i>Opis simptoma je približan, odnosi se na odraslu i zdravu osobu!</i>

ppm – milioniti deo (eng. *parts per milion*), tj. u masi – 1 ppm odgovara 1 mg u 1 kg ili u procentima: 0.1 % zapremine gasa u vazduhu je 1000 ppm.

Detektori ugljen monoksida

- optičko-hemijski detektori CO (eng. *opto-chemical CO detector*)
- bioimitacioni detektori CO (eng. *biomimetic CO detector*)
- poluprovodnički detektori CO (eng. *metal oxide semiconductor CO detector*)
- elektrohemijski detektori CO (eng. *electrochemical detector CO*)
 - **TGS - Taguchi Gas Sensor** (SnO_2 ili ZnO)



Prema najnovijim izmenama standarda većine razvijenih zemalja - u školama, bolnicama, hotelskim sobama i svim prostorijama gde duže borave deca, stare ili hendikepirane osobe, signal alarma mora da se razlikuje od ostalih signala alarma, **Detektor CO mora da ima indikaciju kraja operativne sposobnosti - životnog veka senzora, Detektor mora da radi čak i ako centralna jedinica (centrala za dojavu požara) nije u funkciji.**

Detektori ugljen monoksida - primena

Detektori ugljen monoksida se NE PRIMENJUJU:

- na putevima za evakuaciju;
- u prostorima gde su prisutni: pregrevanje mašina, opreme i kablova;
- u prostorima gde ima izduvnih gasova i isparenja alkohola.

Detektori ugljen monoksida se postavljaju kao DOPUNSKA ZAŠTITA:

- kada postoji rizik od tinjajućih požara u zatvorenom prostoru;
- kada postoji rizik od nastanka požara u zatvorenom prostoru;

Detektori ugljen monoksida mogu da budu GLAVNI NAČIN DETEKCIJE:

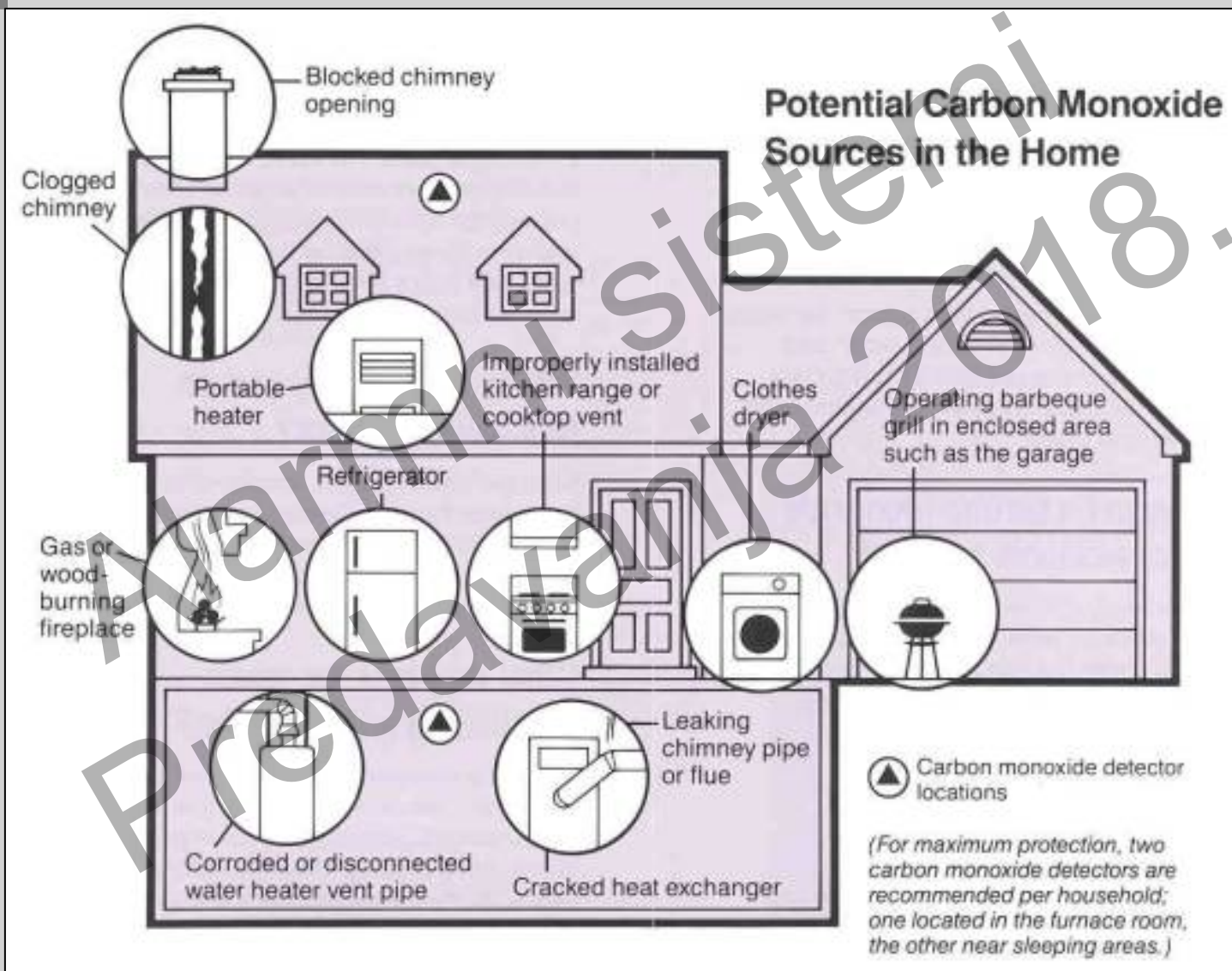
- kada postoji rizik isključivo od tinjajućih požara;
- kada su optički detektori dima neprimenjivi zbog lažnih alarma;
- ako prostorija ima površinu do 50 m².

Način rada	Prag alarma (ppm)	Vreme dojave alarma (s)	Primena
1	30	60	Prostorije za spavanje bez prisustva CO
2	45	30	Dopunska zaštita u predvorjima
3	45	60	Prostorije za spavanje sa niskim nivoom CO
4	60	30	Prostorije sa nagomilanim materijalom
5	75	30	Dopunska zaštita u kuhinjama i kotlarnicama

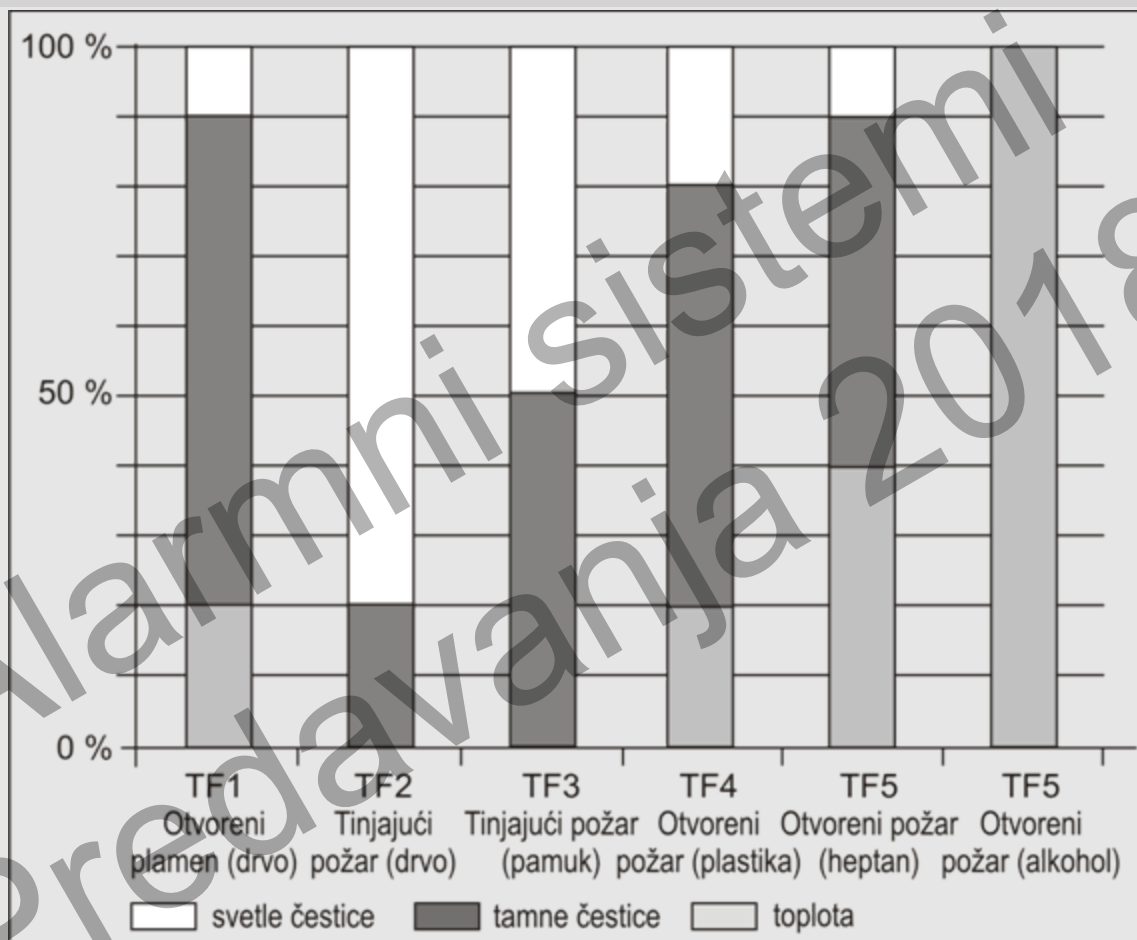
Prema EN 54-26, za 1 ppm/min – signalizacija pre praga od 60 ppm

**karakteristike
detektora
CO većine
proizvođača**

Detektori ugljen monoksida - primena

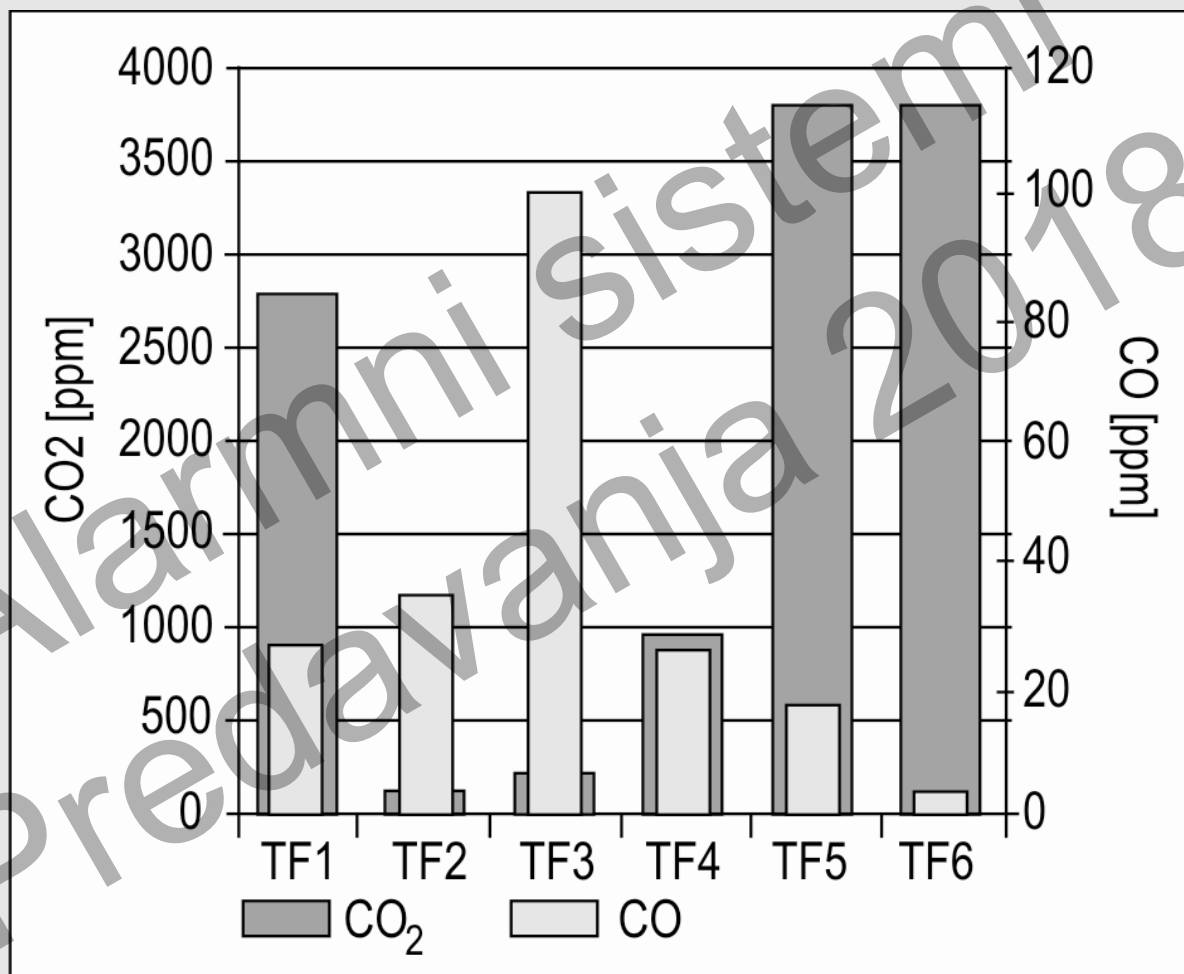


Višesenzorski (višekriterijumski) detektori požara

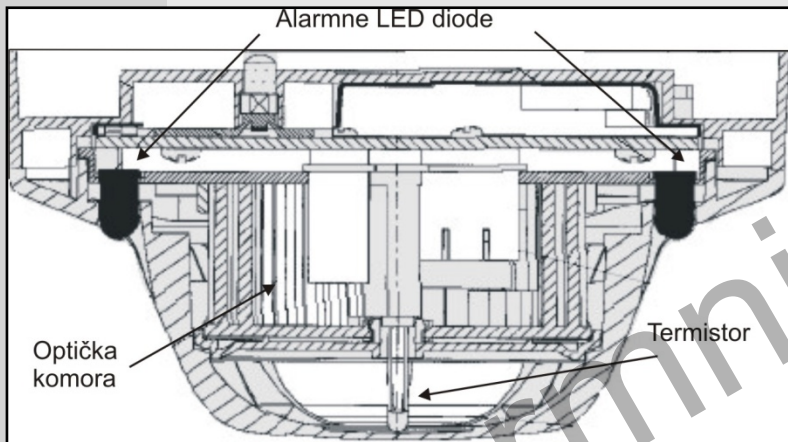


- Višesenzorska (višekriterijumska) detekcija se bazira na principu da je potrebno detektovati sve produkte koji prate sagorevanje – energetske i materijalne (čvrste i gasovite)

Višesenzorski (višekriterijumski) detektori požara



Višesenzorski (višekriterijumski) detektori požara

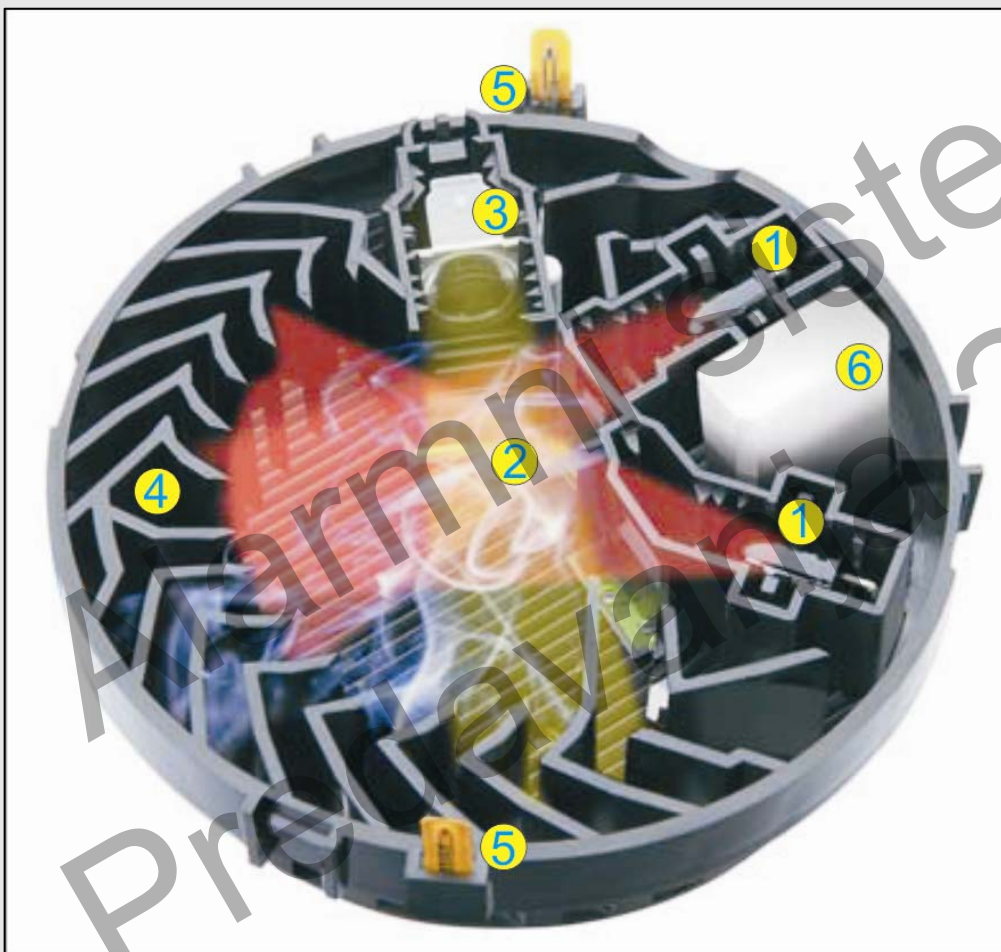


- **Više senzora u u jednom kućištu detektora, što omogućava višekriterijumsko odlučivanje (na bazi više informacija iz različitih izvora).**
- **Više senzora istog tipa i više senzora različitog tipa u kućištu detektora,**
- **Najčešća kombinacija -> optički senzor dima + termistor.**

Način rada	Osetljivost na dim [%/m i dB/m]		Osetljivost na toplotu (relativna)	Način rada	Min. vreme alarmiranja [s]
1	1.1	0.05	Visoka	Višesenzorski	20
2	2.1	0.09	Nema	Dim (opt.)	30
3	2.8	0.12	Niska	Višesenzorski	20
4	4.2	0.19	Visoka	Višesenzorski	20
5	Nema		Fiksna	Toplota A1R	15

Pojedini tipovi imaju i do 15 načina rada (kriterijuma za odlučivanje o nastanku alarma).

Višesenzorski (višekriterijumski) detektori požara



- 1 - izvori svetlosti,
- 2 - dim,
- 3 - prijemnik,
- 4 - "lavirint"n
- 5 - dva senzora temperature,
- 6 - senzor CO

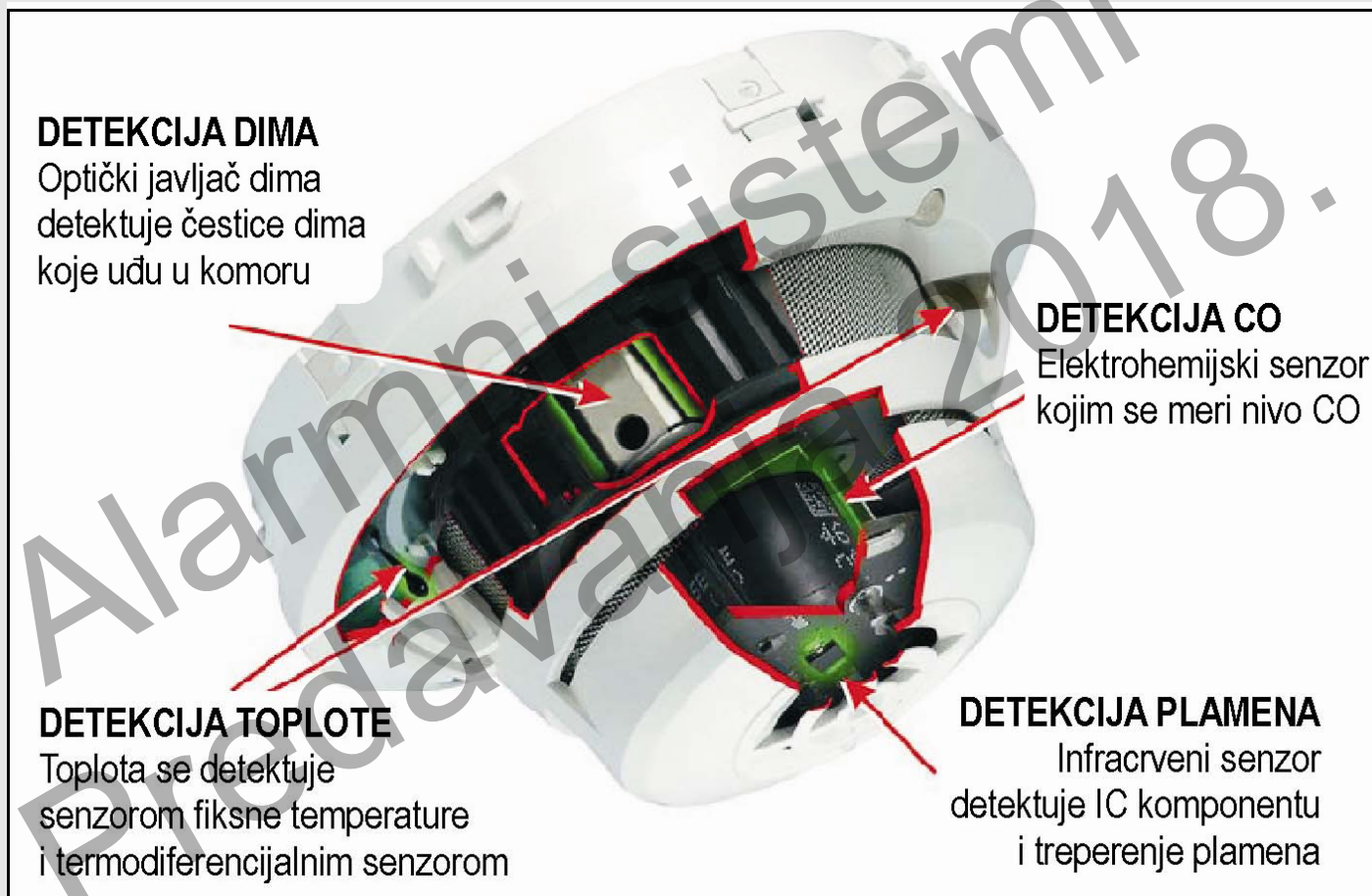
Dalja poboljšanja:

Korišćenje drugih talasnih dužina:

- 880 nm standardno (blisko IC),
- 450 nm (plava) i <380 nm (UV) za detekciju "bezdimnih" požara

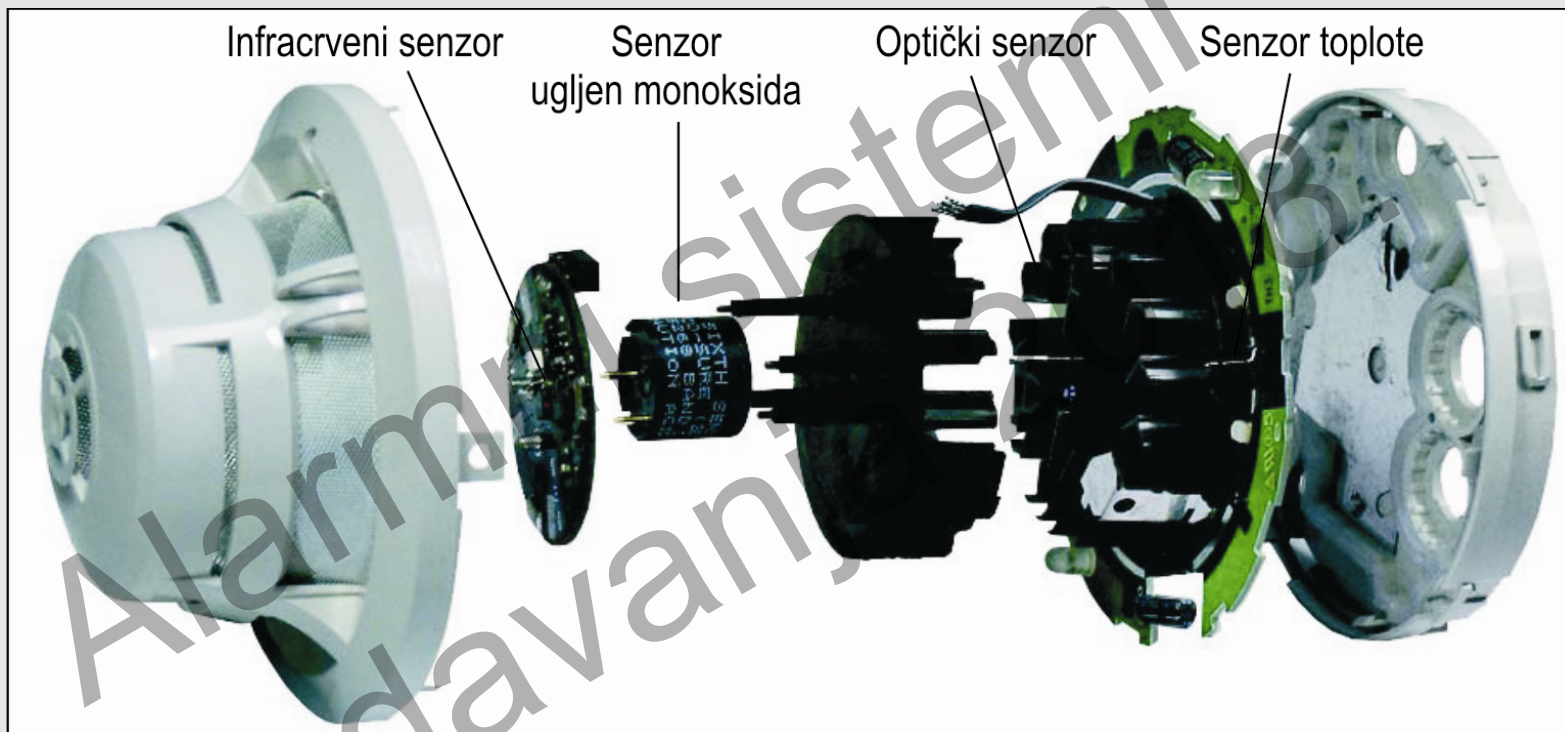
***Primer korišćenja dva izvora svetlosti
u višesenzorskom Detektoru***

Višesenzorski (višekriterijumski) detektori požara



Primer višesenzorskog detektora požara - > (toplota + dim + IC zračenje + CO)

Višesenzorski (višekriterijumski) detektori požara



Primer višesenzorskog detektora požara - > (toplota + dim + IC zračenje + CO)

Pitanja za usmeni deo ispita

1. Detektori plamena – opšte karakteristike i podele.
2. Ultraljubičasti detektori plamena – princip rada, karakteristike, načini realizacije.
3. Infracrveni detektori dima – princip rada, karakteristike, načini realizacije.
4. Detektori ugljen monoksida – uslovi i mesta nastajanja CO, uticaj na organizam karakteristike, podele detektora CO.
4. Detektori ugljen monoksida – princip rada, karakteristike, načini realizacije, pravila za postavljanje.
5. Višesenzorski detektori – princip rada, karakteristike, načini realizacije, kriterijumi za odlučivanje.



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!