

# DETEKCIJA EKSPLOZIVNIH I OTROVNIH GASOVA I PARA

- **TEORIJA**
- **PROJEKTOVANJE**
- **MONTAŽA**
- **ODRŽAVANJE**
- **BAŽDARENJE**
- **OSVRT NA “ZAKON O ZAŠTITI OD POŽARA” I  
PRATEĆE PRAVILNIKE IZ OBLASTI DETEKCIJE**

**MOMČILO PETROVIĆ. dipl.ing.el.**  
**Tel: 021/442942, Mob: 063/8555424**  
**e-mail: momopetr@eunet.rs**

# SVRHA PREDAVANJA

- Upoznavanje investitora sa funkcijom DETEKCIJE GASOVA I PARA
- Upoznavanje projektanata raznih objekata sa DETEKCIJOM GASOVA I PARA
- Upoznavanje izvođača elektro radova sa montažom DETEKCIJE GASOVA I PARA
- Upoznavanje korisnika objekta sa korištenjem DETEKCIJE GASOVA I PARA
- Informacije o održavanju i baždarenju opreme za DETEKCIJU GASOVA I PARA
- Zakonske regulative iz oblasti DETEKCIJE GASOVA I PARA

# PROGRAM

- Šta je detekcija eksplozivnih i otrovnih gasova i para
- Objekti u kojima se najčešće vrši detekcija gasova i para
- Stvaranje eksplozivnih i otrovnih smeša
- Zone bezbednosti i zone opasnosti
- Donja granica eksplozije, zona eksplozije i gornja granica eksplozije
- Oblast ispod donje granice eksplozije (DGE)
- Princip rada uređaja i opreme za detekciju gasova i para
- Detektori (senzori) gasova i para
- Centrale za detekciju gasova i para
- Projektovanje sistema za detekciju gasova i para
- Instalacije za detekciju gasova i para
- Montaža i puštanje u rad opreme i instalacija za detekciju gasova i para
- Održavanje. eksploatacija i baždarenje opreme za detekciju gasova i para.
- Propisi i tehnički normativi za stabilne i mobilne instalacije detekcije gasova i para
- Zaključak

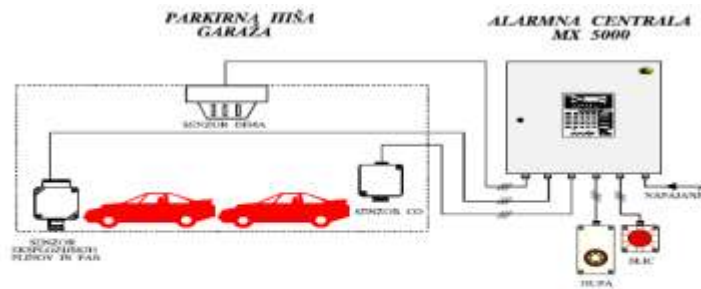
# ŠTA JE DETEKCIJA EKSPLOZIVNIH I OTROVNIH GASOVA I PARA

- Rano otkrivanje pojave eksplozivnih i otrovnih gasova i para
- Upozoravanje svetlosnim i zvučnim signalom korisnika objekta
- Zatvaranje ventila, uključenje ventilacije, isključenje el.energije i sl.
- Na vreme obaveštenje PP službe, vatrogasne jedinice i t.d.
- U suštini sprečavanje eksplozije. požara i trovanja

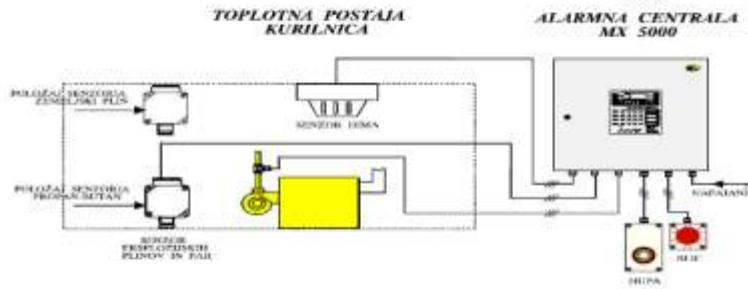
# NAJČEŠĆI PRIMERI OBJEKATA U KOJIMA SE VRŠI DETEKCIJA GASOVA I PARA

OBJEKTI:

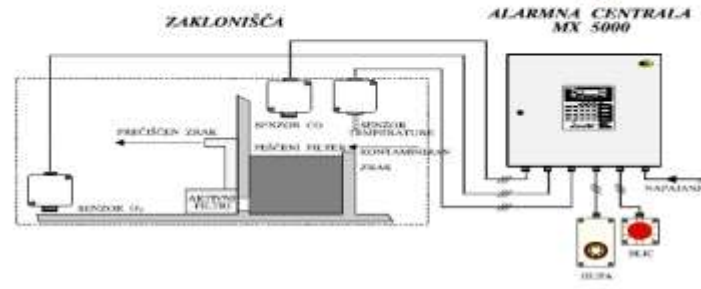
GARAŽA



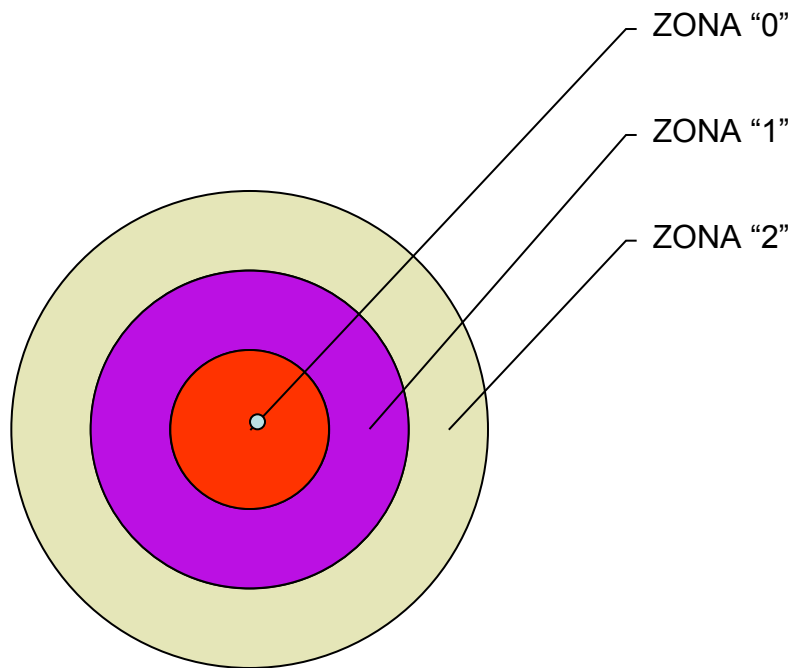
KOTLARNICA



SKLONIŠTE



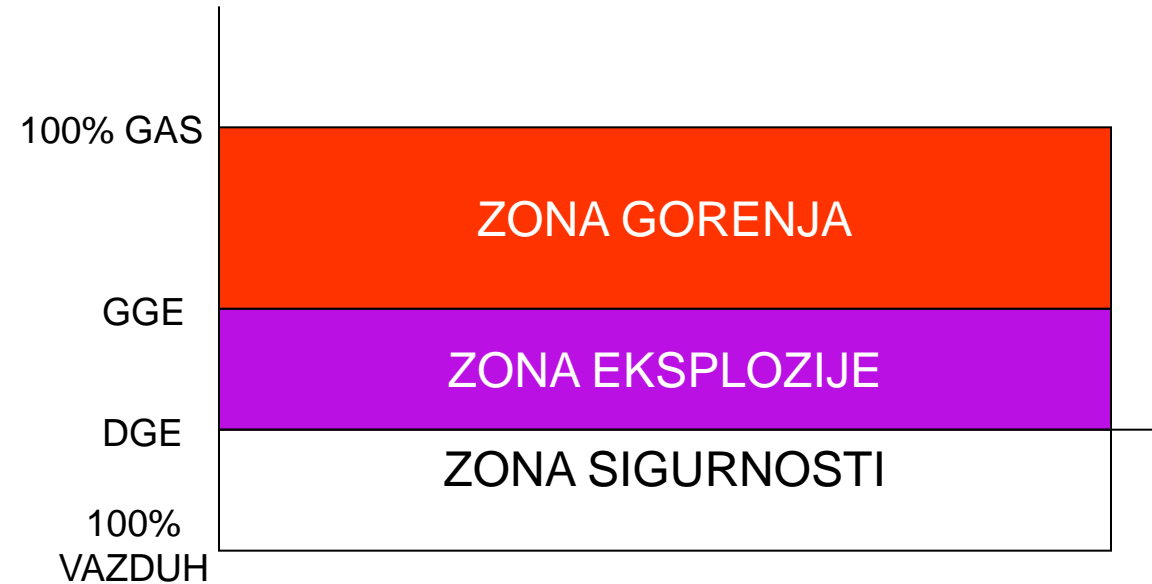
# STVARANJE EKSPLOZIVNIH I OTROVNIH SMEŠA



Sa stanovišta DETEKCIJE GASA mnogo su interesantnije zone "1" i "2" od zone "0" mada se i u zoni 0 pojavljuje eksplozivna smeša

Najvažnija uloga detekcije gasa je u zoni sigurnosti odnosno ispod DGE

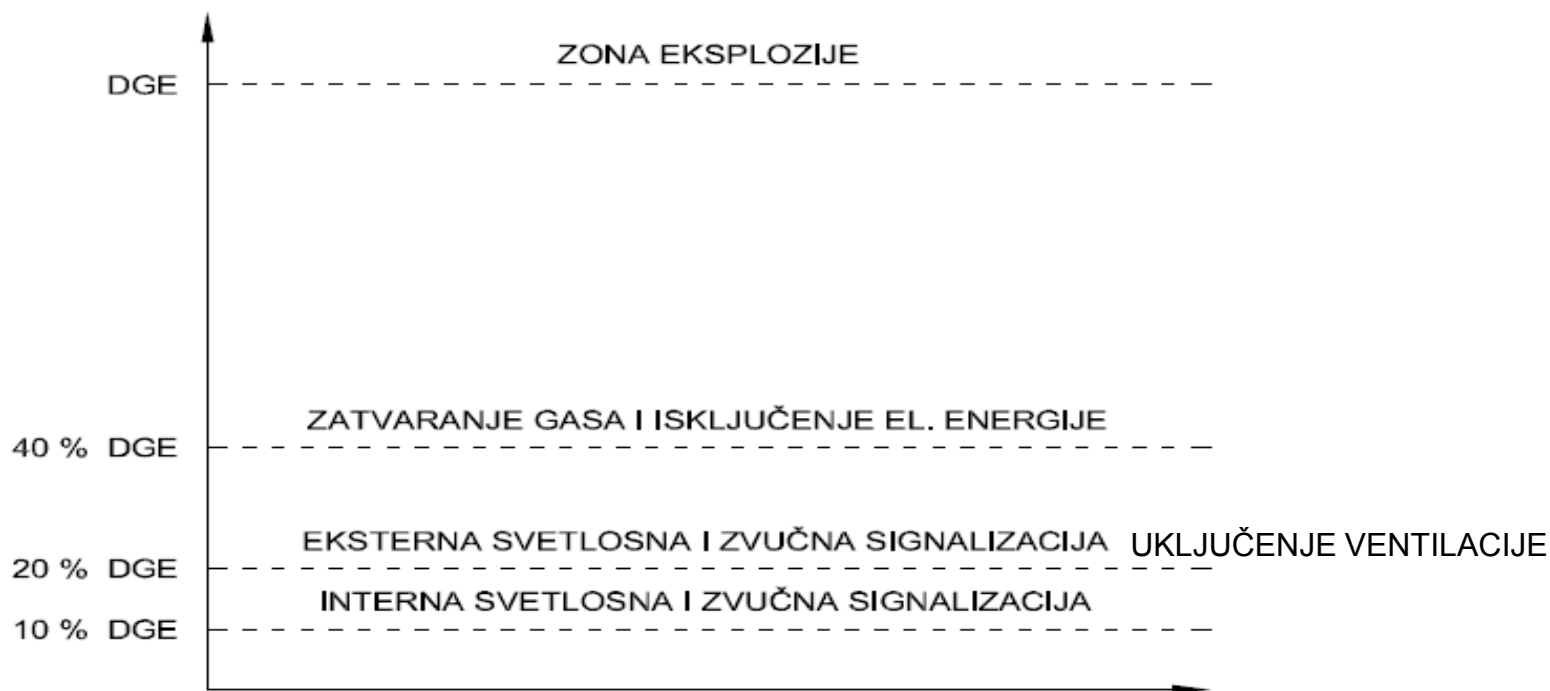
# ZONE BEZBEDNOSTI I ZONE OPASNOSTI



- Eksplozija nastaje ako postoji eksplozivna smeša i uzrok paljenja
- U zoni sigurnosti ne može doći do eksplozije ni do gorenja, iako se pojavi uzrok paljenja, jer nema eksplozivne smeše
- U zoni eksplozije se pojavljuje eksplozivna smeša i ako se pojavi uzrok paljenja dolazi do eksplozije koja prelazi u gorenje
- U zoni gorenja nema eksplozivne smeše i može doći samo do gorenja odnosno požara

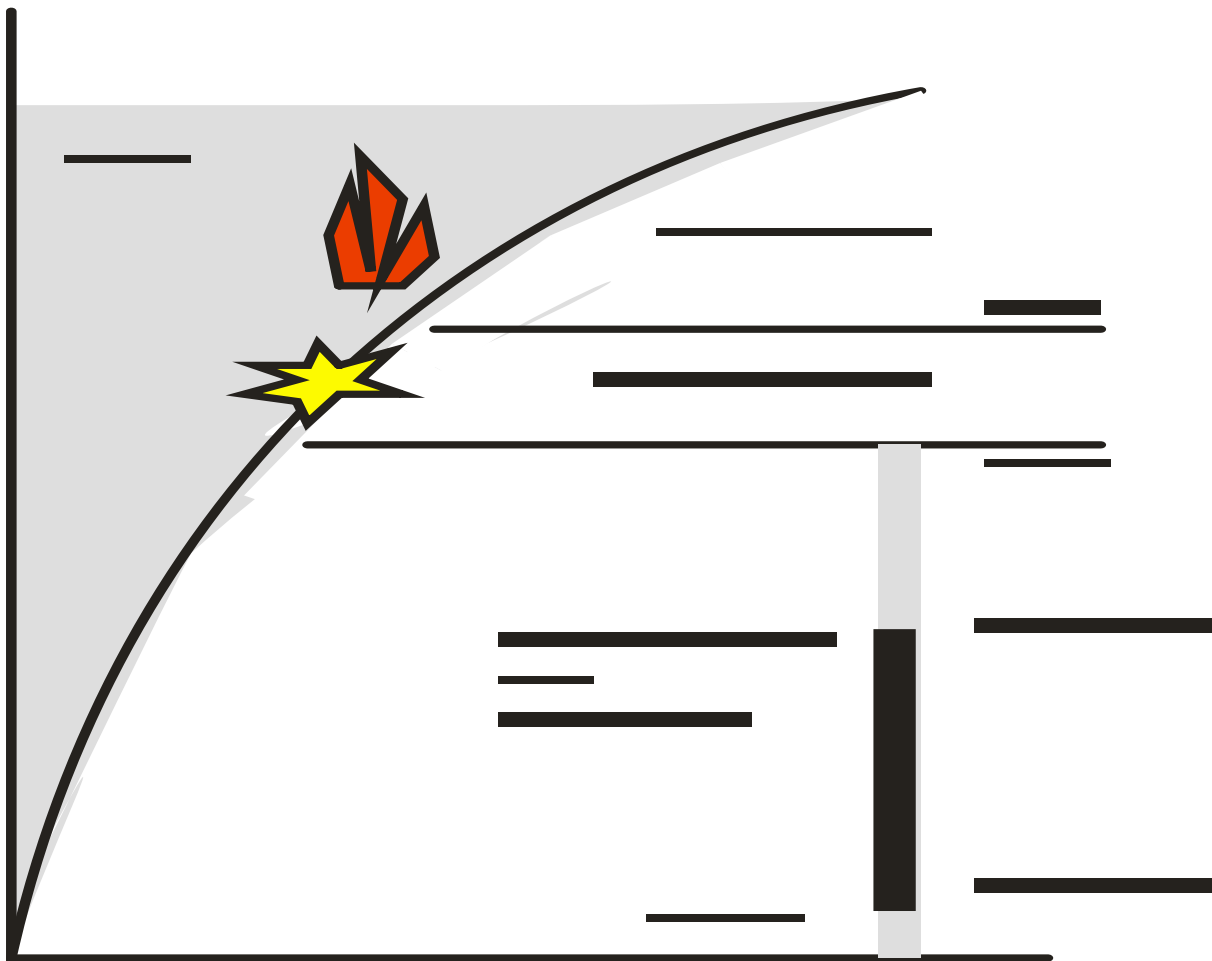
# OBLAST ISPOD DONJE GRANICE EKSPLOZIJE (DGE)

- Nivoi obaveštenja (signalizacije) i izvršenje (isključenja)



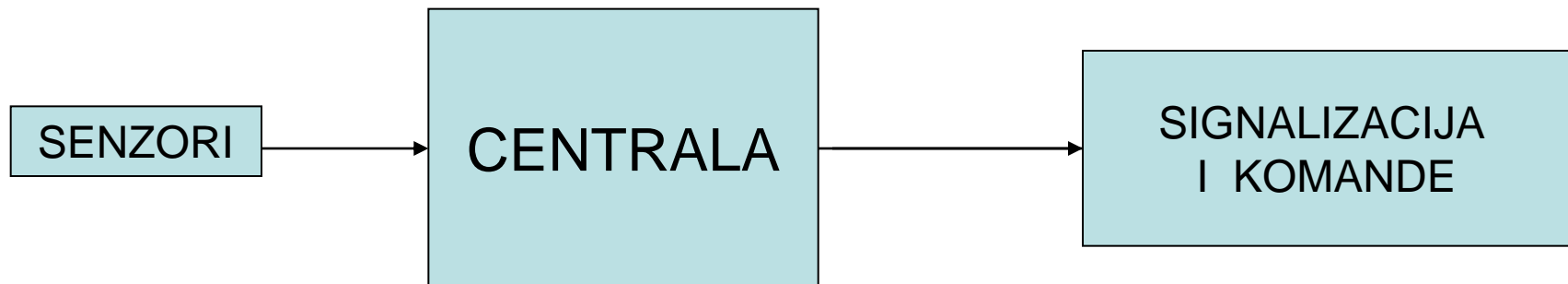


# SMEŠA GAS-VAZDUH PODELJENA U SEKCIJE



# PRINCIP RADA UREĐAJA I OPREME ZA DETEKCIJU GASOVA I PARA

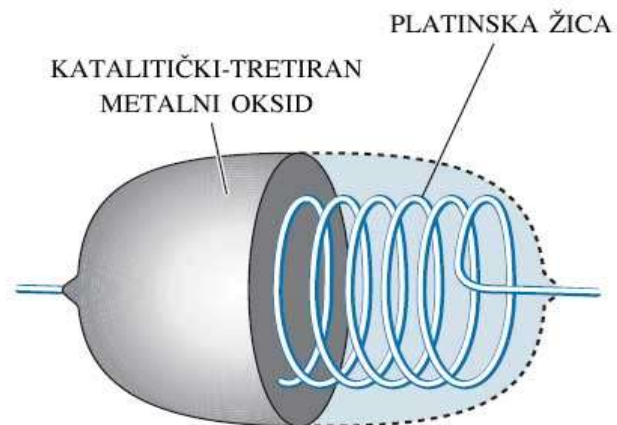
- Detekcija gasova i para je relativno nova oblast
- Princip rada
- Vrste detekcije (Stabilne i Mobilne)
- Vrste detektora (Poluprovodnički, Katalitički i Infracrveni), (Klasični i Adresabilni), (Standardni i u Ex izvedbi)
- Vrste centrala (Po tehnologiji i Kapacitetu) (Klasične i Adresabilne) (1; 2; 4; 8; 16; itd)
- Instalacije (Klasične i Adresabilne) (Standardne i u Ex izvedbi)



# IZGLED KATALITIČKOG SENZORA

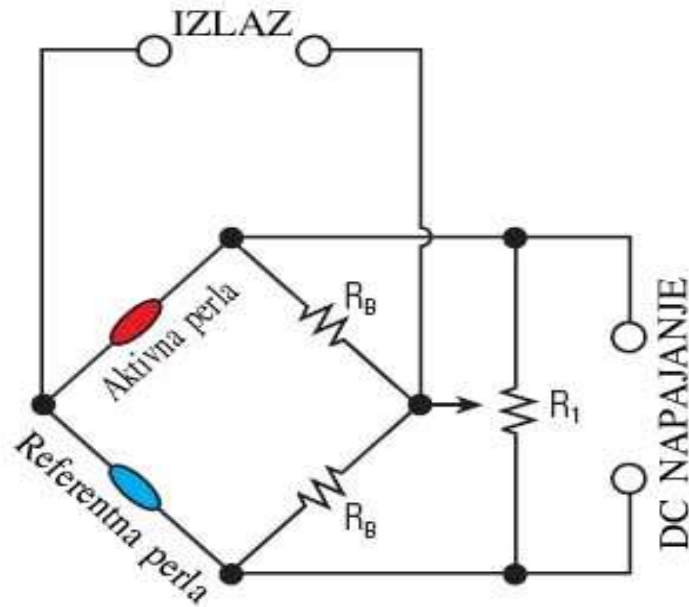


Slika 1. Katalitički senzor sa perlom



Slika 4. Katalitička senzorska perla

# KATALITIČKI SENZOR



Slika 2. Katalitički senzor sa perlom u kolu sa Vitstonovim mostom - kolo za merenje nepoznatog otpora poređenjem sa poznatim otporima.

## Tipične Osobine za Katalitičke senzore

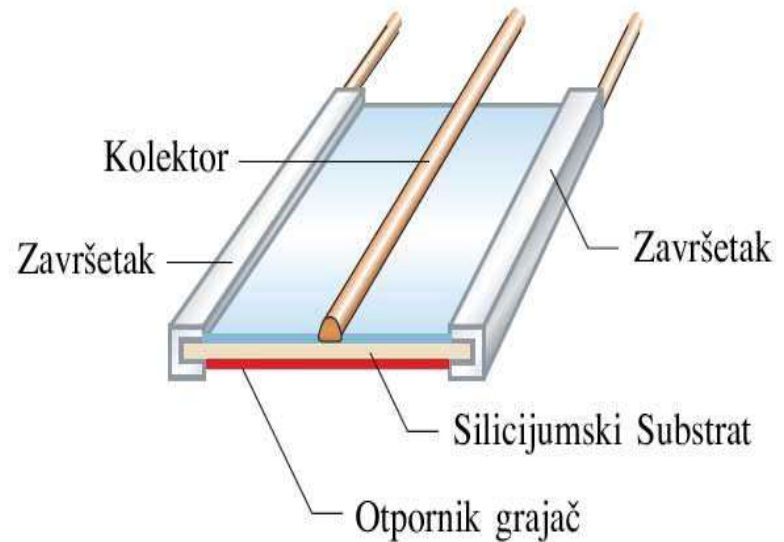
**Tip senzora:** Difuziona katalitička perla  
**Temp. opseg:**  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+60^{\circ}\text{C}$   
**Vreme odziva:** 10 do 15 sek. do 90% očitavanja  
**Tačnost:**  $\pm 5\%$   
**Ponovljivost:** 2%  
**Odstupanje:** 5-10% godišnje  
**Životni vek:** Do 3 godine; u zavisnosti od primene  
Senzori se mogu montirati udaljeni do 2-3 km, u zavisnosti od proizvođača i dimenzija kabla kojim se senzor povezuje.

**PREDNOSTI:** Dobra tačnost, Otporan na smetnje  
**NEDOSTACI:** Kratak vek trajanja

# IZGLED POLUPROVODNIČKOG SENZORA

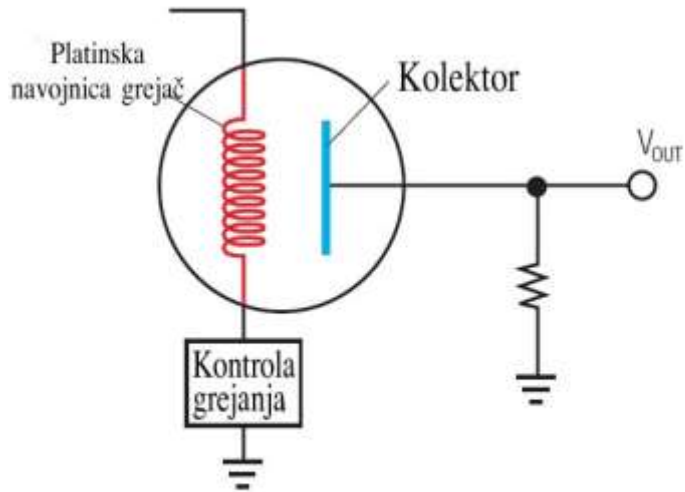


Slika 1. Senzor u čvrstom stanju za detekciju više od sto toksičnih gasova



Slika 3. Čip-tip senzora

# POLUPROVODNIČKI SENZOR



Slika 2. Šematski dijagram tipa senzora sa perlom

**PREDNOSTI:** Pouzdan u radu  
Dug vek trajanja

**NEDOSTACI:** Osetljiv na druge gasove

## Tipične Karakteristike za senzore u čvrstom stanju

**Preciznost:** 3 do 10% punog opsega

**Vreme odziva:** T<sub>80</sub> opsezi od  
20 sek. do 90 sekundi

**Temper. opseg:** -20°C to +50°C

**Vlažnost:** 5-9%

**Životni vek:** 10+ godina

**Potrošnja:** Približno 300mW

\*Realne vrednosti će varirati  
u zavisnosti od gasa i opsega

# PODELA DETEKCIJE GASOVA I PARA PO VRSTAMA DETEKCIJE

- KUĆNA DETEKCIJA (Detektori za metan i propan butan, za garažne pojedinačne boksove) (prikazati pano kućne detekcije)
- DETEKCIJA ZA INDUSTRIJU (prikazati pano za industriju)
- DETEKCIJA U RUDNICIMA
- DETEKCIJA ZA GARAŽE I SKLONIŠTA (pano za garaže)
- MOBILNA OPREMA (prenosni uređaji za merenje koncentracija)

Može se podeliti i prema vrsti opreme i instalacija na:

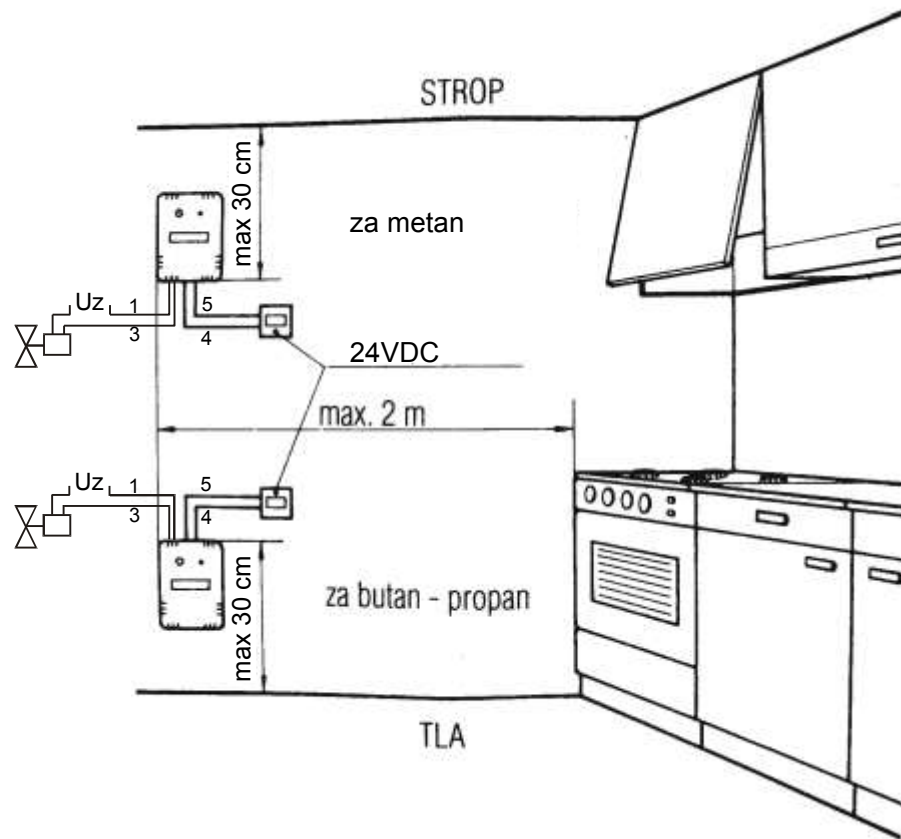
- STANDARDNU IZVEDBU
- IZVEDBU U Ex ZAŠTITI

# CANARI

## **PRIKAZATI OPIS UREĐAJA CANARI**



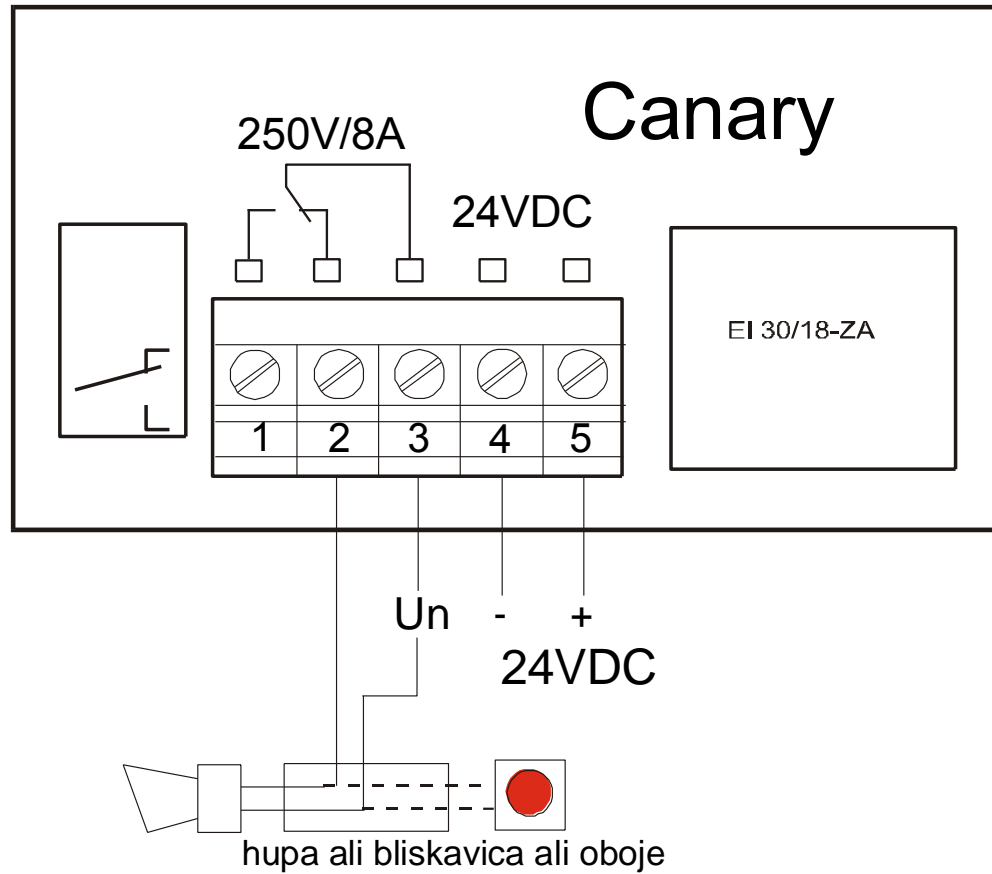
# NAČIN MONTAŽE KUĆNOG DETEKTORA ZA METAN I ZA PROPAN-BUTAN



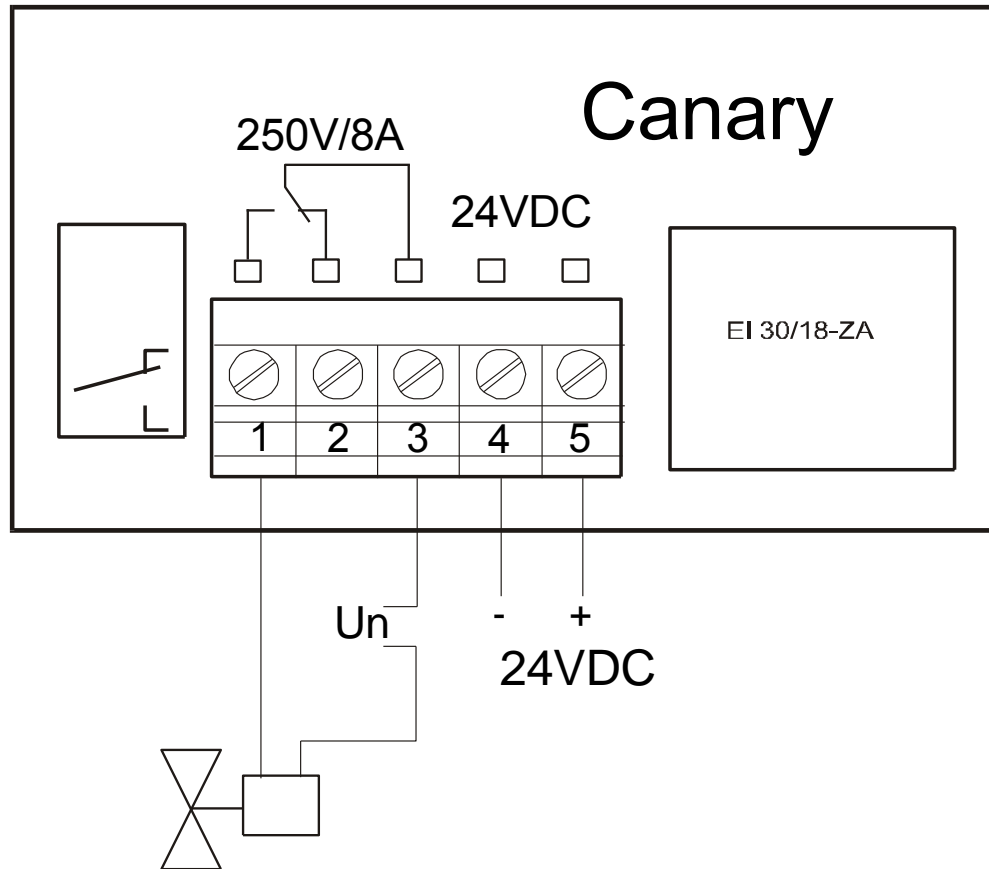
# NAČIN MONTAŽE KUĆNOG DETEKTORA



# ŠEMA POVEZIVANJA KUĆNOG DETEKTORA



# ŠEMA POVEZIVANJA KUĆNOG DETEKTORA



# KUĆNI DETEKTOR UGLJEN MONOKSIDA ZA GARAŽNE BOKSOVR



# KUĆNI DETEKTOR UGLJEN MONOKSIDA ZA GARAŽNE BOKSOVE



# JEDNOKANALNA KUĆNA CENTRALA SP 100



# MONTAŽA NA ŠINU KUĆNIH CENTRALA SP 100

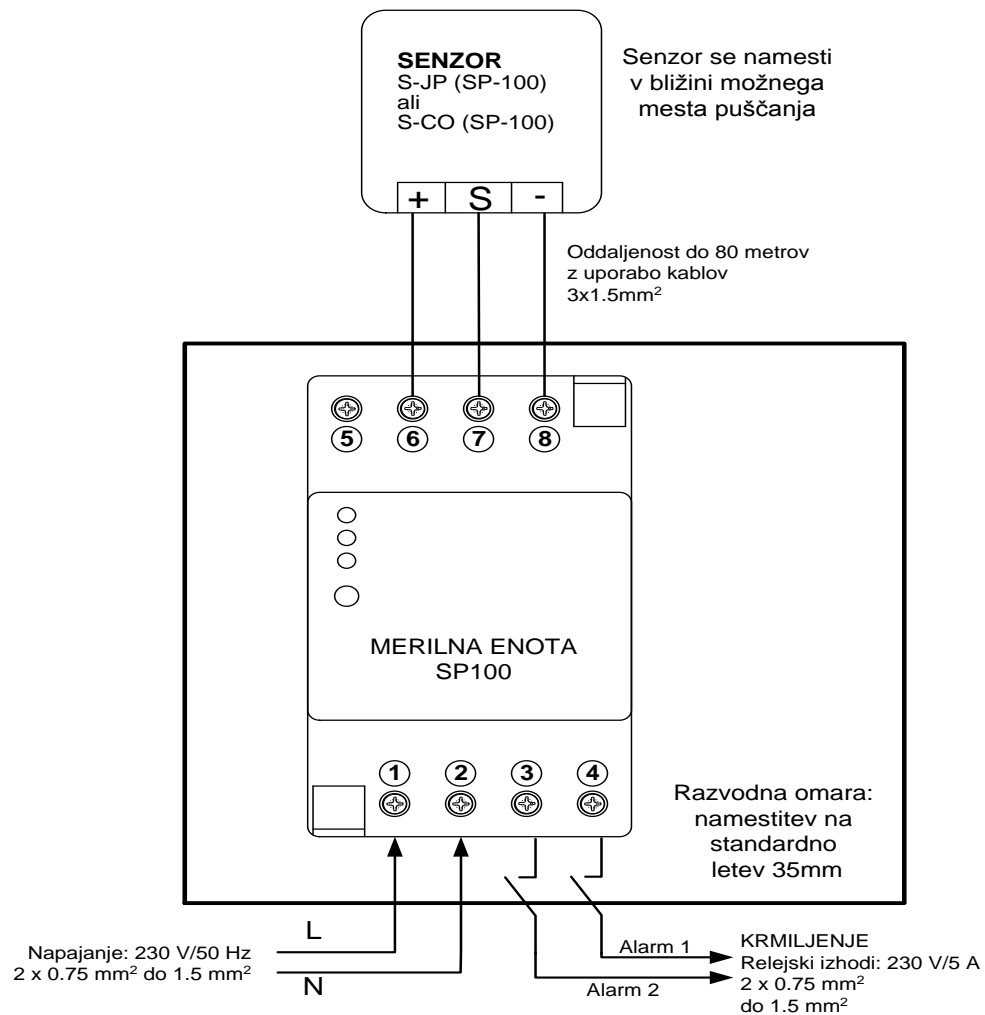




# SENZOR ZA KUĆNU CENTRALU SP100



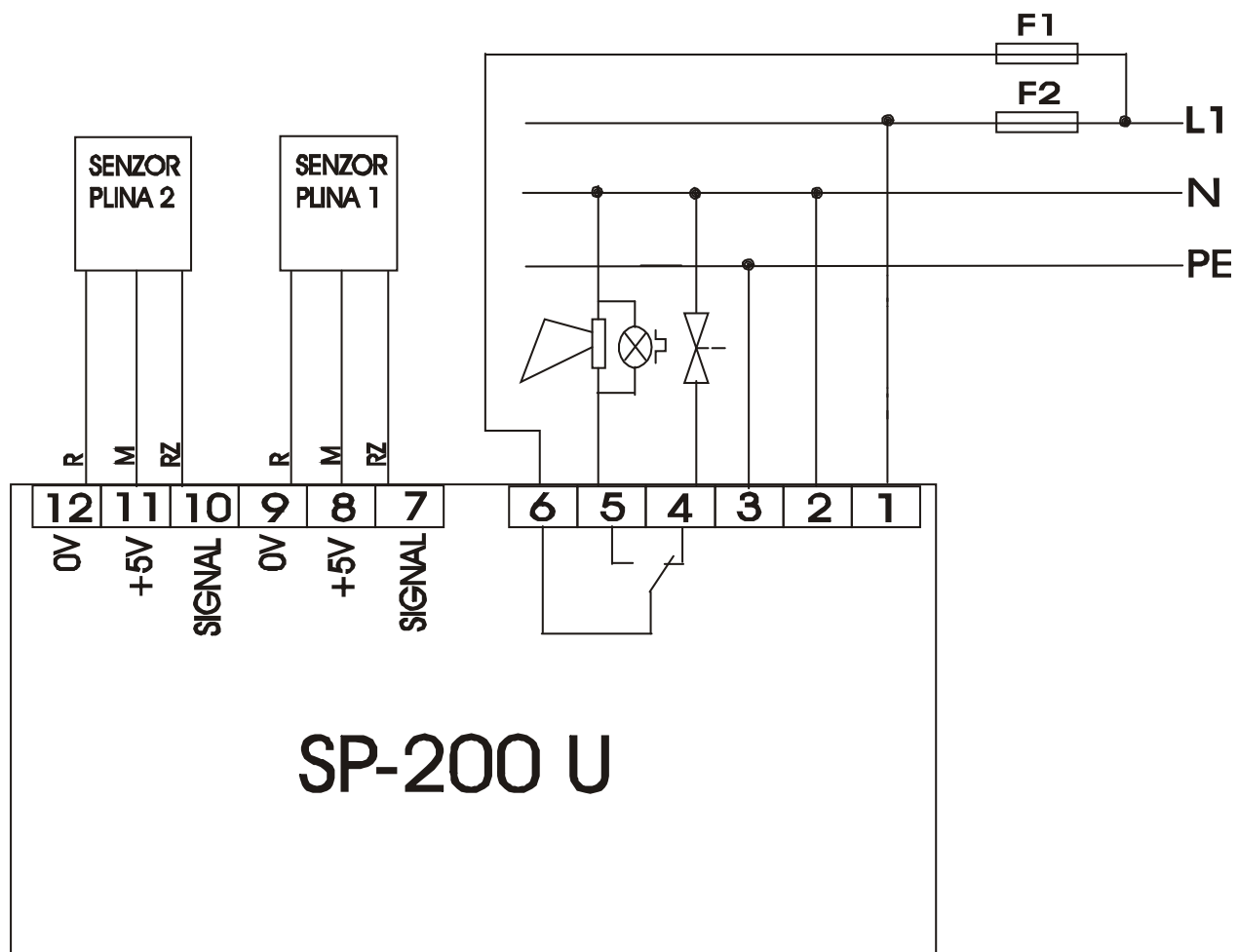
# ŠEMA POVEZIVANJA JEDNOKANALNA KUĆNE CENTRALE



# SP 200

- **PRIKAZATI OPIS CENTRALE SP 200**

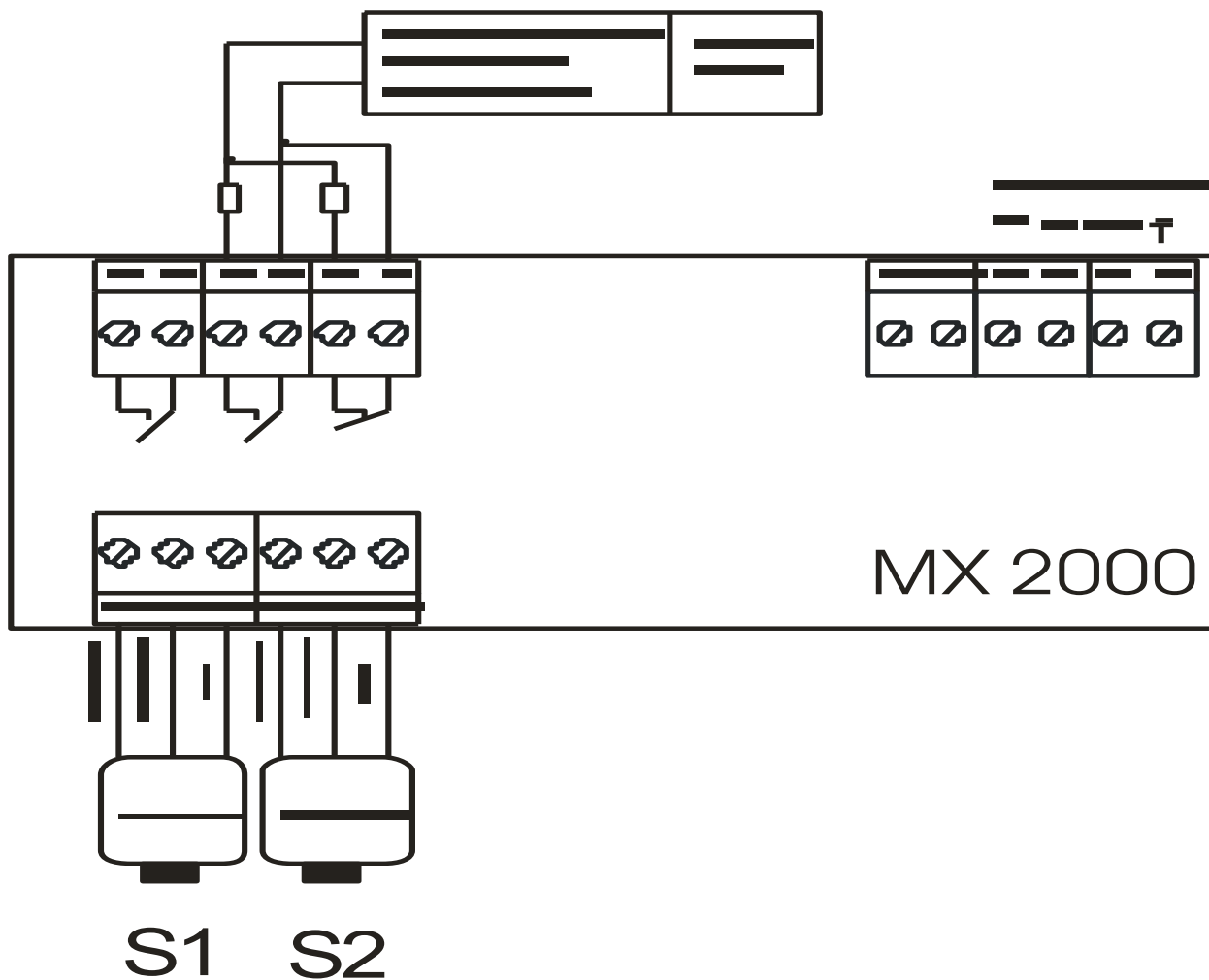
# ŠEMA POVEZIVANJA DVOKANALNE KUĆNE CENTRALE



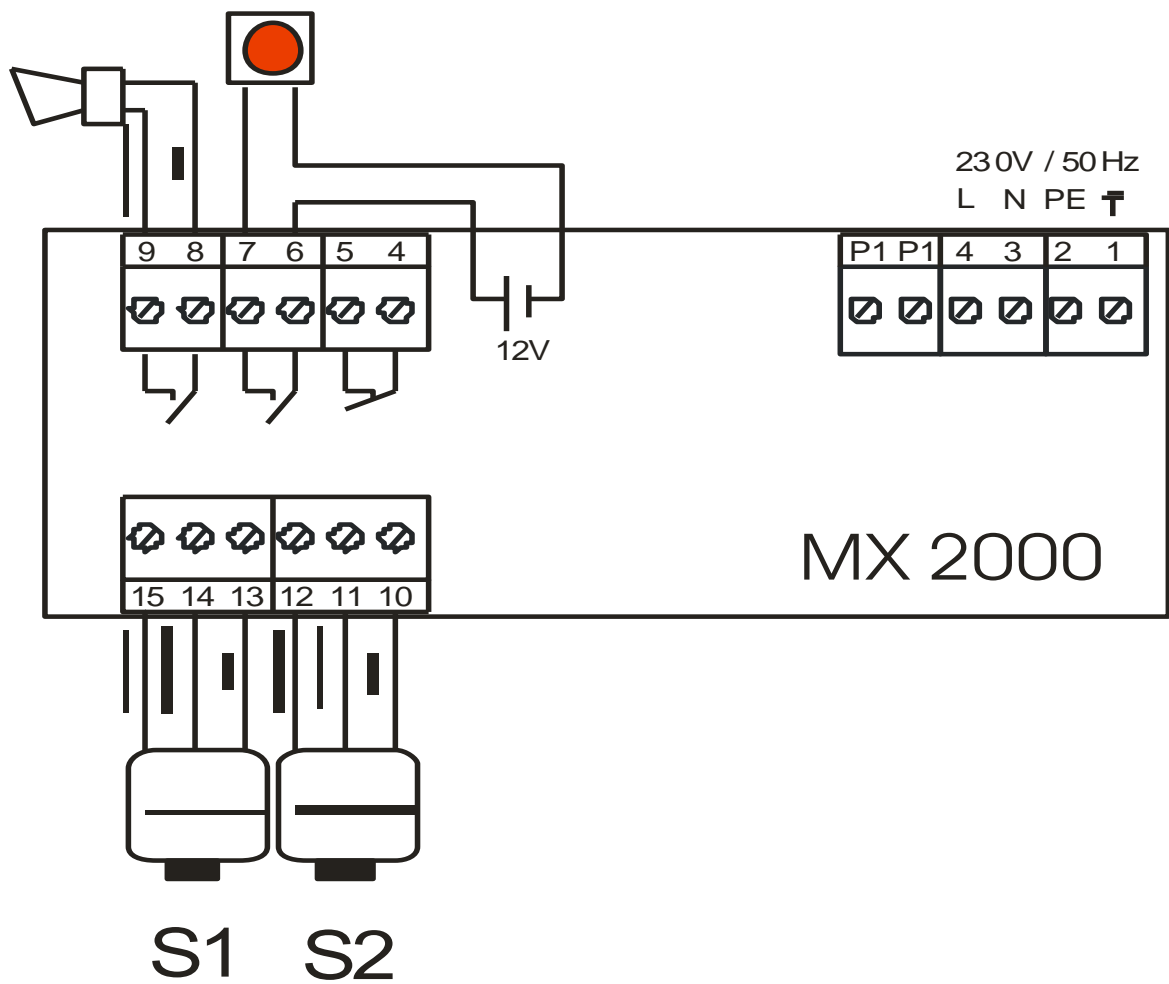
# DVOKANALNA CENTRALA MX 2000



# ŠEMA POVEZIVANJA CENTRALE MX 2000



# ŠEMA VEZIVANJA CENTRALE MX 2000



# MX 2000

- **PRIKAZATI OPIS CENTRALE MX 2000 I  
IZVEDBENI PROJEKAT NEKOG OD  
OBJEKATA**

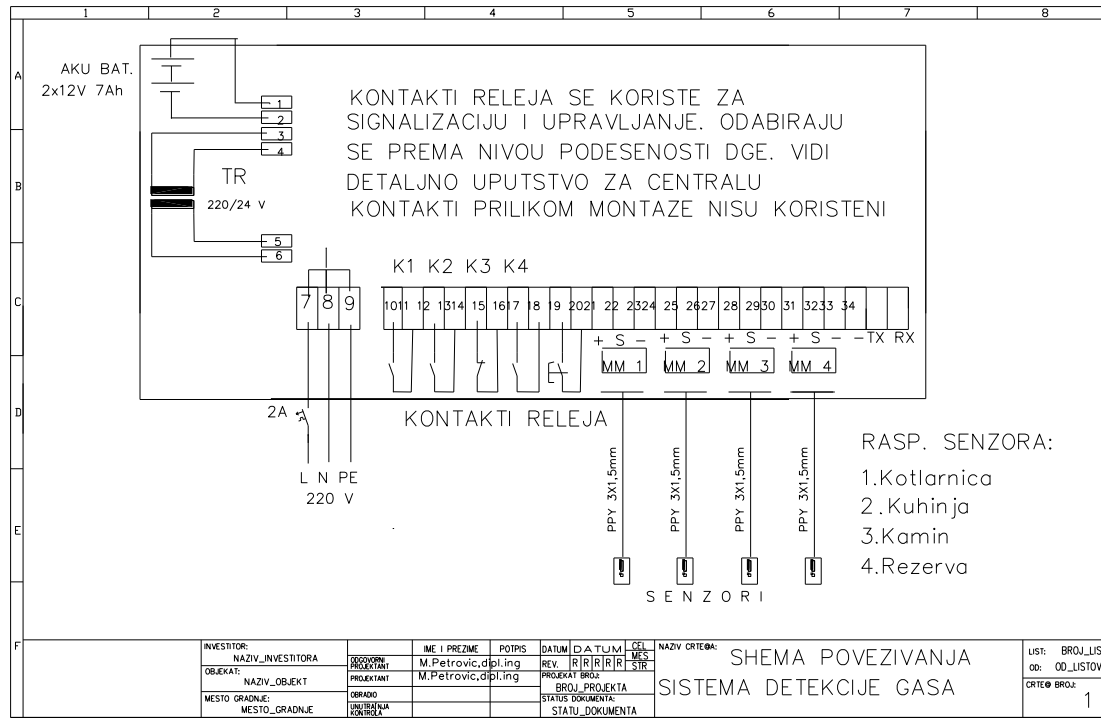


# ČETVEROKANALNA CENTRALA

MX 5000

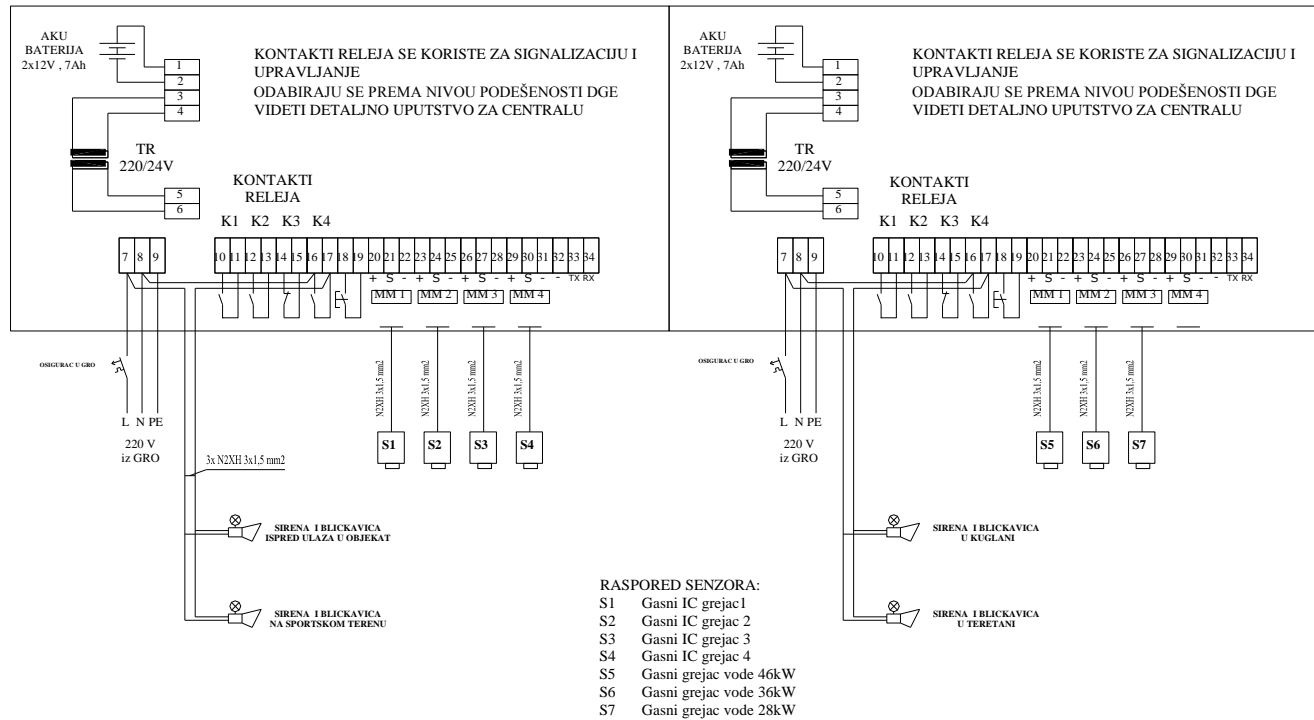


# ŠEMA VEZIVANJA CENTRALE MX 5000



# ŠEMA VEZIVANJA CENTRALE 2xMX5000

## 2xMX 5000



Rukovodilac projekta:	Momcilo Petrovic dipl.ing.el.	Projekat:	DETEKCIJA GASA U SPORTSKOJ ŠKPLSKPJ DVORANI RUSKI KRSTUR	SZR «ELMA II» Novi Sad	Naziv crteža:	JEDNOPOLNA ŠEMA CENTRALE ZA DETEKCIJU GASA 2xMX5000	Broj crteža:	2
Odgovorni projektant:	Momcilo Petrovic dipl.ing.el.	Investitor:	MZ "RUSKI KRSTUR", RUSKI KRSTUR				Revizija 1:	
Projektant:	Marija Bancic dipl.ing.el.						Revizija 2:	
Unutrašnja kontrola:	Mr. Risto Ceranic dipl.ing.el.						Revizija 3:	

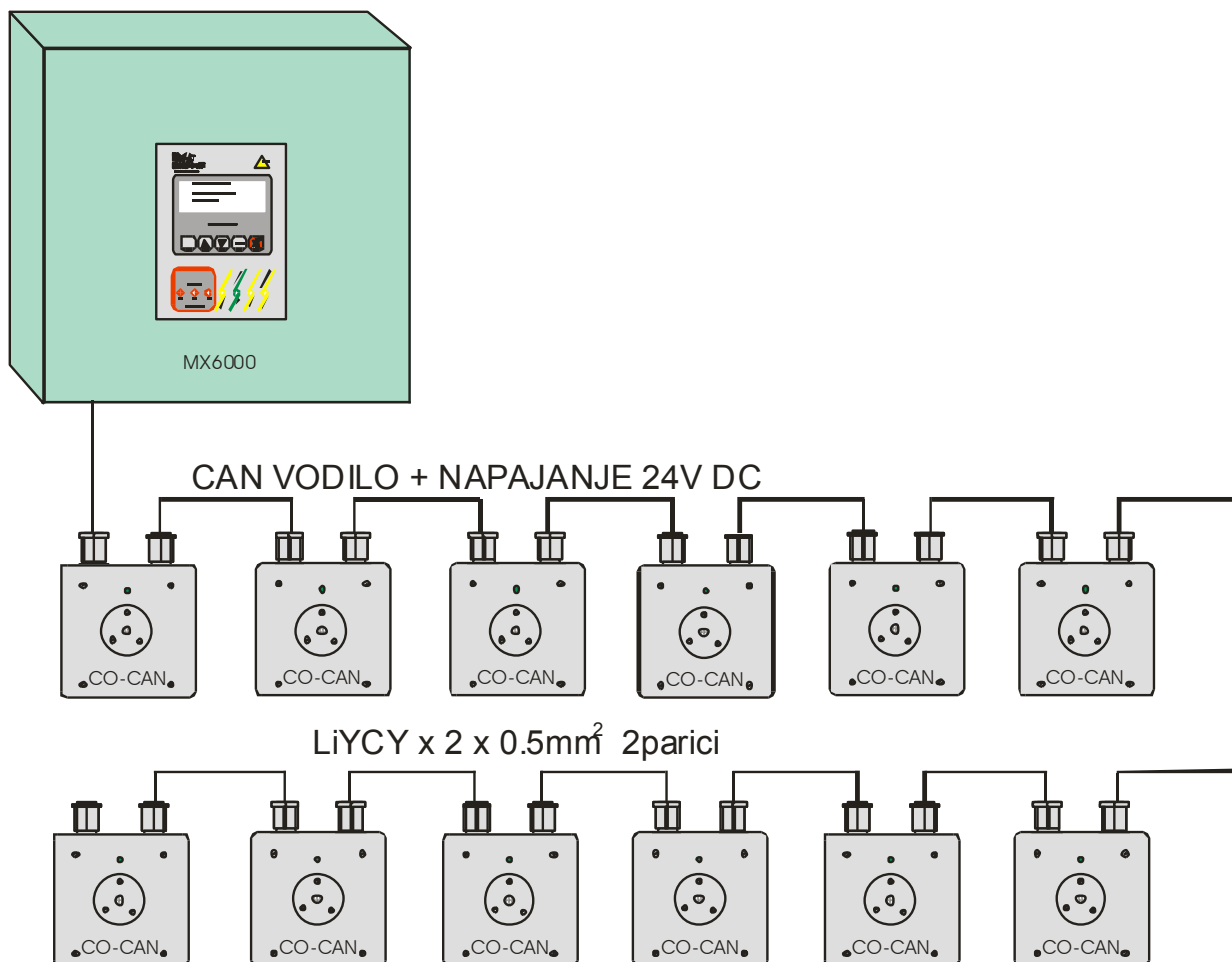
**MX 5000**

**PRIKAZATI OPIS CENTRALE MX 5000**

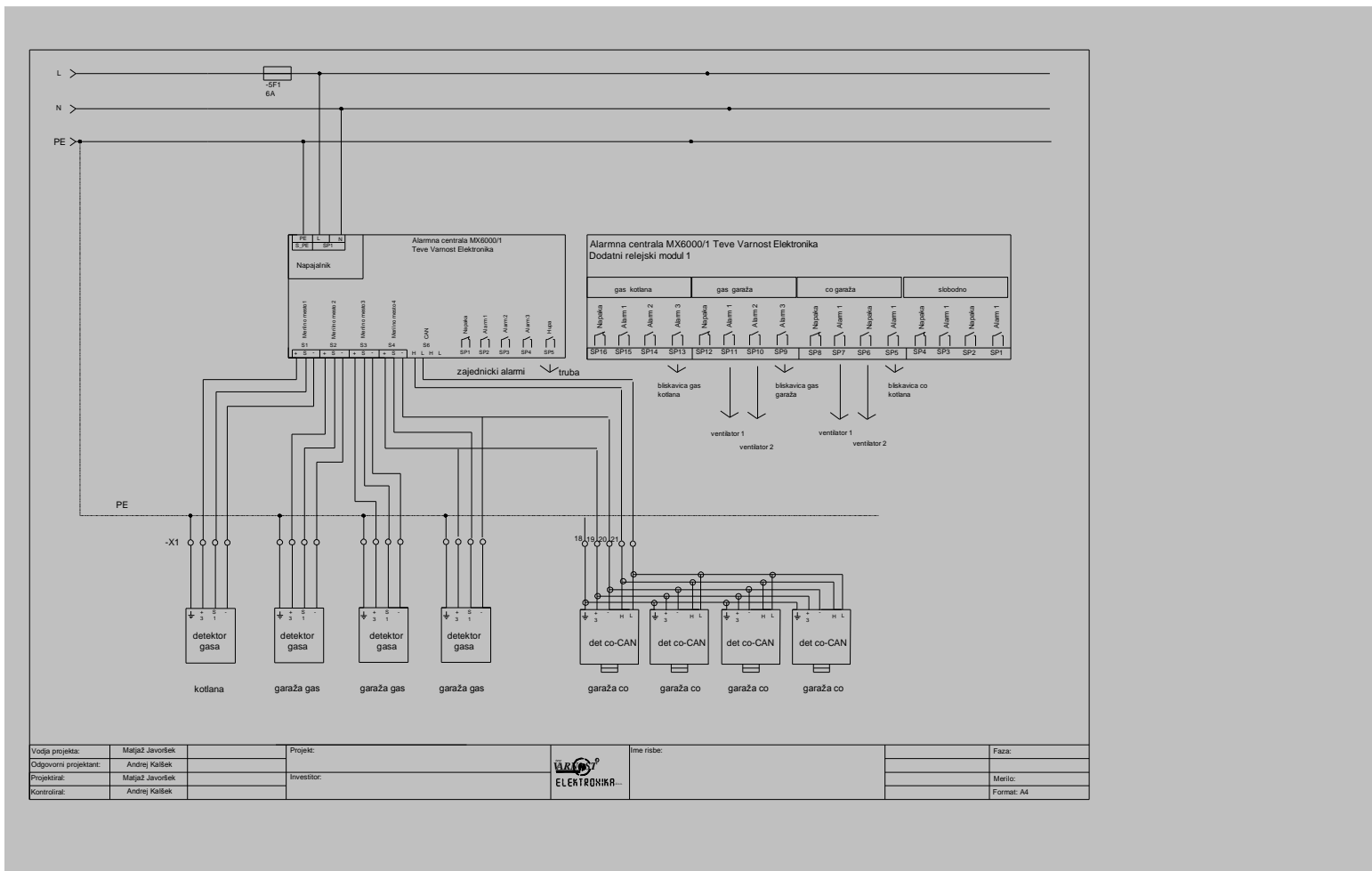
# VIŠEKANALNA CENTRALA PO CAN PROTOKOLU MX 6000 CAN



# ŠEMA POVEZIVANJA CENTRALE MX 600 PO CAN PROTOKOLU (PETLJASTA)



# KOMBINOVANA ŠEMA POVEZIVANJA (ZVEZDASTA I PETLJASTA SA RELEJNOM PLOČOM)



**MX 6000 CAN**

**PRIKAZATI OPIS CENTRALE**

**MX 6000 CAN**



# SENZOR ZA METAN CH

S-JP/K



# SENZOR UGLJEN MONOKSIDA CO CO-1

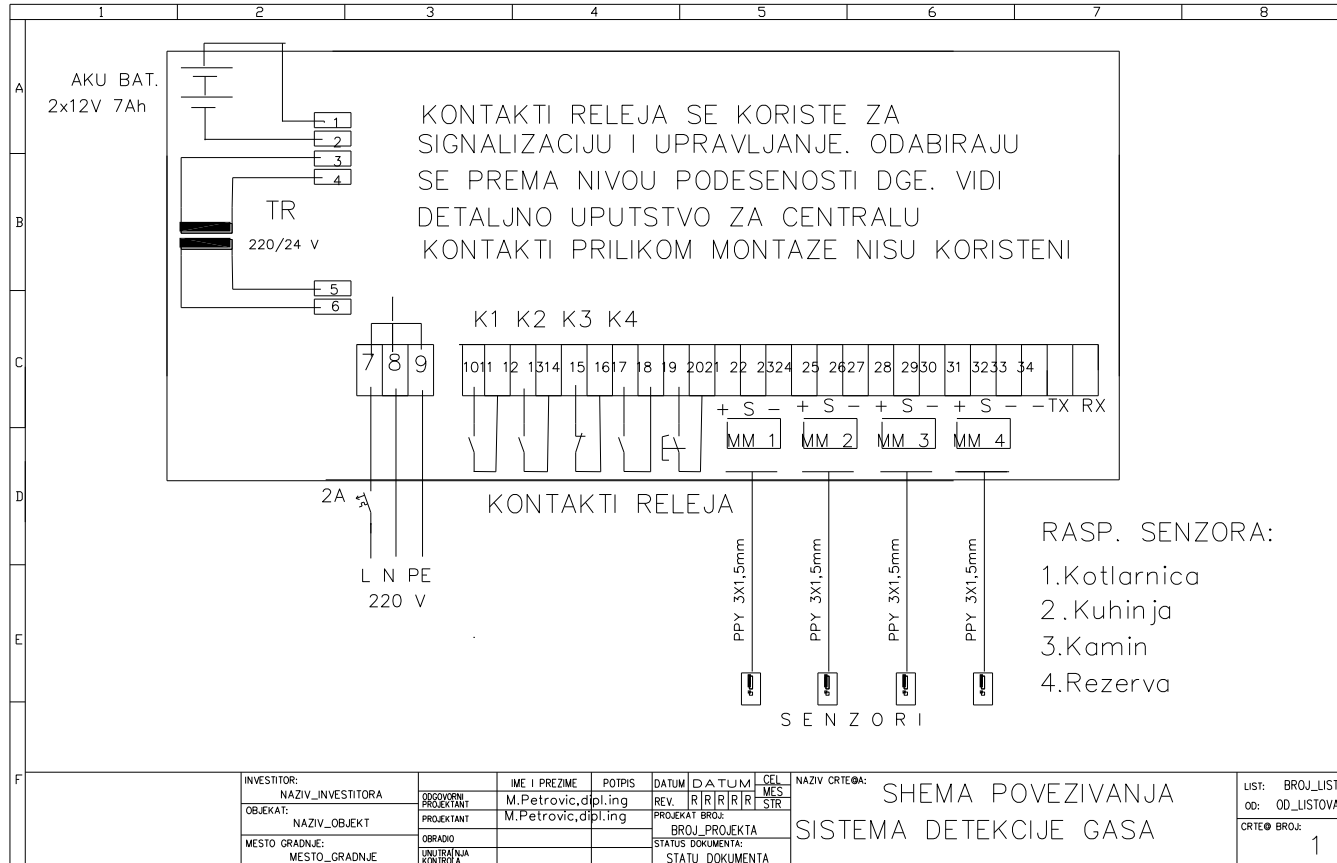


# PRENOSNI DETEKTOR METANA I PROPAN BUTANA

VOHLJAČ

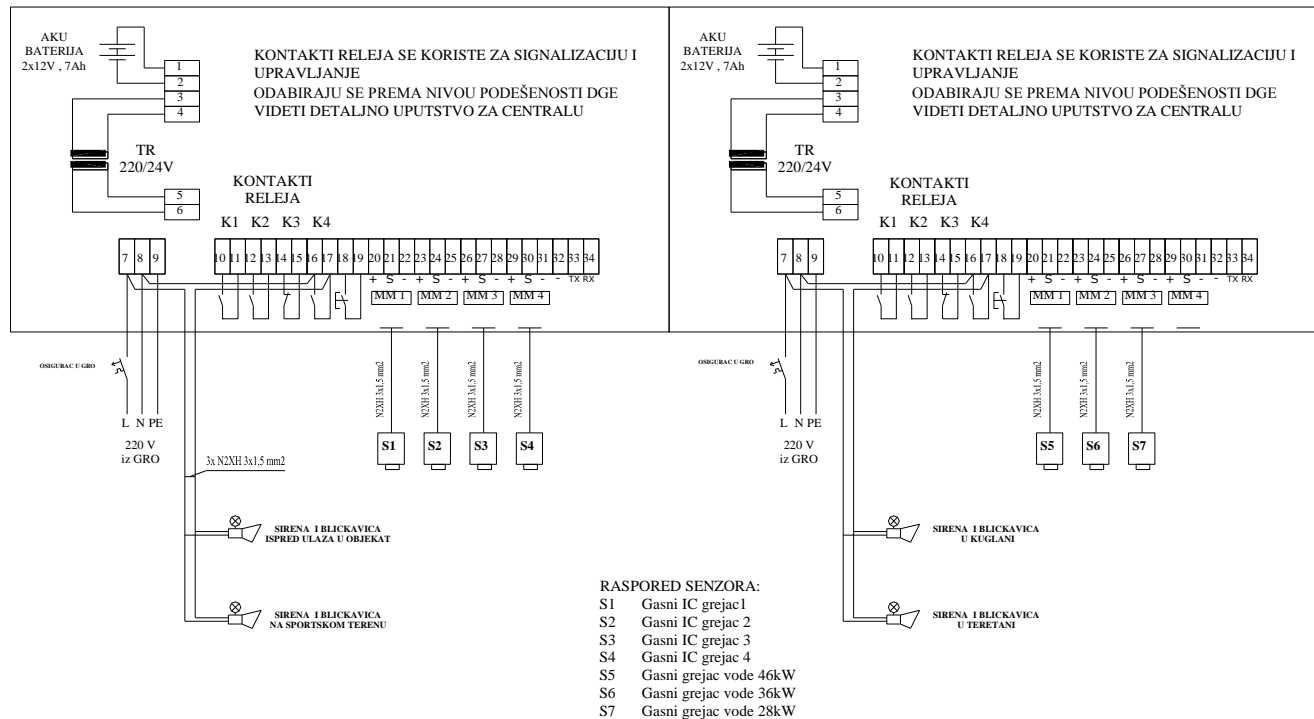


# ŠEMA VEZIVANJA CENTRALE MX 5000



# ŠEMA VEZIVANJA CENTRALE 2xMX5000

## 2xMX 5000



Rukovodilac projekta:	Momcilo Petrovic dipl.ing.el.	Projekat:	DETEKCIJA GASA U SPORTSKOJ ŠKIPSKOJ DVORANI RUSKI KRSTUR	Naziv crteža:	JEDNOPOLNA ŠEMA CENTRALE ZA DETEKCIJU GASA 2xMX5000	Broj crteža:	2
Odgovorni projektant:	Momcilo Petrovic dipl.ing.el.	Investitor:	MZ "RUSKI KRSTUR", RUSKI KRSTUR	SZR «ELMA II» Novi Sad		Revizija 1:	
Projektant:	Marija Banic dipl.ing.el.					Revizija 2:	
Unutrašnja kontrola:	Mr. Risto Ceranic dipl.ing.el.					Revizija 3:	

# PROJEKTOVANJE DETEKCIJE EKSPLOZIVNIH I OTROVNIH GASOVA I PARA

- **POSTROJENJA U KOJIMA SE POJAVLJUJU EKSPLOZOBNI GASOVI I PARE**  
KOTLARNICE, RUDNICI, POSTROJENJA NAFTE I GASA  
BENZISKE I GASNE PUMPE, KOMPRESORSKE STANICE  
POSTROJENJA SA VODEONIKOM, POSTROJENJA SA  
ACITILENOM i t.d.
- **POSTROJENJA U KOJIMA SE POJAVLJUJU OTROVNI GASOVI I PARE**  
RUDNICI, GARAŽE, SKLONIŠTA, PDZEMNI PROSTORI i t.d.
- **RAZLIKE IZMEĐU EKSPLOZIVNIH I OTROVNIH GASOVA I PARA** (koncentracija merena u %, koncentracija merena u ppm)

# PROJEKTOVANJE DETKCIJE

- PODLOGE OD PROJEKTANATA
- (građevinac, mašinar,električar)
- PROJEKTNI ZADATAK (važnost projektnog zadatka (dobar projektni zadatak je pola projekta) ko ga piše najbolje investitor i projektant zajedno)
- ODABIRANJE OPREME I MATERIJALA (Ex, standardna, ekranizovani, standardni itd)
- ODREĐIVANJE LOKACIJA OPREME  
(centrale,periferne opreme)
- ODREĐIVANJE TRASE KABLOVA
- PRORAČUNI (slabljenje signala)
- PREDMER I PREDRAČUN
- TEHNIČKI USLOVI

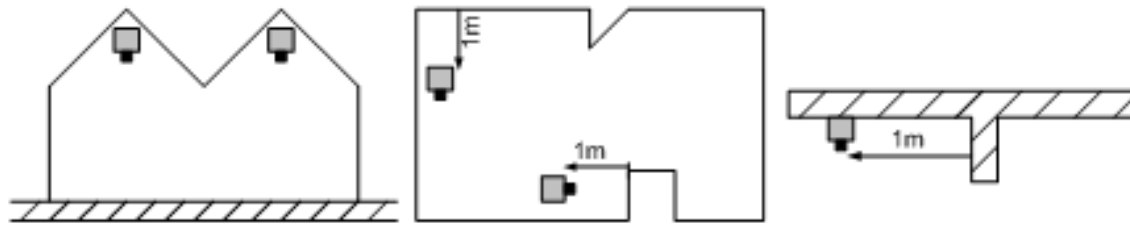
# ODREĐIVANJE LOKACIJE OPREME ZA DETEKCIJU GASA

- LOKACIJA SENZORA U ODNOSU NA VRSTU GASA ILI PARE KOJA SE DETEKTUJE (metan, propan-butan, vodonik, acilen, ugljen monoksid, ugljen dioksid i t.d.)
- LOKACIJA CENTRALA (obavezno van prostora koji se kontroliše)
- LOKACIJA PERIFERNE OPREME (ventilatora, sirena, blickavica, el.magnetnih ventila, panoa i sično)
- VRSTA I NAČIN POLAGANJA KABLOVA (ekranizovani i ne ekranizovani, indukcija)
- MREŽE (zvezdaste i petljeste) NAČIN POVEZIVANJA
- Na sledećim slajdovima su prikazane zvezdasta i petljasta mreža

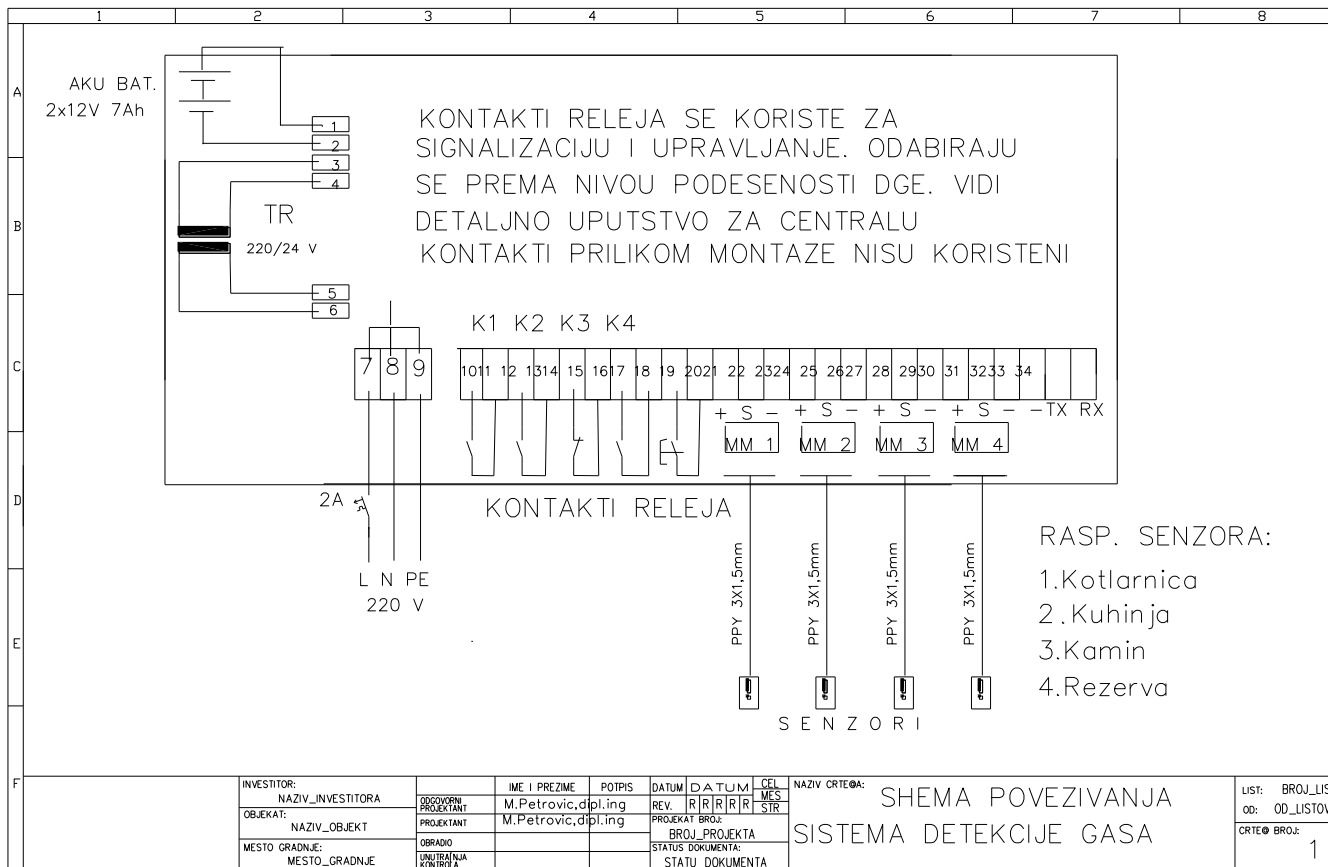


# LOKACIJA SENZORA

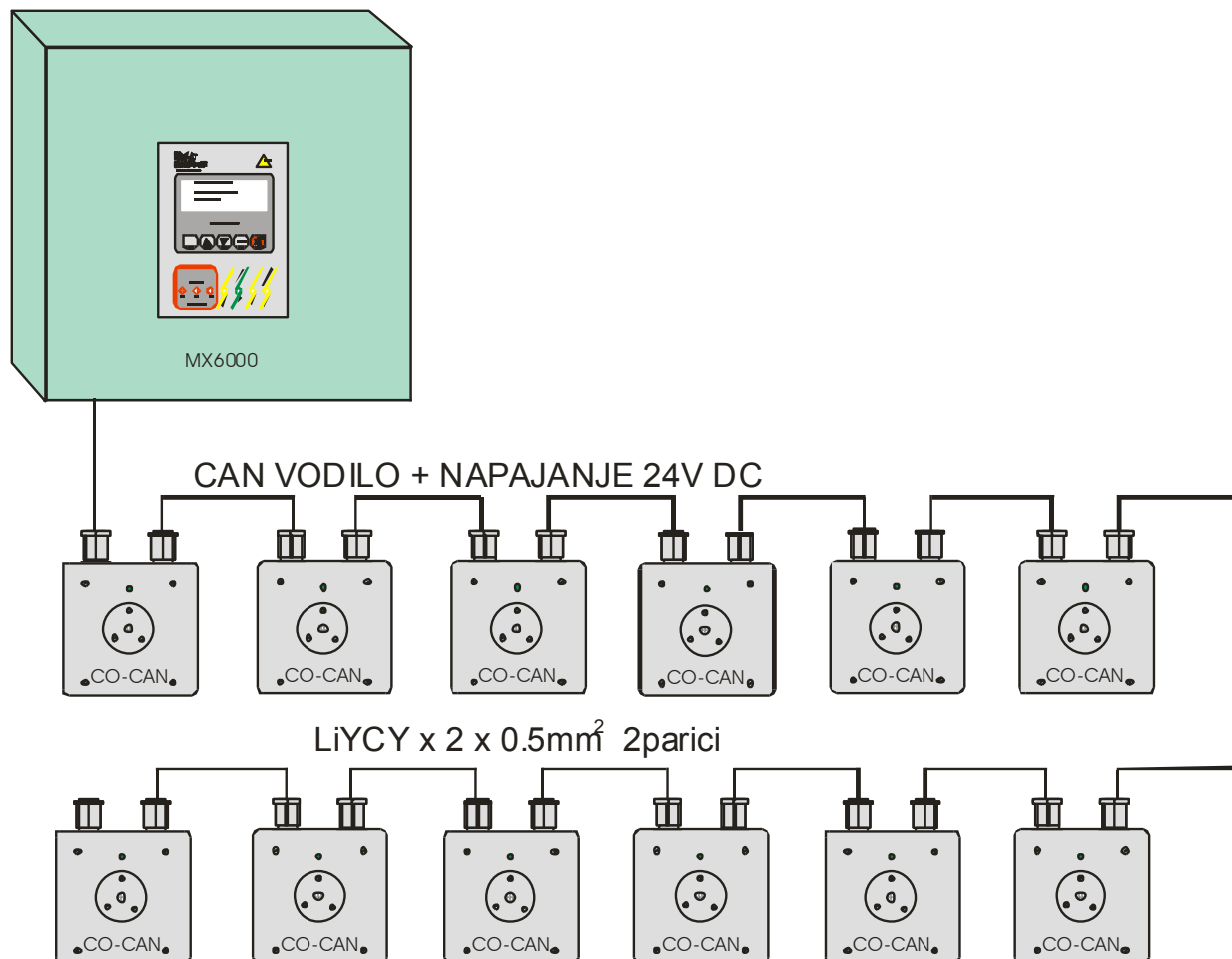
## PRIMERI LOKACIJE SENZORA



# ŠEMA VEZIVANJA CENTRALE MX 5000

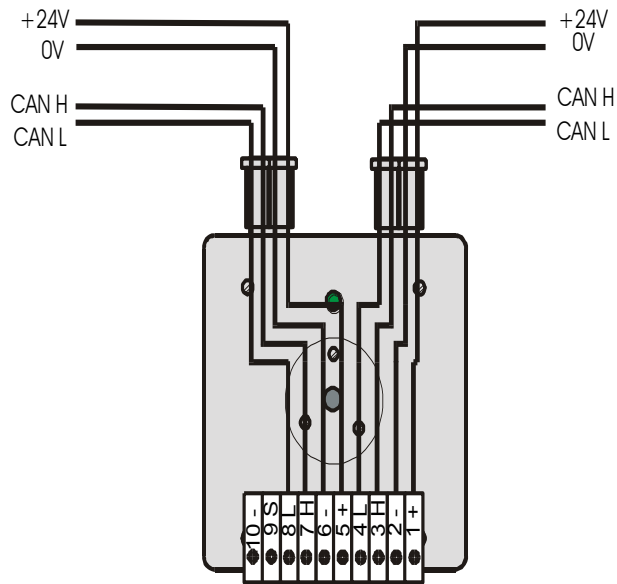


# POVEZIVANJE U PRTLJU U PO CAN PROTOKOLU



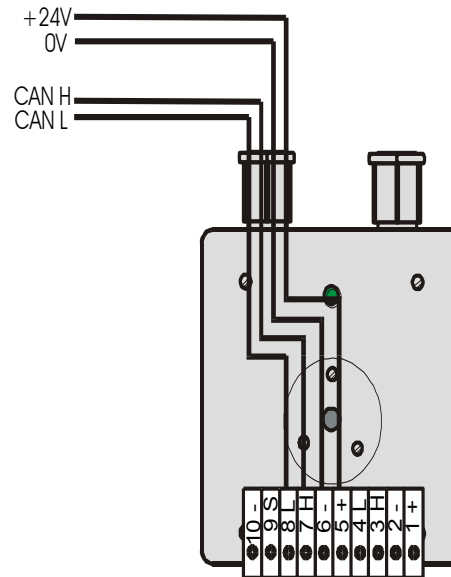
# PETLJASTO POVEZIVANJE SENZORA

Senzor 1 do n-1



VKLJUČITEV VMESNEGA CO CAN SENZORJA V VODILO

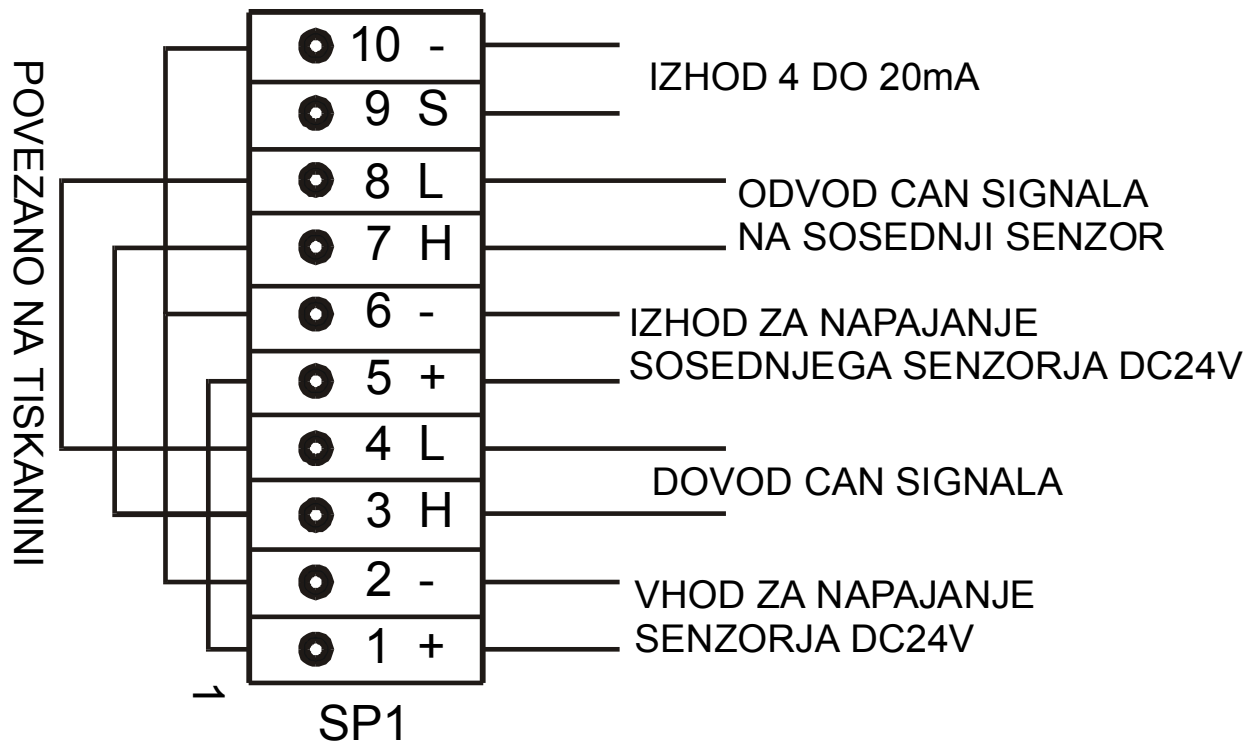
Senzor n



VKLJUČITEV KONČNEGA CO CAN SENZORJA V VODILO

## RASPORED REDNIH STEZALJKI

- Ovako se povezuju senzori od 1 do n-1; n-ti senzor na stezaljkama 5-6 i 7-8 završi se sa otpornicima



# PROJEKTOVANJE DETKCIJE

- PROJEKTNI ZADATAK
- PODLOGE OD PROJEKTANTA  
(građevinar, mašinar, električar)
- ODREĐIVANJE LOKACIJA OPREME  
(centrale, periferne opreme)
- ODREĐIVANJE TRASE KABLOVA
- PRORAČUNI (slabljenje signala)
- PREDMET I PREDRAČUN
- TEHNIČKI USLOVI

# PRORAČUN

- PRIKAZATI PRORAČUN SLABLJENJA SIGNALA
- OSTALIH PRORAČUNA NEMA

# MONTAŽA OPREME I INSTALACIJA

- **DOBRO URAĐEN PROJEKAT vrlo važan**
- DETALJNO PROUČITI PROJEKAT
- NABAVITI ADEKVATNU OPREMU I INSTALACIONI MATERIJAL
- MONTAŽA OVE VRSTE OPREME I INSTALACIJA SE RADI POSLEDNJA U OBJEKTU
- VODITI RAČUNA O PARALELONOM VOĐENJU ENERGETSKIH INSTALACIJA I INSTALACIJA SLABE STRUJE (ekranizovane kablove uzemljiti samo na jednom kraju i to u centrali)
- CENTRALE SE OBAVEZNO MONTIRAJU VAN PROSTORA KOJI SE KONTROLOŠE (najbolje u prostoriju koja je stalno pod ljudskim nadzorom)
- PERIFERNA OPREMA (sirene, blickavice, el.magnetni ventili i sl. montirati na funkcionalna mesta)



# ISPITIVANJE I BAŽDARENJE OPREME I INSTALACIJA

- PRE PUŠTANJA POD NAPON DETALJNO PROVERITI POVEZIVANJE INSTALACIJA I ISPITATI SVE STRUJNE KRUGOVE
- PROVERITI GLAVNO I REZERVNO NAPAJANJE (obavezno se za detekciju mora obezbediti rezervno napajanje autonomije min 12 h)
- IZVRŠITI UMERAVANJE I BAŽDARENJE OPREME PREMA UPUTSTVU PROIZVOĐAČA I POMOĆU TEST GASA
- SAČINIT IZVEŠTAJ O ZAVRŠENOJ MONTAŽI I PUŠTANJU U POGON PREMA VAŽEĆIM ZAKONSKIM PROPISIMA
- UČESTVOVATI U TEHNIČKOM PREGLEDU KOJI ORGANIZUJE INVESTITOR
- AKO JE POTREBNO URADITI PROJEKAT IZVEDENOG STANJA

# ODRŽAVANJE I BAŽDARENJE

- ODRŽAVANJE I BAŽDARENJE SE VRŠI PO:
- UPUTSTVU PROIZVOĐAČA OPREME,
- “ZAKONU O ZAŠTITI OD POŽARA”,
- “ PRAVILNIKU O TEHNIČKOM NORMATIVIMA ZA STABILNE INSTALACIJE ZA DETEKCIJU GASOVA I PARA”
- Po “Zakonu o zaštiti od požara” godišnje se mora:
  - \* dva puta vršiti funkcionalno ispitivanje
  - \* jedan put baždarenje TEST GASOM
- Pravilnikom je to predviđeno jednom u dve godine, ali ova dva dokumenta nisu usklađena i u nekim drugim odredbama
- Proizvođači opreme propisuju baždarenje jedan put godišnje
- Posle svakog kvara se mora vršiti baždarenje i funk. ispitivanje

# ODRŽAVANJE, EKSPLOATACIJA I BAŽDARENJE OPREME ZA DETEKCIJU GASA

- Održavanje instalacija se vrši po standardima i propisima slično kao i kod drugih instalacija
- Održavanje opreme propisuje proizvođač također po standardima i propisima
- Eksploatacija odnosno rukovanje propisuje proizvođač opreme i projektant u dogovoru sa investitorom, uz pridržavanje standarda i propisa
- Investitor mora imati obučeno osoblje za rukovanje i eksploataciju Detekcije gasa
- Pregled i baždarenje se vrši po preporuci proizvođača, pri čemu se obavezno moraju poštovati:
- **Zakon o zaštiti od požara (objavljen 2009.g. Usklađen sa EU) i**
- **Pravilnik o tehničkim normativima za stabilne instalacije za detekciju eksplozivnih gasova i para (objavljen ranije i nije usklađen sa EU)**
- Montažu, održavanje i baždarenje mogu vršiti samo specijalno obučeno osoblje. Obuka se najčešće vrši kod proizvođača opreme

# OPREMA ZA BAŽDARENJE



# OPREMA ZA BAŽDARENJE



# PROPISI I TEHNIČKI NORMATIVI ZA DETEKCIJU GASOVA I PARA

- Ovi propisi su regulisani navedenim zakonom i pravilnicima, izdvajam neke

## **IZ TEHNIČKI PROPISI ZA KOTLARNICE**

### **Član 6.**

U objektima u kojima se stalno ili povremeno okuplja veći broj ljudi, kao što su: pozorišta, bioskopi, dvorane za razne priredbe, bolnice, dečiji domovi i starački domovi, kotlarnice se smeštaju u prostorije koje nisu ispod nivoa okolnog terena, a čija su najmanje dva zida u slobodnom prostoru.

### **Član 35.**

Sistem za detekciju gasa obavezno se ugrađuje u kotlarnice koje se nalaze ispod nivoa okolnog terena i kotlarnice iz člana 6. ovog pravilnika

### **Član 36.**

Detekcija gasa je u funkciji kontrole, sa zaštitnim dejstvom na nivou zvučnog i optičkog alarma. Detekcija gasa se ne sme koristiti u drugim oblicima zaštitnih dejstava, kao što je blokada ili zabavljanje.

## **IZ TEHNIČKI PROPISI ZA DETEKCIJU GASA**

### **Član 12.**

Stabilna instalacija ima jedan, dva ili više pragova alarma, ustanovljenih prema rastućoj koncentraciji eksplozivne smeše gasova, tako da prvi prag odgovara najnižoj koncentraciji itd. Pri tom se svakom pragu mogu pridodati određene funkcije centralnog uređaja. **Pri pojavi alarma prvog praga može se izvršiti selektivno uzbunjivanje određenih lica, kao i neka upravljačka funkcija (uključivanje ventilacija), dok se pri pojavi alarma drugog praga uključuje opšte uzbunjivanje i isključuje glavni dovod gasa, glavno napajanje električnom energijom itd.**

# PROPISI I TEHNIČKI NORMATIVI ZA DETEKCIJU GASOVA I PARA

## ZAKON O ZAŠTITI OD POŽARA

### Stabilne instalacije

#### Član 44.

Za izvedene stabilne instalacije namenjene gašenju ili dojavi požara, **detekciji zapaljivih gasova i para**, kao i za druge zaštitne uređaje, opremu i instalacije koje služe za sprečavanje izbijanja, širenja i gašenje požara, izvođač radova je dužan da pribavi sertifikat od ovlašćenog pravnog lica o ispravnosti tih uređaja, opreme i instalacija i da zapisnik o obavljenom ispitivanju ispravnog funkcionisanja tih uređaja, opreme i instalacija stavi na uvid komisiji nadležnoj za tehnički prijem objekata.

**Ispravnost instalacija iz stava 1. ovog člana mora se proveravati najmanje dva puta godišnje od strane ovlašćenog pravnog lica, u skladu s tehničkim propisima i uputstvima proizvođača.**

O obavljenim proverama vodi se evidencija u koju se unose podaci o izvršenoj proveri i stručni nalaz.

Zaposleni u ovlašćenom pravnom licu koji obavljaju ispitivanja moraju imati položen stručni ispit.

Ministar propisuje posebne tehničke i druge uslove koje mora ispunjavati ovlašćeno pravno lice iz stava 1. ovog člana, kao i program i način polaganja ispita iz stava 4. ovog člana.

Ministarstvo daje ovlašćenje pravnom licu za obavljanje poslova iz st. 1. i 2. ovog člana i vodi evidenciju o izdatim ovlašćenjima za obavljanje poslova ispitivanja uređaja instalacija i opreme iz stava 1. ovog člana.

# Zaključak

- Detekcije eksplozivnih i štetnih gasova i para i po važnosti a naročito po novom ZAKONU O ZAŠTITI OD POŽARA se mora posvetiti velika pažnja i to:
  - U projektovanju
  - Montaži i održavanju
  - Baždarenju i podešavanju

**HVALA NA POSVEĆENOM VREMENU I PAŽNJI !**