

# Dojavni sustavi u požarstvu

---

Živadinović, Domagoj

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:180986>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-23**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

**Odjel sigurnosti i zaštite**

Specijalistički diplomski stručni studij  
sigurnosti i zaštite

**Domagoj Živadinović**

**DOJAVNI SUSTAVI U POŽARSTVU**

**ZAVRŠNI RAD**

**Karlovac, 2016.**

Karlovac University of Applied Sciences

Safety and protection department

Study of safety and protection

Domagoj Živadinović

**ALARM SYSTEM IN FIRE**

FINAL PAPER

Karlovac, 2016.

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

**Odjel sigurnosti i zaštite**

Specijalistički diplomski stručni studij  
sigurnosti i zaštite

**DOJAVNI SUSTAVI U POŽARSTVU**

**ZAVRŠNI RAD**

**Student:**  
**Domagoj Živadinović**

**Mentor:**  
**Dr.sc. Zvonimir Matusinović, pred.**

**Karlovac, 2016.**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES**  
Trg J.J.Strossmayera 9  
HR-47000, Karlovac, Croatia  
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510  
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



## **VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

Stručni studij: Sigurnost i zaštita

Usmjerenje: Zaštita na radu

Karlovac, 2016

### **DOJAVNI SUSTAVI U POŽARSTVU**

Student: Domagoj Živadinović

Naslov: **Dojavni sustavi u požarstvu**

Opis zadatka:

- 1. Uvod**
- 2. Klasični sustav za dojavu požara**
- 3. Analogno adresabilni sustavi za dojavu požara**
- 4. Usporedba sustava**
- 5. Zaključak**
- 6. Literatura**

Zadatak zadan:  
03/2016

Rok predaje rada:  
/ 2016

Predviđeni datum obrane:  
/ 2016

Mentor:

Dr. sc. Zvonimir Matusinović.pred.

Predsjednik ispitnog povjerenstva:

Dr. sc. Nikola Trbojević, prof.v.š

## **SAŽETAK**

U ovom završnom radu je date su osnove gorenja i požara. Potom su obrađeni klasični sustavi dojavu požara. Analogno adresabilni sustavi su obrađeni u posebnoj poglavlju. Kroz usporednu analizu klasičnog i analogno adresabilnog sustava za dojavu požara u objektu H-telekom pojašnjeni su razmatrani sustavi.

**Ključne riječi :** gorenje, požar, sustavi dojavu

## **SUMMARY**

In this final work is concerned with the fundamentals of burning and fire . They then analyzed the classic fire alarm systems . Analog adresabilni systems are processed in a special poglavlju. Kroz comparative analysis of classical and analog adresabilnog fire alarm system in the house H - telecom clarified discussed systems .

**Key words:** retardant , fire, alarm systems

## **Predgovor**

Ovom prigodom zahvaljujem svima koji su mi pomagali i bili podrška tijekom moga cijelokupnog školovanja.

Završni rad je nastao većinom od prikupljenih podataka u tvrtki H-Telekom, te vlastitim dugogodišnjim radom i iskustvom stečenim u tvrtki u kojoj radim. Iskustva koja sam stekao pisanjem završnog rada proširila su moje znanje o sustavima za dojavu požara, opasnostima i mjerama zaštite u procesu, te kako olakšati i poboljšati sam proces rada.

Posebno zahvaljujem svom mentoru, Dr. sc. Zvonimiru Matusinoviću na ukazanom povjerenju, savjetima i pruženoj pomoći tijekom pisanja završnog rada bez kojeg izrada rada nebi bila moguća.

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. KLASIČNI SUSTAVI ZA DOJAVU POŽARA .....	9
2.1. Centralni vatrodjavni uređaji serije CDP .....	10
2.2. Preventivno održavanje i provjeravanje vatrodjavnog sistema .....	11
2.3. Javljači požara.....	13
2.4. Ostali uređaji alarmnog sistema vatrodjave.....	17
2.5. Protueksplozijska izvedba.....	18
2.6. Rezervno napajanje .....	19
3. ANALOGNO ADRESABILNI SUSTAVI ZA DOJAVU POŽARA.....	20
3.1. Automatski javljači požara .....	20
3.1.1. Detektori dima .....	20
3.1.2. Detektori topline .....	25
3.1.3. Detektori plamena.....	26
3.2. Centrala za dojavu požara.....	27
3.2.1. Uređaj za napajanje električnom energijom .....	28
3.3. Ručni javljač požara.....	28
3.4. Paralelni indikator .....	29
3.5. Alarmna sirena .....	30
3.6. Alarmna bljeskalica .....	30
3.7. Vatrogasna kutija za ključeve .....	31
4. USPOREDNA ANALIZA KLASIČNOG I ANALOGNO ADRESABILNOG SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA U OBJEKTU H-TELEKOM.....	32
4.1. Uređenje područja vatrodjave .....	32
4.2. Stanje vatrodjave u HT-u .....	33
5. ZAKLJUČAK.....	38
6. LITERATURA .....	39



## 1. UVOD

Požar je jedan od neželjenih događaja čije štetne posljedice, ako se ne stavi pod kontrolu i pravodobno ne ugasi, mogu biti nemjerljive. Prosječno godišnje na području Republike Hrvatske u cca 9.000 požara smrtno strada preko 30 osoba dok se više od 150 osoba ozlijedi, a direktna materijalna šteta iznosi više od 500 milijuna kuna (od čega gotovo 50% na građevinama). O indirektnoj šteti može se samo nagađati. Stoga je od izuzetne važnosti otkrivanje požara u njegovom najranijem stadiju te pouzdana i točna dojava o njegovom otkrivanju na mjesto stalnog prijama, poradi učinkovitog daljnjeg postupanja.

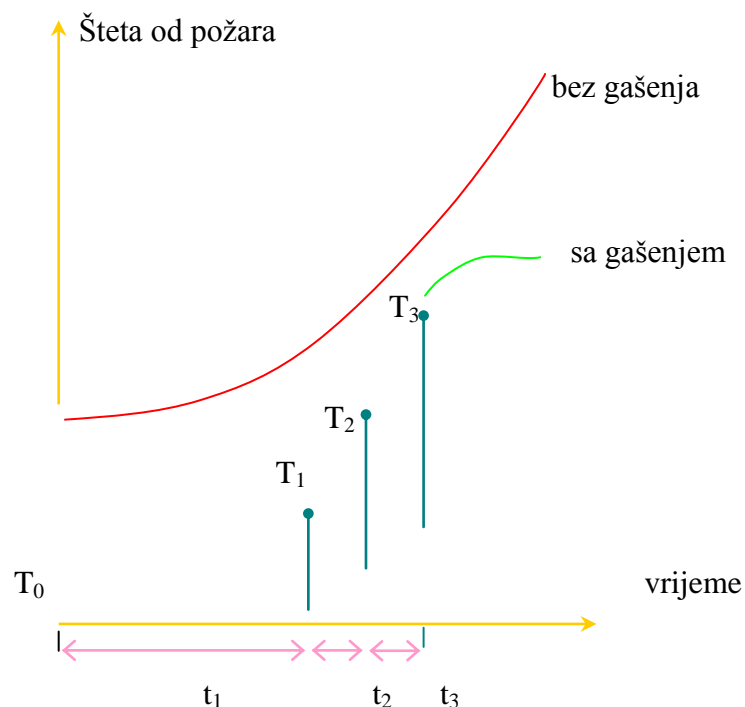
Tablica 1. Ukupni broj požara i materijalna šteta u navedenom razdoblju :

Godina	Broj požara	Materijalna šteta u kunama
1998.	9 065	629 846 634
1999.	7 438	199 408 591
2000.	11 613	2 247 620 466
2001.	7 565	518 662 320
2002.	8 052	342 885 195

Tablica 2. Materijalna šteta od požara na objektima :

Godina	POŽARI	MAT. ŠTETA
	Ukupno	Ukupno
1998.	3 657	127 236 802
1999.	3 606	97 237 202
2000.	3 816	96 457 550
2001.	3 541	107 411 368
2002.	3 360	151 635 218

Materijalne posljedice požara tj. veličina štete nastale požarom, direktno i eksponencijalno rastu s vremenom njegova trajanja i u međusobnom su odnosu na način prikazan, slika 1.



Slika 1. Veličina štete od požara ovisno o protoku vremena do početka njegova gašenja

Gdje je:

- |                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| $T_0$ - trenutak nastanka požara   | $t_1$ - vrijeme otkrivanja požara |
| $T_1$ - trenutak otkrivanja požara | $t_2$ - vrijeme dojava požara     |
| $T_2$ - trenutak dojava požara     | $t_3$ - vrijeme pripreme gašenja  |
| $T_3$ - početak gašenja požara     |                                   |

Iz Sl. 1. Je razvidno da trenutak otkrivanja i prepoznavanja požarnog stanja kao i trenutak dojava takvog stanja bitno, a u velikom broju slučajeva i odlučujuće, utječu na početak i tijek gašenja te posljedično i na njegovu učinkovitost, broj ljudi i količinu opreme i sredstava potrebnih pri gašenju i konačno na veličinu štetnih posljedica, kako po živote i zdravlje ljudi i njihovu imovinu tako i po okoliš.

Pri tome nije bez utjecaja način na koji je požar otkriven i dojavljen na mjesto stalnog prijama (ljudskim osjetom i radnjom ili tehničkim uređajem za automatsko otkrivanje i dojavu požara) kao niti način uzbunjivanja ugroženih osoba i osoba odgovornih za njegovo gašenje te spašavanje ugroženih osoba i imovine.

Ljudska osjetila u odnosu na visoko razvijenu tehniku iskazuju određene nedostatke kada se radi o ranom otkrivanju požara ili brzini i točnosti dojava požara tj. Prosljeđivanja obavijesti o

požarnom stanju na mjesto stalnog prijama i mogućeg daljnjeg postupanja. Navedeni nedostaci odnose se samo za otkrivanje i dojavu požarnih stanja zatvorenih prostora (gdje su u širokoj uporabi sustavi za automatsko otkrivanje i dojavu požara) dok se otkrivanje i dojava požarnih stanja otvorenog prostora i dalje temelje uglavnom na ljudskom opažanju (motrenjem i ophodnjom) i djelovanju (uporaba raznih vrsta sredstava veze).

Čovjek – uzrok 78,5 % svih požara

Od ukupnog broja požara požare je prouzročilo:

	<b>5.933</b> (73,7%)	nehat, nepažnja = <b>čovjek</b>
	<b>122</b> (1,5%)	dječja igra = <b>čovjek</b>
	<b>268</b> (3,3%)	namjerno = <b>čovjek</b>
<b>ukupno</b>	<b>6.323</b> (78,5%)	<b>čovjek</b>

Tablica 3. Načini izazivanja požara na objektima

Godina	Ukupno	Nehaj-nepažnja	Dječja igra	Namjerno	Ostalo	Neustanovljeno
1998.	3 657	2 792	171	269	70	355
1999.	3 606	2 945	151	283	58	169
2000.	3 816	3 175	151	241	60	189
2001.	3 541	2 881	95	182	55	328
2002.	3 360	2 628	79	213	73	367
Indeks 02./01.	94,9	91,2	83,2	117,0	132,7	111,9

Zbog svega navedenog, sustav za dojavu požara jedan je od temelja cjelovitog sustava zaštite od požara zatvorenih prostora. Njegova namjena da otkrije i upozori na nenormalne pojave i stanja u njihovom najranijem stadiju i tako omogući pravodobno djelovanje uveliko smanjuje štetne posljedice do kojih takve pojave i stanja dovode.

Pravilno djelovanje sustava za dojavu požara zahtjeva promišljanje požara samog po sebi, njegovih svojstvenih značajki te mogućnosti njihova otkrivanja.

Od trenutka svoga nastanka požar uzrokuje raznovrsne promjene u neposrednoj okolini. Svaka od tih promjena odnosi se na neku od požarnih značajki bilo na (1) **pojavnj** (energetskoj) razini (primjerice: zvuk, tlak, toplina, elektromagnetsko zračenje) ili na (2)

**stvarnoj** razini (primjerice: aerosol, plinovi, pepeo) i moguće ih je nadzirati sustavom za njihovo otkrivanje. Preduvjet je da požarne značajke proizvedu *mjerljivu promjenu* nekih okolnih uvjeta, a najveća vrijednost te promjene (*signal*) mora biti veća od normalnih pozadinskih promjena tih istih uvjeta (*šum*). Poželjna požarna značajka je ona koja proizvede najveći odnos *signal/šum* u najranijem trenutku razvoja požara.

Stoga je mehanizam prijenosa požarnih značajki od požara do javljača odlučujući za njegovu proradu. Stvaranje i prijenos svake od požarnih značajki međusobno se razlikuju i te različitosti treba promišljati kod pravilnog odabira i primjene detektora, odnosno sustava u cjelini.

Očite i neupitne prednosti sustava za automatsko otkrivanje i dojavu požara pred ljudskim osjetilima kod otkrivanja i dojave požarnih stanja zatvorenih prostora, pri čemu se ne promišlja troškovna strana ljudskog rada te nabavke i održavanja tehničke opreme i sredstava, uzrokovale su njihov brz razvoj posebice u posljednja dva desetljeća zahvaljujući prije svega brzom razvoju informatike. Njihov razvoj i primjenu od početka pratila je u svjetskim razmjerima i zakonska regulativa i tehnička normativa dok je Hrvatska to učinila tek 1999. Godine donošenjem propisa o stabilnim sustavima za automatsko otkrivanje i dojavu požara i prihvaćanjem većeg broja evropskih normi iz ovog područja.

Studije su pokazale da su sustavi za rano otkrivanje požara i vatrodojavni detektori značajano smanjili ukupan broj poginulih u požaru. Što se požar prije otkrije, to je veća šansa da u požaru neće biti žrtava. Samo pravilno projektiran i instaliran sustav za dojavu požara, osim smanjenja žrtava značajno smanjuje i materijalne štete uzrokovane požarom, a ujedno doprinosi uklanjanju ili drastičnom smanjenju potencijalnih problema za korisnike sustava za dojavu požara.

Za pravilno projektiranje sustava za zaštitu od požara potrebno je uzeti u obzir razne kriterije uključujući uvjete za gorenje, moguće načine razvoja požara, efekte visine i konfiguracije stropa, ventilaciju prostorije te temperaturu. Opća namjena tih sustava je detekcija i gašenje požara prije nastanka velike štete. Aktivnu zaštitu možemo podijeliti na sustave za detekciju požara i sustave za gašenje požara. U sustavim za detekciju požara koriste se razni vatrodojavni detektori, kao detektori dima, topline i plamena.

Kriteriji kod projektiranja vatrodojavnih sustava moraju uključivati osnovne funkcije sustava.

Te funkcije mogu uključivati: obavještanje prisutnih u zgradi o statusu sustava, uvjete za evakuaciju, uzbunjivanje službi organizirane pomoći za gašenje požara (vatrogasci), detekciju specifične faze požara (dimljenje ili gorenje) i razvoja požara, aktiviranje sustava za gašenje požara, te nadziranje procesa da bi primjetili nenormalnosti uzrokovane požarom.

Priprema kriterija je osnova u projektiranju sustava za zaštitu od požara. Kriteriji projektiranja daju parametre za specifikaciju sustava i primjenjuju se u konstrukcijskim shemama i detaljnim specifikacijama. Kriteriji moraju uključivati inženjerski studij svakog područja koji definira tip gorenja u tom području i mogući način razvoja požara. Kod projektiranja je potrebno uzeti u obzir konstrukcijske funkcije ustanove. Za optimalan razmještaj detektora bitna je visina i tip konstrukcije stropa. Drugi parametri zgrade koji se moraju razmotriti su ventilacija i temperatura svakog područja. Za vrijeme analize u projektiranju moraju se definirati prirodni i umjetni tokovi zraka.

Kriteriji projektiranja određuju funkcije i rad sustava u cjelini.

### **Osnovni kriteriji su:**

#### **1. Tip gorenja u svakom području**

Svako područje zgrade gdje se detekcija požara bude primjenjivala mora se pregledati da bi se utvrdio prisutni tip goriva kao što su razni materijali, plinovi ili tekućine. Tip goriva često određuje potreban tip detekcije požara. Na primjer, ako je potrebna evakuacija prisutnih u zgradi i ako su zapaljivi materijali u području takvi da proizvode dim, koristit će se detektori dima, a ne detektori topline. Ako projektiramo sustav detekcije požara za garažu koji će aktivirati sustav gašenja požara (u garaži mogu biti prisutni ispušni plinovi), preporuča se korištenje detektora topline ili optičkih detektora dima, a ne ionizacijskih detektora dima.

#### **2. Mogući način razvoja požara**

Način razvoja požara ovisit će o tipu gorenja u tom području. Požari se mogu podijeliti u tinjajuće i plamteće tipove. Veličina požara ovisi o tipu zapaljivog materijala, njegovog fizičkog razmještaja, odnosa površine i mase te energije izvora paljenja. Požari često uključuju obične zapaljive materijale kao što su papirnati proizvodi, zapaljive tekućine, izolacija električnih kablova, plastika, prašina i drugo. Mogući načini razvoja požara moraju se proučiti prije odabira tipa detektora.

#### **3. Visina stropa**

S obzirom da su proizvodi požara, dim, temperatura i plinovi, u ranoj fazi požara relativno mali, visina stropa je značajna za ranu detekciju požara. Što je veća visina stropa to je

potreban veći požar i više produkata gorenja da bi se aktivirao isti detektor. Kako raste intenzitet i raširenost požara utjecaj visine stropa je manja zbog efekta širenja požara. Visina je veoma važna dimenzija ako visina stropa prelazi 5 metara. Za visine stropa iznad 9 m moraju se koristiti osjetljiviji detektori. Visina stropa manja od 3 m neće igrati značajnu ulogu u razmještanju ili odazivu detektora. Kako se visina stropa povećava razmak detektora treba biti manji.

#### **4. Uslojavanje zraka**

Uslojavanje zraka u sobi može spriječiti zrak koji sadrži čestice gorenja da dođe do vatrodavnog detektora montiranog na stropu. Uslojavanje se javlja kada se zrak koji sadrži čestice gorenja zagrijava tinjajućim ili gorućim materijalom i postaje lakši od okolnog hladnijeg zraka te se uzdiže dok ne postigne nivo kada više ne postoji razlika temperature između njega i okolnog zraka. U aplikacijama u kojima želimo detekciju tinjajućih ili malih požara i u kojima postoji mogućnost uslojavanja, treba razmotriti potrebu montiranja alternativnih detektora ispod razine stropa.

#### **5. Konfiguracija stropa**

Konfiguracija stropa znatno utječe na razmještanje i potreban broj detektora. Ravni strop je onaj koji je ravan ili sa nagibom od 10 cm/m ili manjim. Kosi strop je onaj koji ima nagib veći od 10 cm/m. Struktura stropa može biti u raznim formama. Konstrukcija sa gredama se sastoji od čvrstih članova koji su visine veće od 10 cm i koji su razmakniti više od 0,9 m. Nosači podržavaju grede i postavljeni su pod pravim kutem. Kada je nosač manje od 10 cm udaljen od stropa utječe na broj detektora i smatra se gredom. Ako je vrh nosača udaljen više od 10 cm od stropa ne uzima se u obzir kod razmještanja detektora. Ako površina stropa nije prekinuta sa gredama ili kanalima višim od 10 cm smatra se ravnim stropom.

#### **6. Ventilacija sobe**

Utjecaj ventilacije sobe na razmještanje detektora dima je veoma bitan s obzirom da na čestice gorenja i plinove direktno utječe strujanje zraka. Što je brzina kretanja zraka veća to je kompliciranija detekcija dima. Sustavi za grijanje i ventilaciju su danas sastavni dijelovi većine ustanova i moraju se uzeti u obzir kod projektiranja sustava za detekciju požara. Detektori dima moraju se postaviti u blizini povratnog kanala, ne kraj dolaznog kanala, jer se kraj dolaznog kanala zrak sa česticama gorenja razrjeđuje čistim dolaznim zrakom. Detektor u blizini povratnog kanala bit će na putu zraka sa česticama gorenja. Kanalni detektori se ne smiju koristiti umjesto sobnih detektora. Ako bi se kanalni detektori koristili umjesto

prostornih detektora ne bi detektirali požar u slučaju da je ventilacija ugašena. Drugi problem koji se javlja kod sustava ventilacije i grijanja u kojem tok zraka dolazi iz stropa za otvorima. U slučaju požara u toj sobi zrak sa česticama gorenja neće moći doći do detektora na stropu zbog toka zraka iz stropa. Jedan od načina izbjegavanja tog problema je postavljanje zapreke za zrak najmanje  $0,28 \text{ m}^2$  oko detektora. Ako je brzina toka zraka u području velika potrebno je smanjiti razmak između detektora. U području sa jakom ventilacijom potrebno je postaviti detektor najmanje 2,7 m od izlaznog kanala, a u području sa slabom ventilacijom najmanje 0,9 m od izlaznog kanala.

### **7. Temperatura sobe**

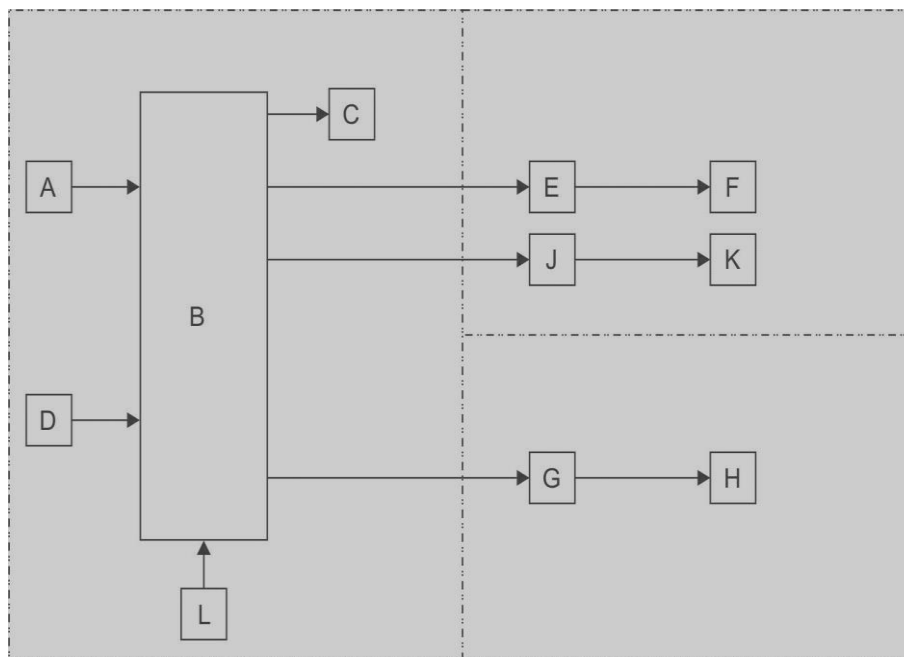
Temperatura sobe je važan podatak koji se mora utvrditi prije odabira detektora. Mnogi novi detektori imaju poluvodičke komponente na koje utječe visoka temperatura. Detektori dima su obično namjenjeni za instaliranje u području sa temperaturom od 0 do  $37,8 \text{ }^\circ\text{C}$ . Kontrolne jedinice, centrale, također rade u tom temperaturnom opsegu zbog njihovih osjetljivih elektroničkih komponenti. Za vrijeme projektiranja treba uzeti u obzir lokalne izvore topline u odnosu na položaj detektora u prostoriji. Detektori fiksne temperature i detektori brzine porasta temperature kategorizirani su prema njihovim operativnim temperaturama. Obično se koriste detektori za normalne temperature prostorije manje od  $37,8 \text{ }^\circ\text{C}$ . Kod projektiranja treba paziti da detektor temperature ne postavimo u blizini izvora topline da ne bi dolazilo do lažnih alarma.

Prema odredbama Pravilnika o sustavima za dojavu požara (NN 58/93, članak 5) sustav za dojavu požara sastoji se od obveznih i neobveznih dijelova.

#### **Obvezni dijelovi sustava za dojavu požara su:**

- **automatski javljači požara**
- **centrala za dojavu požara i**
- **uređaj za napajanje električnom energijom.**

Ustroj sustava za dojavu požara shematski je prikazan u prilogu navedenog Pravilnika, kako je to prikazano u slici 2.:



Slika 2. Ustroj sustava za dojavu požara

A automatski javljač požara B centrala za dojavu požara C uređaj za uzbunjivanje D ručni javljač požara E uređaj za prosljeđivanje dojave požara F centrala za prijam dojave požara G uređaj za upravljanje uređajima protupožarne zaštite H automatski uređaji protupožarne zaštite J uređaj za prosljeđivanje dojave smetnji K centrala za prijam dojave smetnji L uređaj za napajanje energijom

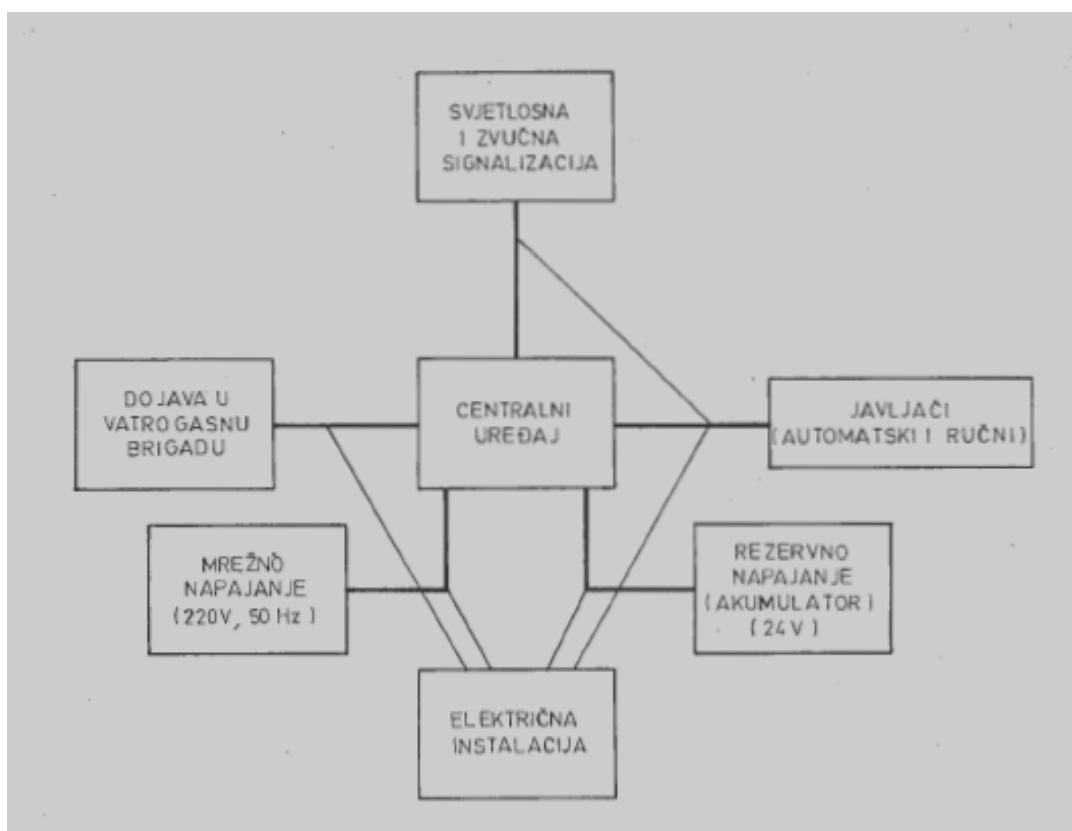
**S obzirom na korištenu tehnologiju sustave za detekciju požara možemo podijeliti na:**

1. klasične
2. analogno adresabilne sustave



## 2. KLASIČNI SUSTAVI ZA DOJAVU POŽARA

Efikasna protupožarna zaštita objekta i imovine nezamisliva je u današnje vrijeme bez sistema za signalizaciju požara tzv. Vatrodojave. Vatrodojavni sistem ima funkciju da upozori prvenstveno dežurnu osobu, a također i ostalo ljudstvo u objektu o pojavi elemenata požara (dim, plamen, toplina). Pri tome je bitno da se požar otkrije u što ranijoj fazi i da se što točnije locira mjesto izbijanja požara. Vatrodojavni sistem u osnovi sačinjavaju, vidi sliku 3:



Slika 3. Vatro dojavni sustav

Princip rada je slijedeći:

- javljač požara otkrije jedan od elemenata požara (dim, plamen, toplina)
- javljač prosljedi tu informaciju u centralni uređaj
- centralni uređaj aktivira zvučnu i svjetlosnu signalizaciju

Postoje razni tipovi automatskih dojavljivača požara (ionizacijski javljači dima, termički javljači) koji u zajednici s ostalim neophodnim uređajima (centralni uređaj, ručni javljač, višezonski signalizator, odvojeni indikator, sklop sa diodnom matricom i dr.) omogućavaju

brzo i točno dojavljivanje mjesta izbijanja požara. Također postoje i vatrodojavni sistemi prilagođeni radu u eksplozivnoj atmosferi. Ovi vatrodojavni sistemi omogućavaju i priključenje, odnosno, aktiviranje, sistema za automatsko gašenje požara (CO<sub>2</sub>, Halon).

## **2.1. Centralni vatrodojavni uređaji serije CDP**

CDP je centralni vatrodojavni uređaj koji na jednom mjestu prima i obrađuje informacije primljene od javljača požara te zavisno od programa uključuje uređaje za uzbuđivanje, signalizaciju i daljinsku dojavu požara. CDP prepoznaje pojavu smetnje napajanja uređaja, smetnju na liniji javljača požara, te pojavu dima i vatre, a u stanju je zvučnom i svjetlosnom signalizacijom na svaku promjenu stanja upozoriti dežurnu osobu. CDP može uspješno nadgledati objekt, koji se, zavisno od tipa uređaja, radi lakše lokalizacije požara, može podijeliti na 10, 16, 36 ili 90 odvojenih sektora odnosno zona, s tim, da se u svakoj zoni može postaviti do 25 javljača požara. CDP je provjeren i pouzdan vatrodojavni uređaj, koji na vrijeme dojavljuje svaki početak požara pa i onda, kada nestane napona u mreži, budući da postoji rezervni izvor napajanja. Prebacivanje s jednog izvora napajanja na drugi je trenutno, na što se dežurna osoba diskretno upozorava zvučnom i svjetlosnom signalizacijom. CDP imaju slijedeću signalizaciju:

### **1. Svjetlosna (svjetleće diode)**

- a) aktiviranje javljača u zoni (alarm)
- b) prekid linije u zoni
- c) prekid rezervnog ili glavnog napajanja
- d) zemni spoj
- e) aktiviranje zvučnog signalizatora
- f) aktiviranje dojavnog uređaja
- g) uključenje testiranja sistema
- h) uključivanje centralnog uređaja

### **2. Zvučna (zujalo) – aktivira**

Na centralni uređaj mogu se priključiti:

- a) zonske linije sa javljačima požara (niskonaponski – automatski ili ručni)
- b) glavno napajanje iz mreže napona 220 V, 50 Hz (poseban osigurač) koji se transformira i ispravlja u sitosmjerni napon 24 V
- c) rezervno napajanje (akumulatorske baterije 24 V)
- d) alarmne sirene – zvučni signalizatori
- e) dojavni uređaj
- f) zonski signalizator za paralelnu signalizaciju alarma zone
- g) diodne matrice ( logički sklopventilacija, automatsko gašenje i sl.)

Kod pojave nenormalnog stanja, centralni uređaj reagira na slijedeći način:

- a) aktivira se zujalo kao zvučno upozorenje dežurnoj osobi
- b) aktivira se određena svjetleća dioda koja označava o kakvom se nenormalnom stanju radi
- c) aktivira se alarmna sirena kao zvučno upozorenje alarmnog stanja ostalom ljudstvu u objektu
- d) aktiviraju se zvučne, svjetlosne i elektromotorne funkcije priključnih dodatnih uređaja

Instrumenti, prekidači i indikatori pojedinih stanja vatrodojavnog sistema zaštićeni su od oštećenja prozirnim vratima s bravom. Jednom podešen i uključen centralni vatrodojavni uređaj nije potrebno dirati. Tek pojava zvučnog i svjetlosnog upozorenja zahtjeva daljnju kontrolu i prisutnost dežurne osobe. Otvaranjem vrata omogućuje se pristup svim komandama centrale.

## **2.2. Preventivno održavanje i provjeravanje vatrodojavnog sistema**

Pod preventivnim održavanjem vatrodojavnog sistema podrazumijeva se redovita kontrola ispravnosti akumulatora i javljača požara kao i uočavanje eventualnih neispravnosti i nepravilnosti u radu centralnog vatrodojavnog uređaja.

**a) Održavanje javljača požara**

Efikasnost vatrodojavnog sistema prije svega zavisi od toga da li će javljači na vrijeme osjetiti i dojaviti početak požara, a da ne ostvaruju lažne uzbune. Zbog toga javljačima požara treba posvetiti posebnu pažnju. Javljače požara treba držatu uvijek čistim kako naslage nečistoće na tijelu javljača ne bi ometale ulazak dimnih čestica u unutrašnjosti javljača. Zavisno od nečistoće zraka u prostoru, tijela javljača treba najmanje jednom godišnje izvaditi ih iz pidnožja i obrisati ih krpom, umočenom u rastvor blagog deterdženta ili sredstva za čišćenje koje neće oštetiti površinu tijela javljača. Važno je naglasiti da sredstva za čišćenje ne smiju ući u unutrašnjost javljača požara. Preporučuje se da se posao čišćenja i ispitivanja javljača požara prepusti stručno osposobljenim osobama, odnosno, servisnoj službi. Radi osobne sigurnosti zabranjeno je otvaranje tijela ionizacijskog javljača požara.

**b) Održavanje rezervnog izvora napajanja**

Rezervni izvor napajanja omogućava nesmetani rad vatrodojavnog sistema i u trenutku duljeg nestanka električne energije u mreži. Vrijeme rada vatrodojavnog sistema uz pomoć rezervnog izvora napajanja prvenstveno zavisi o kapacitetu i stanju olovnih akumulatora. Akumulatore treba održavati prema priloženim uputama proizvođača akumulatora, pri čemu je najvažnije, najmanje jednom mjesečno, provjeriti razinu elektrolita i po potrebi doliti destiliranu vodu. Ukoliko je gustoća elektrolita neodgovarajuća, potrebno ju je poboljšati dodavanjem odgovarajuće količine kiseline. Poželjno je jednom mjesečno isključiti napajanje centrale iz mreže tako da čitav sistem radi desetak sati na rezervnom izvoru napajanja, a zatim uključiti mrežni napon kako bi se omogućilo napajanje akumulatora. Na ovaj se način produljuje radni vijek akumulatora.

**c) Provjera ispravnosti vatrodojavnog sistema**

Provjera ispravnosti vatrodojavnog sistema treba se radi bolje sigurnosti obavljati jednom mjesečno. Tako se mogu otkriti eventualne nepravilnosti i na vrijeme otkloniti. Ispitivanje se obavlja tako da se prekidač TEST/POGON prebaci u položaj TEST. U ovom stanju vatrodojavnog sistema svaki dojavljeni alarm od strane javljača požara registrirat će se u samoj centrali svjetlosnim i zvučnim signalom, ali su isključene funkcije uzbunjivanja sirenom i dojava požara u vatrogasnu brigadu. Egistracija alarma u TEST stanju centrale traje

samo 7 – sekundi, a onda se alarm automatski sam poništava. Kontrolno svjetlo TEST je žute boje.

**d) Provjera ispravnosti ionizacijskih javljača požara**

Radi lakše provjere ispravnosti ionizacijskih javljača, vatrodojavni sistem treba prebaciti u stanje TEST, zatim se prvom javljaču u prvoj zoni prinese izvor dima ili plina za testiranje ionizacijskih javljača požara. Ako se na podnožju javljača upali crveno kontrolno svjetlo, a dojava požara stigne u centralni uređaj, javljač i pripadne linije su ispravne. Drugi javljač iste zone ne može se aktivirati prije nego centralnu uređaj sam poništi alarm prvog javljača. Postupak se ponavlja dok se ne ispitaju svi javljači, a na kraju ispitivanja prekidač TEST/POGON treba vratiti u položaj POGON.

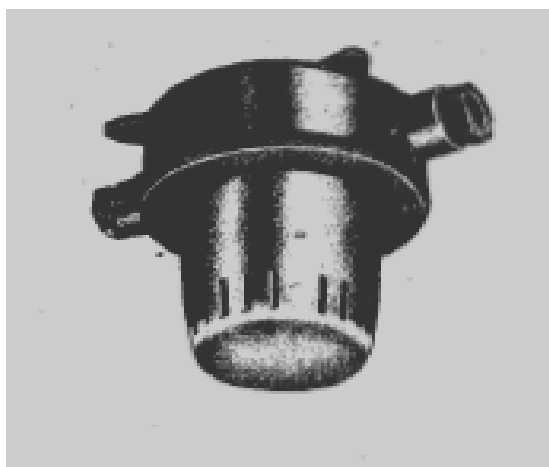
**e) Provjera ispravnosti termomaksimalnog i termodiferencijalnog javljača požara**

Termomaksimalni i termodiferencijalni javljači požara ispituju se u posebnom prenosivom uređaju u kojem se griju vrućim zrakom do određene temperature, zavisno od tipa javljača.

**2.3. Javljači požara**

**Ionizacijski javljač dima serije IDD**

Ionizacijski javljač dima otkriva požar prije pojave plamena te omogućava suzbijanje požara u početnom stadiju. Sastoji se iz glave i podnožja javljača. U glavi javljača nalaze se dvije ionizacijske komore u električnoj ravnoteži. Prodorom malih koncentracija produkata sagorijevanja u otvorenu (mjernu) komoru narušava se električna ravnoteža i javljač se aktivira, slika 4.



Slika 4. Ionizacijski javljač dima IDD

Standardni tip ionizacijskog javljača IDD – 801 ima slijedeće tehničke karakteristike:

1.	materijal podnožja	plastika
2.	materijal kućišta glave	aluminij
3.	radna temperatura	- 10°C + 55°C
4.	minimalni napon	24V
5.	radna struja	max 80uA
6.	alarmna struja	max 100m
7.	radioaktivni izvor	Am 241
8.	maksimalna radijacija	74 kBq
9.	masa (podnožje i glava)	300 g
10.	visina podnožja	40 mm
11.	visina glave	65 mm
12.	promjer podnožja	93 mm
13.	promjer glave	65 mm

Osim standardnog tipa ionizacijskog javljača IDD – 801 postoje još slijedeće izvedbe:

IDD – 802, ISS – 802 – S - snižene osjetljivosti

IDD – 803, ISS – 803 – S - povišene osjetljivosti, koji se primjenjuju kod povećanog rizika od požara

### **Termički javljač požara TD – 811, TD – 812**

Termički javljač požara tip TD – 811, TD – 812 aktivira se kod brzine porasta temperature od oko 10°C/60 sec. On se također aktivira i kad temperatura u njegovoj okolini dostigne vrijednost od 58°C za TD – 811 ili 65°C za TD – 812, što znači, da reagira i kao temomaksimalni i kao termodiferencijalni javljač požara. Ovaj tip javljača koristi se u prostorima gdje se očekuje požar s jakim razvojem temperature. S centralnim uređajem povezuje se s dvožilnim kabelom. Presjek vodiča izračunava se na način opisan u poglavlju 7. Kabel se može uvući u javljač podžbukno ili nadžbukno. U jednoj zoni može se priključiti maksimalno 30 javljača. Dozvoljeno je spajanje termičkih javljača (TD – 811, TD – 812,

TM, TMD) i javljača dima (IDD) u istoj zoni. Jedan javljač pokriva površinu prostora maksimalno 35 m<sup>2</sup>. Ne preporučuje se postavljanje javljača na visine veće od 7 m.,slika5.



Slika 5. Termički javljač požara

#### **Termomaksimalni javljač požara tip TM**

Termomaksimalni javljač požara TM aktivira se kad temperatura u njegovoj okolini dostigne određeni nivo. Postoje 3 vrste termomaksimalnih javljača požara:

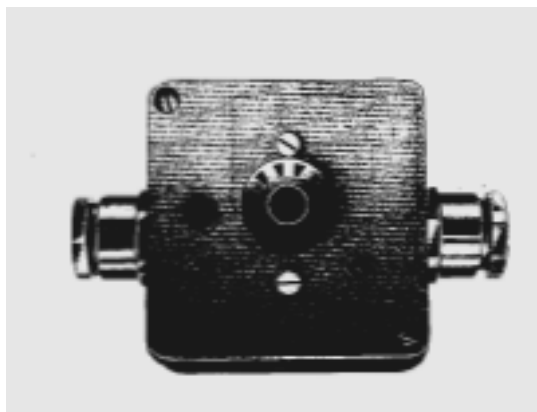
- TM 57 (aktivira se kod 57°C)
- TM 62 (aktivira se kod 62°C)
- TM 100 (aktivira se kod 100°C)

U jednoj zoni može se priključiti maksimalno 30 javljača. Dozvoljeno je spajanje termičkih javljača i javljača dima u istoj zoni. Jedan javljač pokriva određenu površinu u ovisnosti o visini postavljanja:

- a) sa visine od 4 m                      50 m<sup>2</sup>
- b) sa visine od 8 m                      30 m<sup>2</sup>

Ne preporučuje se postavljanje javljača na visine veće od 8m. Javljači TM 57 i TM 62 imaju mogućnost priključenja odvojenog indikatora THI, koji predstavlja paralelnu svjetlosnu indikaciju aktiviranja javljačasluka 6.

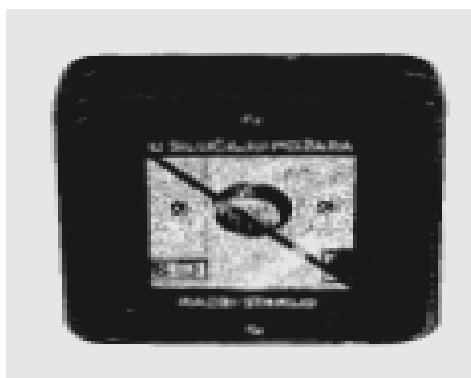
Donji dio kućišta javljača TM pričvršćuje se na strop pomoću plastičnih uložaka s vijcima ZV – 3 preko označenih rupa Ø5 na crtežu (sl. 30). Električne sheme spajanja termomaksimalnih javljača tip TM date su na sl. 31,32,33.



Slika 6. Termomaksimalni javljač požara

### **Ručni javljači**

Ručni javljač požara predstavlja obaveznu dopunu automatskim javljačima požara. Ručni javljači ne smiju se spajati u istu zonu sa automatskim javljačima požara. Ručni javljači se postavljaju u prostorima koji služe za cirkulaciju ljudi (hodnici, stubište i sl.). Također je poželjno postaviti ručne javljače uz vrata koja vode van štíćenog prostora. Preporuča se postavljanje ručnih javljača u blizini aparata za ručno gašenje požara.



Slika 7. Ručni javljači požara

Postoje slijedeći tipovi ručnih javljača:

1. ručni javljač JPr – 10 – standardna izvedba, 2A/250 V
2. ručni javljač JPr- V – 10 – vodonepropusna izvedba, IP63, 2A/220 V
3. ručni javljač TT1 – JB - "S" izvedba, ExtIIAT5 do ExtIICT5, IP53, 2A/500 V

Ručni javljači uvijek moraju biti postavljeni na vidljiva i pristupačna mjesta. Preporuča se da maksimalna udaljenost od ručnog javljača do najudaljenijeg mjesta u prostoru u kojem je namijenjen taj javljač, bude 30 m. Javljač se postavlja na visinu 105 m od poda. Vatrodojavni sistem koji isporučuje Tehnozavod zahtjeva da ručni javljač u normalnom stanju predstavlja



otvoreni kontakt, a u alarmnom zatvoreni. Sa centralnim uređajem ručni javljači se povezuju dvožilnim kabelom. Presjek vodiča izračunava se na način opisan u poglavlju 7. Shema spajanja za sva tri tipa ručnih javljača požara dana je na slici 34.

## **2.4. Ostali uređaji alarmnog sistema vatrodojave**

### **Zvučni signalizator VDZ – 24**

Zvučni alarmni signalizator VDZ – 24 je uređaj namijenjen za zvučno uzbunjivanje i upozoravanje na pojavu požara. Svojim zavijajućim i prodornim zvukom VDZ – 24 efikasno obavještava ljude na širem području na postojeću opasnost. VDZ – 24 je predviđen za unutrašnju i vanjsku montažu pod nadstrešnicama. Posebna prednost VDZ – 24 je u tome što je sirena zaštićena od pregaranja zbog duljeg rada, a može se koristiti i vodonepropusni signalizator – sirena zaštita IP 43.

Osnovne karakteristike:

dimenzije	172x190x163 mm
napon napajanja	24 V
snaga	max. 15 W
jakost tona	86 dB
mehanička zaštita	IP 23

Zvučni signalizator je predviđen za montažu na zid ili strop. Prvo se pomoću četiri vijka i plastičnih uložaka pričvrsti podnožje. Priključni kabel se uvodi kroz podnožje i spaja na redne stezaljke. Poklopac se konačno učvršćuje vijcima, glave koje treba prelakirati bojom.

### **Paralelni indikator THI**

Uz automatske javljače, za signalizaciju njihovog aktiviranja na odvojenom mjestu (ispred prostorija itd.) koriste se paralelni indikatori tip THI. Za tu signalizaciju služe dvije svjetleće diode u plastičnom kućištu dimenzija 85x85x25 mm.

Jedan indikator može se koristiti za indicaciju aktiviranja jednog ili više javljača u prostoriji. Indikator se postavlja obično iznad vrata prostorija u kojima se nalaze automatski javljači. Na taj se način u slučaju više prostorija u jednoj zoni, brže locira prostorija u kojoj je došlo do požara. Paralelni indikator se spaja na automatske javljače na način prikazan na slici 44 i 45. Za spajanje sa javljačima u potpunosti zadovoljava kabel tipa PP presjeka 1,5 m<sup>2</sup>. Kabel se

može uvući u indikator nadžbukno ili podžbukno. Standardna izvedba paralelnog indikatora predviđena je za nadžbuknu montažu pomoću vijaka s uloškom ili bez, kroz otvore 2xØ5.

## **2.5. Protueksplozijska izvedba**

Sistem za javljanje požara 800 – S, koji je predviđen i atestiran za prostore ugrožene eksplozivnim smjesama, funkcionalno radi isto kao i sistem 800 (javljač IDD, TD). Razlika je u tome što se u sistemu 800 – S javljači (ili grupe javljača) ne priključuju direktno na centralni uređaj, već preko jedinica ZB i SSU, koje za javljače osiguravaju protueksplozijsku zaštitu u izvedbi SAMOSIGURNOST, a s druge strane omogućavaju prijenos informacija, tj. Signala između signala i centralnog uređaja. Kao cjelina, sistem je atestiran kao samosiguran s oznakom: Ex ib II CT5.

Protueksplozijska zaštita javljača požara serije 800 – S ostvarena je onda, kada su između grupe javljača – zone, i centralnog uređaja, ugrađeni na propisani način ispravni i atestirani uređaji SSU i ZB.

Vatrodojavni sistem treba projektirati tako da u zoni opasnosti budu samo javljači serije 800 – S, dok se uređaji SSU i ZB moraju nalaziti izvan zone opasnosti. Praktično je da uređaj SSU bude što bliži centralnom uređaju, dok se za uređaj ZB preporučuje slijedeće:

- ako je centralni uređaj blizu zone tj. blizu javljača, koji su u zoni opasnosti, uređaj ZB treba postaviti uz uređaj SSU blizu centralnog uređaja
- ako je centralni uređaj relativno daleko od zone opasnosti, onda uređaj ZB treba postaviti uz zonu opasnosti – zbog ograničene dužine kabela koja u pojedinoj zoni ne smije prijeći maksimalno dopuštene vrijednosti:

za grupu plinova C 1 = 325 mm

za grupu plinova B 1 = 1075 mm

za grupu plinova A 1 = 2950 mm

Gornji podaci vrijede za PP kabele i slične. U pojedinu zonu smije se priključiti najviše 20 javljača. Uređaj SSU i ZB se isporučuje za dvije zone javljača i označava: SSU – 24 i ZB – 2.

## 2.6. Rezervno napajanje

Rezervno napajanje koristi se za slučaj prekida glavnog napajanja (mrežno napajanje). Rezervno napajanje sastoji se: iz olovne stacionirane akumulatorske baterije (24V), koja treba napajati sistem minimalno 48 sati, ploče osigurača za strujni krug rezervnog napajanja PO2 i zaštitnog ormara za akumulatore A2. Stacionirane akumulatorske baterije SPg – Bg u blok posudama, izrađene su u skladu sa standardima. Posebne odlike ovih akumulatorskih baterija su: niski unutarnji otpor, mali pad napona, povišeni napon prilikom pražnjenja s velikim strujama, smanjene mjere i težine. Osim nebrojenih prednosti SPg akumulatori imaju sve dobre osobine baterija izrađenih od specijalne legure koja ne sadrži antimon. A to su: mala potrošnja destilirane vode, smanjeno održavanje, malo samopražnjenje i konstantna struja održavanja. Čepovi za ćelije s posebnim filterom onemogućavaju izlaz kiselinskih isparenja (ali ne i plinova: kisika i vodika) iz ćelija, što smanjuje štetna djelovanja kiseline na električne uređaje koji su u istoj prostoriji s akumulatorskim baterijama. Akumulatorska baterija spaja se s centralnim uređajem pomoću dvožilnog kabela. Mogu se koristiti kabeli tipa PP (nadžbukno ili podžbukno) ili AP postavljen kroz PVC cijevi (nadžbukno ili podžbukno). Presjek vodiča u kabele ovisi o udaljenosti između centralnog uređaja i akumulatorske baterije:

- |    |         |                    |
|----|---------|--------------------|
| a) | do 10 m | 4 mm <sup>2</sup>  |
| b) | do 20 m | 6 mm <sup>2</sup>  |
| c) | do 50 m | 10 mm <sup>2</sup> |

### 3. ANALOGNO ADRESABILNI SUSTAVI ZA DOJAVU POŽARA

Kao i klasični sustavi za dojavu požara i analogno adresabilni sustavi ( tkz. inteligentni ) se sastoje od obveznih i neobveznih dijelova:

Obvezni dijelovi sustava za dojavu požara su:

- **automatski javljači požara**
- **centrala za dojavu požara**
- **uređaj za napajanje električnom energijom**

Neobvezni dijelovi sustava za dojavu požara su:

- **ručni javljači požara**
- **paralelni indikatori prorade automatskih javljača**
- **alarmne sirene**
- **alarmne bljeskalice**
- **vatrogasne kutije za ključeve**
- 

#### 3.1. Automatski javljači požara

##### 3.1.1. Detektori dima

Danas su u upotrebi dva osnovna tipa detektora dima: ionizacijski i optički vatrodojavni detektori. Osjetilne komore tih detektora koriste različite principe za detektiranje vidljivih i nevidljivih produkata gorenja koji se javljaju kod požara.

##### **Ionizacijski detektori dima**

Ionizacijski detektori koriste se samo u posebnim slučajevima kada je potrebno osigurati visoku pouzdanost i osjetljivost detektora. Njihovo se korištenje izbjegava zbog zračenja koje negativno utječe na zdravlje ljudi. Budući da se ionizacijski detektori zbog zračenja u zadnje vrijeme zamjenjuju novijim tipovima detektora važno je znati da s njima mogu rukovati (deinstalirati ih) i skladištiti ih samo za to ovlaštene ustanove.

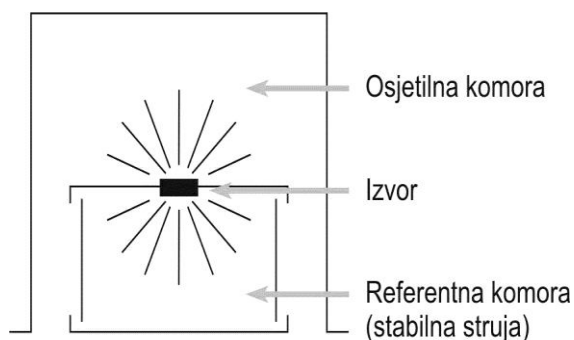
Tipična ionizacijska komora sastoji se od dvije električki nabijene ploče i radioaktivnog izvora (obično Americium 241) za ionizaciju zraka između ploča. Radioaktivni izvor emitira

čestice koje se sudaraju sa molekulama zraka i izbijaju njihove elektrone. Molekule koje izgube elektrone postaju pozitivno nabijeni ioni. Kako druge molekule dobijaju elektrone, one postaju negativno nabijeni ioni. Stvara se isti broj pozitivnih i negativnih iona. Pozitivno nabijene ione privuče negativno nabijena ploča, dok negativno nabijene ione privuče pozitivno nabijena ploča, slika 8 i 9.

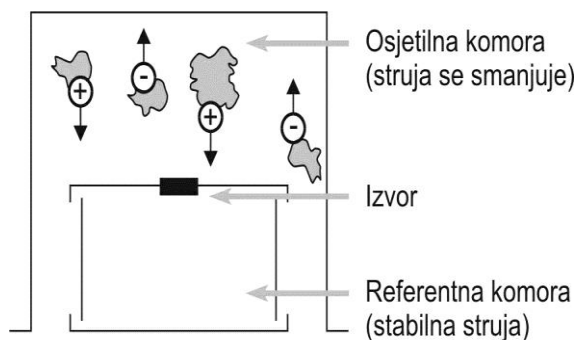
To stvara malu ionizacijsku struju koja se može mjeriti elektroničkim sklopovima spojenim na ploče.

Detektor sadrži dvije komore. Jedna osjetilna komora je otvorena prema okolnom zraku.

Na nju utječu čestice gorenja, vlažnost i tlak zraka. Druga komora je referentna i ona je djelomično zatvorena za okolinu, na nju utječu samo vlažnost i tlak zraka jer kroz njen mali otvor ne mogu ući čestice gorenja. Elektronički sklop mjeri obje komore i uspoređuje njihove izlaze. Ako se promjene vlažnost i tlak zraka utjecaj na obje komore je jednak pa i izlazi ostaju jednaki. Ako čestice gorenja uđu u prvu osjetilnu komoru struja u komori se smanji dok u referentnoj ostane nepromjenjena. Elektronički sklop detektira razliku u strujama, slika 8.



Slika 8. Ionizacijski detektor



Slika 9. Ionizacijski detektor

Postoji niz problema koji mogu utjecati na senzore sa dvije ionizacijske komore; prašina, prevelika vlažnost (kondenzacija), značajna zračna struja, sićušni ineskti koje elektronički mjerni sklopovi mogu zamijeniti sa česticama gorenja. što je osjetljivost detektora veća to je veća mogućnost da ovi problemi utječu na rad detektora i izazovu lažan alarm.

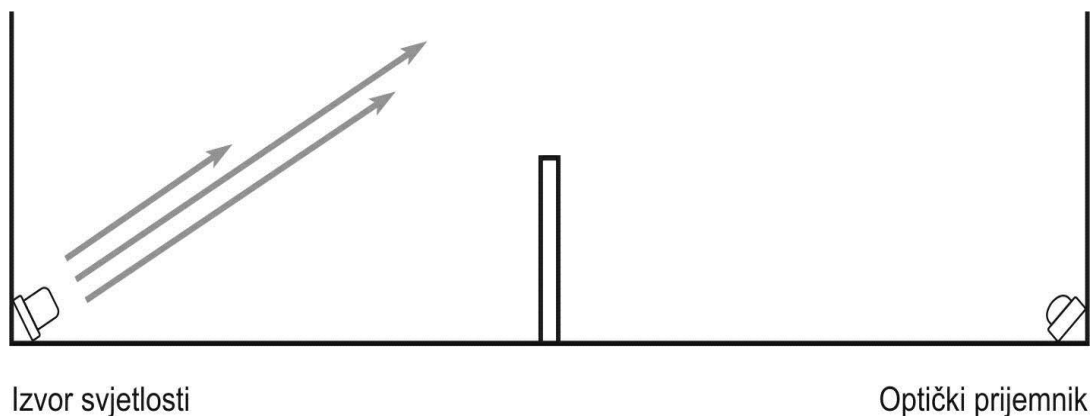
### **Optički detektori dima**

Dim prouzročen vatrom utječe na intenzitet svjetlosne zrake koja prolazi zrakom. Dim može zapriječiti ili zamračiti zraku. Također, dim može prouzročiti skretanje zrake zbog refleksije na česticama dima. Optički detektori dima su dizajnirani tako da detektiraju dim pomoću tih utjecaja dima na svjetlost,slika 10.

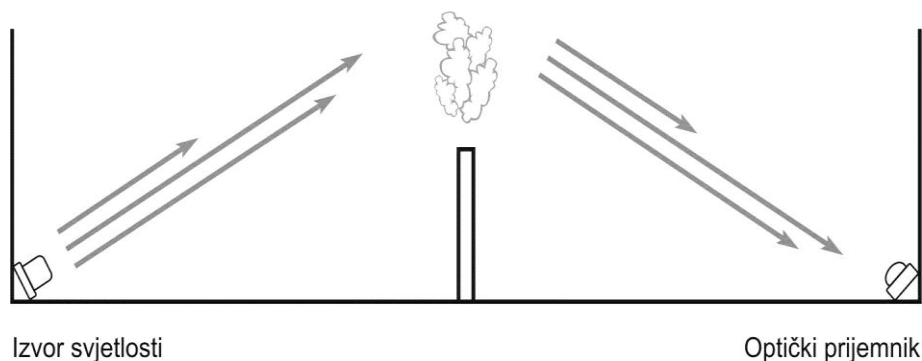


Slika 10. Optički detektor dima

Najčešće su optički detektori točkastog tipa i rade na principu raspršenja svjetlosti. Dioda (LED) emitira svjetlosnu zraku u područje koje u normalnim uvjetima optički element (fotodioda) ne “vidi”. Kada čestice dima uđu u putanju svjetlosti, svjetlost se sudara sa česticama i reflektira i/ili prelama do optičkog uređaja što uzrokuje reakciju detektora,slika 11 i 12.



Slika 11.Princip rada



Slika 12.Princip rada

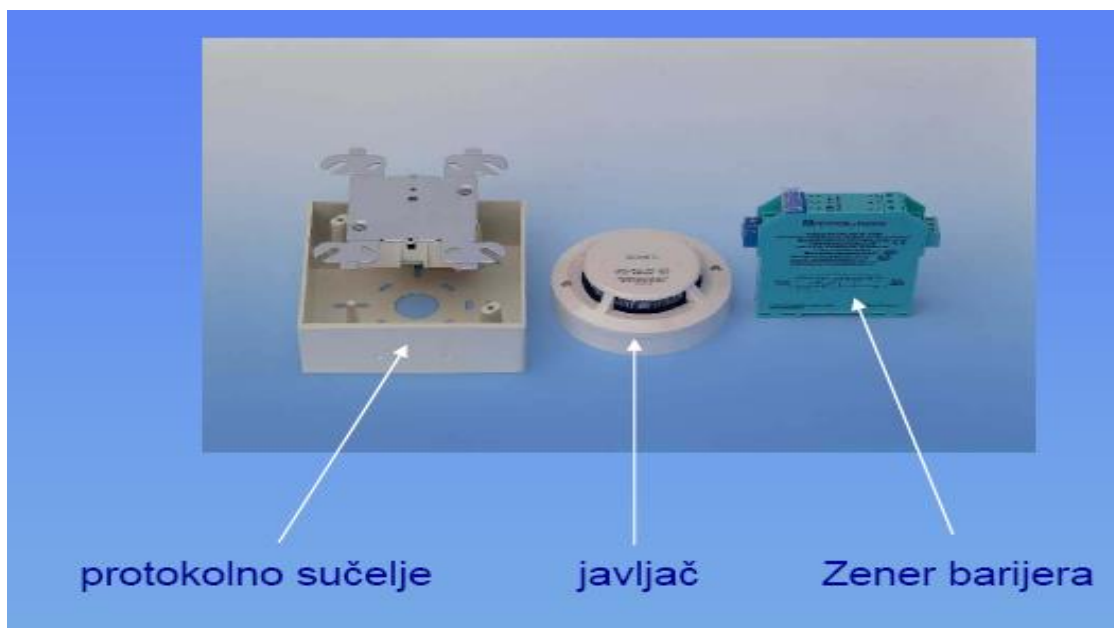
Detektori dima omogućuju najranije moguće upozorenje na požar. Oni su u prošlosti spasili tisuće života i spasit će ih još više u budućnosti. Međutim, detektori imaju ograničenja. Oni ne mogu omogućiti rano otkrivanje požara u drugom nivou zgrade. Detektori na prvom katu, na primjer, ne mogu detektirati požar na drugom katu. Zato vatrodajvne detektore treba postaviti na svaki nivo zgrade. Detektori također ne mogu detektirati požar iza zatvorenih vrata. U područjima u kojima su vrata obično zatvorena, detektori se trebaju postaviti na obje strane vrata.

Zbog svojih karakteristika ionizacijski detektori su bolji za detekciju brzih požara s plamenom koji proizvode čestice gorenja u rasponu od 0,01 do 0,3 mikrona. Optički detektori dima bolje odgovaraju za detekciju sporih tinjajućih požara koji proizvode česice gorenja u rasponu od 0,3 do 10,0 mikrona.

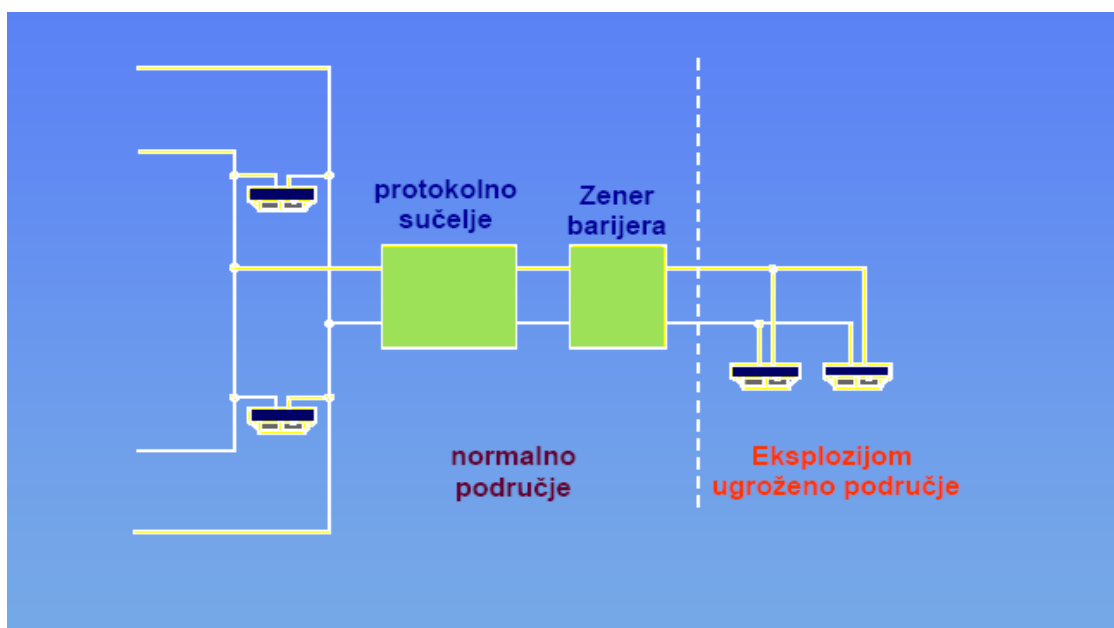
### Optički detektori dima u u protueksplozijskoj izvedbi

Detektori u „Ex“ izvedbi namjenjeni su prvenstveno postavljanju u rafinerije nafte ili plina, petrokemijskom postrojenju, postrojenju na fosilna goriva, farmaceutskom postrojenju, postrojenju s opremom za generatore i prostoru s akumulatorskim baterijama, slika 13.

Detektori se u ovom slučaju ne priključuju direktno na centralni uređaj već preko protokolnog sučelja i zener barijere, slika 14.



Slika 13. Optički javljač dima



Slika 14. Način priključenja



### 3.1.2. Detektori topline

Detektori topline se koriste za detekciju požara u malim ograničenim prostorima u kojima se očekuje požar koji brzo razvija visoku temperaturu, u područjima u kojima uvjeti okoline ne dozvoljavaju korištenje drugih uređaja za detekciju ili gdje brzina detekcije nije primarni uvjet. Detektori topline se obično lociraju na ili blizu stropa i reagiraju na toplinsku energiju razvijenu iz požara. Oni reagiraju ili na specifičnu brzinu rasta temperature ili kada detekcioni element dostigne predodređenu fiksnu temperaturu. Općenito, detektori topline su projektirani da se aktiviraju kada toplina uzrokuje prije definirane promjene u fizičkim ili električnim svojstvima materijala ili plina. Danas su u upotrebi više vrsta detektora topline: fiksne temperature, brzine porasta temperature, neobnovljivi tip detektora sa pregorljivim elementom, obnovljivi bimetalni tip detektora, linijski detektor topline.

#### Detektori fiksne temperature

Detektori fiksne temperature su projektirani da aktiviraju alarm kada temperatura operativnog elementa dostigne specifičnu točku. Temperatura zraka je u trenutku alarma obično značajno viša od temperature elementa jer je potrebno određeno vrijeme da zrak zagrije operativni element do postavljene točke. To se naziva termička zadržka. Detektori fiksne temperature su na raspolagju u širokom rasponu operativnih temperatura od oko 38 °C na više. Detektori viših temperatura su potrebni da bi se omogućila detekcija u područjima koji su normalno pod utjecajem visoke temperature ili u područjima sa zonama tako da se aktiviraju samo detektori u području u kojem je požar, slika 15.



Slika 15. Detektor fiksne temperature

### **Detektori brzine porasta temperature**

Jedan od efekata požara sa plamenom je naglo povećavanje temperature u okolnom zraku. Detektori fiksne temperature neće aktivirati alarm dok temperatura zraka u blizini stropa gdje je detektor montiran ne dostigne prije definiranu točku. Detektori brzine rasta temperature, međutim, aktiviraju alarm kada brzina rasta temperature prijeđe prije određenu vrijednost koja je obično 7 do 8 °C u minuti. Detektori brzine rasta temperature neće reagirati na normalan rast temperature okoline koja je manja od 7 °C u minuti. Oni su najčešće pneumatskog tipa.

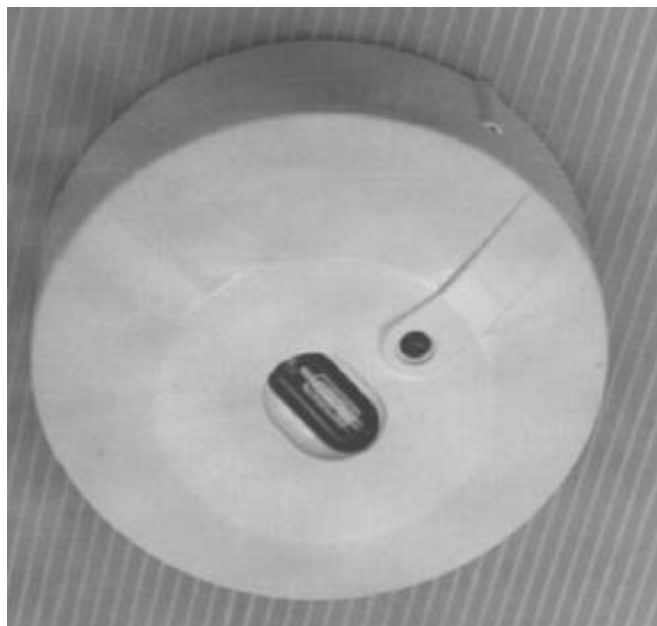
Detektori sa termoelektričnim efektom imaju ugrađen osjetilni element koji sadrži termopar jedinicu. Ona proizvodi povećanje električnog napona kako se povećava temperatura okoline. Taj potencijal nadzire odgovarajuća kontrolna oprema i u slučaju nenormalne brzine porasta napona, aktivira alarm.

Kombinirani detektori rade na principu detektora fiksne temperature i detektora brzine rasta temperature. Prednost takvog detektora je u tome što će element brzine rasta temperature brže reagirati kod požara koji se brzo razvijaju dok će element fiksne temperature brže reagirati kod požara koji se sporo razvijaju.

### **3.1.3. Detektori plamena**

Pogodni su za detekciju požara bez dima, soba koja sadrže zapaljive tvari visine iznad 6 m i soba s visinom manjom od 30 m. Nisu pogodni za detekciju požara bez plamena i požare koji razvijaju gusti dim prije razvoja plamena. Detektori plamena mogu biti infracrveni, ultraljubičasti i kombinirani ( koriste se u specijalnim aplikacijama npr. U avionu ). Detektori plamena moraju "vidjeti" požar pa se ne smiju blokirati objektima ispred njih.

Kada se automatski vatrodjavni detektori koriste za specijalne aplikacije, postavljanje i razmještaj je obično drugačiji od standardnog razmještaja na stropu. Detektor je potrebno postaviti na putu topline ili dima, slika 16.



Slika 16. Detektor plamena

### **3.2. Centrala za dojavu požara**

Centrala za dojavu požara analogno adresabilnog tipa sposobna je izvršiti opširne i složene zadatke signalizacije i upravljanja različitom kombinacijom logičkih mogućnosti prema uređajima za prosljeđivanje, signalizacijskim i izvršnim uređajima. Ona mora biti sukladna s Europskim standardima EN54-2 i EN54-4 u svim točkama, uključujući i opcije najviših sigurnosnih zahtjeva za višestruko redundantnom procesnom logikom. Centrale se ugrađuju u čelična kućišta namjenjena zidnoj montaži i koja su pripremljena za prihvatanje raznih modula, signalizacijskih ploča i akumulatorskih baterija. Programiranje centrale provodi se preko ugrađene tipkovnice, preko standardne PC tipkovnice ili preko osobnog računala upotrebom posebnog programa. Sve programirane postavke čuvaju se u memoriji centrale na neograničeno vrijeme čak i kod potpunog gubitka električne energije. Sve funkcije na centrali moraju biti na hrvatskom jeziku radi lakšeg i sigurnijeg korištenja, slika 17.



Slika 17. Centrala za dojavu požara

### **3.2.1. Uredaj za napajanje električnom energijom**

Napajanje električnom energijom vrši se preko stabiliziranog ispravljača koji se nalazi u kućištu vatrodojavne centrale. Rezervni izvor napajanja su akumulatorske baterije koje omogućavaju nesmetan rad sustava za dojavu požara u trenutku nestanka električne energije. Kapacitet akumulatorskih baterija ovisi o broju javljača požara, modula, signalizacije i ostalih potrošača električne energije koji su spojeni u vatrodojavnu centralu.

### **3.3. Ručni javljač požara**

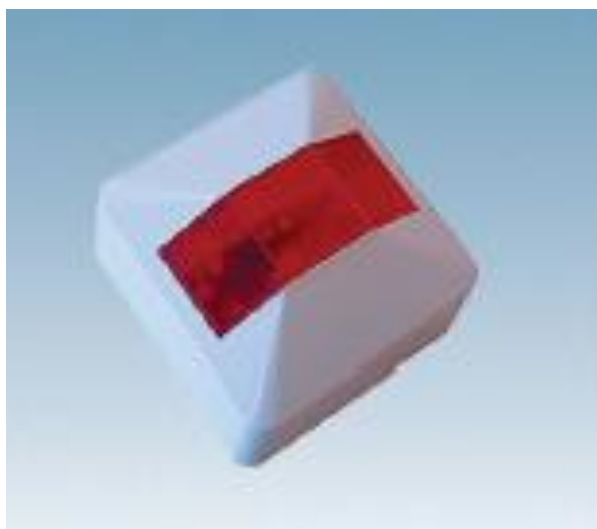
Ručni javljači požara predstavljaju obaveznu dopunu automatskim javljačima požara. Oni moraju biti projektom sustava za dojavu požara predviđeni na izlazne evakuacijske puteve. Aktiviraju se isključivo posredstvom čovjeka na način da se razbije zaštitno staklo i tada javljač šalje signal vatrodojanoj centrali. Za razliku od automatskih javljača, ovaj tip javljača reagira trenutno. Prema normi EN54 ovi javljači moraju biti crvene boje sa simbolom „kuće u plamenu“ i istaknuti na vidljivim mjestima.



Slika 18. Ručni javljač požara

### **3.4. Paralelni indikator**

Paralelni indikator prorade automatskih javljača koristi se za brzo lociranje skrivenih javljača požara kao što su javljači u spušenom stropu ili dvostrukom podu. Također se mogu koristiti kao zbirna signalizacija nekoliko javljača požaraslika 19.



Slika 19. Paralelni indikator

### **3.5. Alarmna sirena**

Višetonska alarmna sirena u crvenom plastičnom kućištu namjenjena je za zvučno uzbunjivanje i upozorenje na mogući požar u određenoj građevini. Predviđena je unutarnja i vanjska montaža.



Slika 20. Alarmna sirena

### **3.6. Alarmna bljeskalica**

Alarmna bljeskalica nalazi se u crvenom, plastičnom kućištu. U kombinaciji sa alarmnom sirenom namjenjena je svjetlosnom uzbunjivanju i upozorenju na mogući požar. Predviđena je unutarnja i vanjska montaža.



Slika 21. Alarmna bljeskalica

### **3.7. Vatrogasna kutija za ključeve**

Vatrogasna kutija za ključeve je posebno izvedena kutija za brzi pristup vatrogasnih postrojbi. Osigurana je protuprovalnom i protupožarnom zaštitom. U njoj se nalazi ključ štićenog objekta.



Slika 22. Vatrogasna kutija

## **4. USPOREDNA ANALIZA KLASIČNOG I ANALOGNO ADRESABINO SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA U OBJEKTU H-TELEKOM**

### **4.1. Uređenje područja vatrodojave**

Problematika automatskog otkrivanja i dojave požara uređena je osim Zakonom o zaštiti od požara (Zakon) (NN 58/93.) i temeljem njega donesenim podzakonskim propisima (Pravilnik o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara (NN 67/96.) i Pravilnik o uvjetima za ispitivanje uvezenih uređaja za gašenje požara (NN 75/94.)) i propisima donesenim temeljem Zakona o normizaciji (NN 55/96.) u dijelu koji se odnosi na uvjete ugradnje (radiofrekvencijske smetnje, eksplozivna atmosfera ili drugi vanjski utjecaji - vlaga, prašina, vibracije.....)

Ipak, temeljni propis o stabilnim sustavima za automatsko otkrivanje i dojavu požara je Pravilnik o sustavima za dojavu požara (Pravilnik) (NN br. 56/99. od 4. lipnja 1999. god.) čijim su donošenjem povučene iz uporabe hrvatske norme koje su tada normirale ovu problematiku, HRN N.S6.200 i HRN N.S6.211, a umjesto njih su, na prijedlog Tehničkog odbora 21 DZNM-a, kao hrvatske preuzete europske norme niza EN 54 i njemačke nacionalne norme DIN VDE 0833 Dio 1 i 2 i druge, odlukom ravnatelja DZNM-a o prihvaćanju stranih normi i objavljivanjem obavijesti u Glasilu Zavoda (DZNM Glasilo br. 5-6/1998.), a sukladno Pravilniku o izradbi, izdavanju i objavi hrvatskih normi (NN 74/97.). Takav način prihvaćanja stranih normi hrvatskim znači da su iste prihvaćene u izvornom obliku te je referentna oznaka hrvatske norme dopunjena oznakom jezika na kojem je tekst norme objavljen (u navedeni slučajevima: de – njemački).

Stupanjem na snagu Pravilnika navedene norme postale su obvezatne za primjenu.

Pri tome su norme HRN DIN VDE 0833 Dio 1 i 2 “projektantske” jer propisuju zahtjeve na projektiranje i ugradnju sustava za otkrivanje i dojavu požara i njegovih dijelova, dok su norme niza HRN EN 54 i norme HRN DIN 14 650 – 14655 i druge “tehničke” jer normiraju tehnička svojstva i postupke provjere istih.

Ograničavajući se samo na organizacijske i tehničke zahtjeve na sustav za otkrivanje i dojavu požara i ne utvrđujući pojedinačno slučajeve njegove obvezne ugradnje već ostavljajući utvrđivanje takvih slučajeva posebnim propisima Pravilnik ostaje “neutralan” (izbjegava probleme koje donose pojedinačno nabranje slučajeva, kao što su pitanja tumačenja,



kriterija i sl.), a prihvaćanjem dodatnih svojstava sustava za otkrivanje i dojavu požara i njihovih poboljšanja te pozivanjem na hrvatske norme bez navođenja njihova izdanja ili godine izdavanja, i “izvanvremenski” (kasnije zastarijeva).

Time je područje otkrivanja i dojave požara zakonodavno i normativno pokriveno i uređeno na sustavan, cjelovit i zadovoljavajući način i, što je najvažnije, usuglašeno sa ostalom hrvatskom regulativom i tehničkim zakonodavstvom EU i europskom praksom i prije prihvaćanja istih obveza potpisivanjem Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju.

#### **4.2. Stanje vatrodjave u HT-u**

Pouzdanost izvedenog sustava za otkrivanje i dojavu požara tijekom uporabe osigurana je provedbom propisanih ispitivanja i provjera u trenutku preuzimanja i pravilnim održavanjem. Time se jamči općeprihvaćenu razinu pouzdanosti tijekom cijelog vijeka trajanja kako sustava u cjelini tako i njegovih dijelova. Kako se vlasnik ili korisnik ne bi izložio nepotrebnom trošku Pravilnik dopušta, pod određenim uvjetima, daljinsko ispitivanje sustava za otkrivanje i dojavu požara, provođenje mehaničkih i električnih ispitivanja funkcija umjesto razarajućih toplinskih, ispitivanje ograničeno samo na dio sustava na kojem je obavljena rekonstrukcija, proširenje ili druga promjena i sl. Isto tako, u slučajevima promjena na izvedenom sustavu ili njegovom opsegu nadzora Pravilnik dopušta obavljanje ispitivanja promjene kao Prvog ispitivanja samo na promijenjenom dijelu sustava.

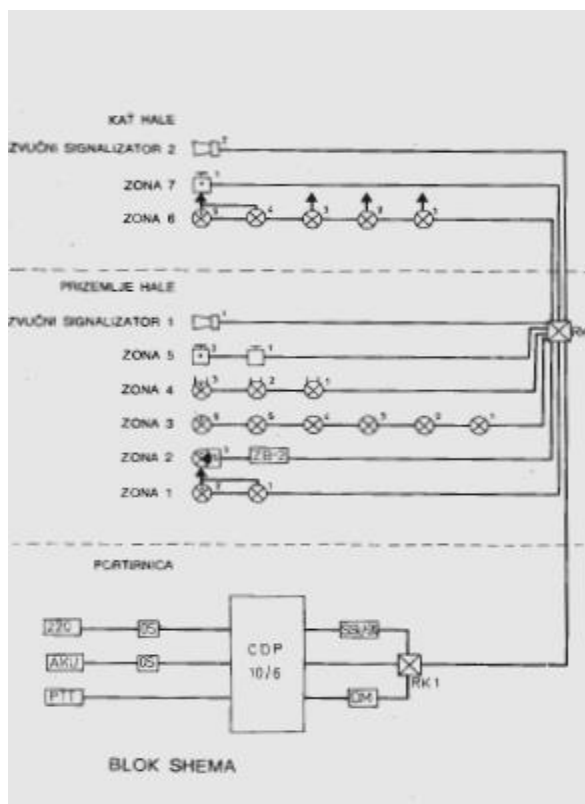
Stanje vatrodjave u objektu HT-a, danas se razlikuje od stanja u prošlosti.

70-ih godina prošlog stoljeća počelo se s masovnim uvođenjem sustava vatrodjave u objekte tadašnjeg PTT-a. Radilo se o klasičnom sustavu vatrodjave koji je za ono vrijeme bio „napredni“ sustav za dojavu požara koji se rabio za otkrivanje i dojavu požara u unaprijed odabranom prostoru tj. to je bio sustav koji je primjenom specijalnih uređaja i opreme (za ondašnje vrijeme „moderna tehnologija“) te organizacijom međusobnih odnosa davao informaciju o dojavi požara.

Kod projektiranja klasičnog sustava vatrodjave postojali su određeni uvjeti tj. projektnu dokumentaciju smijeli su izrađivati samo pravne osobe registrirane za obavljanje poslova tehničke zaštite, na način i pod uvjetima utvrđenim Zakonom o zaštiti osoba i imovine te propisima iz područja građenja, slika 23.

### Npr. projektni zadatak:

1. potrebno je zaštititi sve prostorije u prizemlju i na katu šticeenog objekta
2. centralni uređaj se treba nalaziti u portirnici
3. akumulator se treba nalaziti u prostoru kraj portirnice
4. potrebno je predvidjeti prosljeđivanje alarma u vatrogasnu postrojbu
5. povezivanje portirnice i šticeenog objekta izvršiti podzemnim kabelom
6. potrebno je predvidjeti isključenje motora ventilatora
7. jedna prostorija u šticeenom objektu je „S“zona



Slika 23. Blok šema

Vatrodjavni detektori tj. javljači su najbitniji dio vatrodjavnog sustava. U objektu HT-a, 95% javljača bili su ionizirajući javljači. Njihov nedostatak je što su predstavljali veliku opasnost za zdravlje ljudi koji su se nalazili u tim prostorima zbog ionizirajućeg zračenja te su zahtjevali stalnu kontrolu zračenja bar jedanput godišnje, a po potrebi i češće i time su predstavljali veliki financijski izdatak. Alarm ili smetnju određenog javljača bilo je teško locirati jer se u jednoj zoni nalazilo više javljača, a nisu postojali paralelni indikatori prorade

ispred prostora u kojem je alarm nastao. Problem je bio i često traženje rješenja o korištenju tih javljača od Ministarstva zdravstva kao i njihovo deinstaliranje i skladištenje u samo za to ovlaštenim ustanovama.

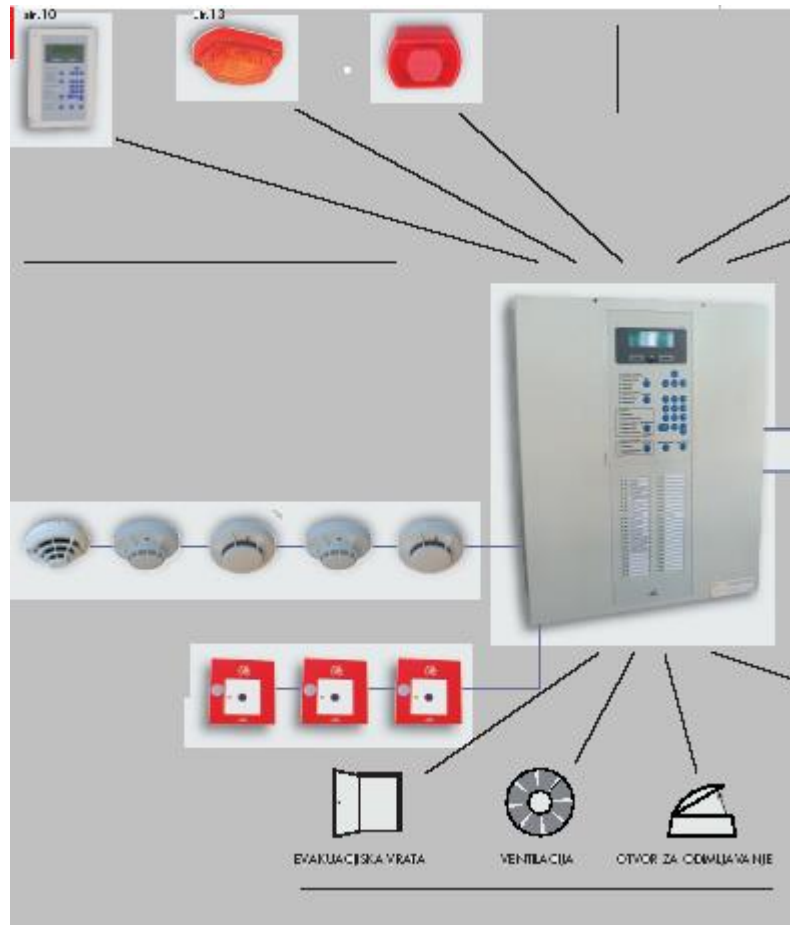
Rezervno napajanje centrala ( akumulatori ) zahtjevali su stalno održavanje pošto su konstrukcijski bili predviđeni za nadolijevanje destilirane vode te kontrolu kiselinskih isparenja. Radi tih nedostataka kasnije se prešlo na korištenje suhih baterija koje su imale, za razliku od gore navedenih, kraći vijek trajanja.

Servis i održavanje klasičnog sustava vatrodojave obavljao se dva puta godišnje, ali što je sustav bio „stariji“, zahtjevaio je i češći servis tj. popravak. Redovno ispitivanje sustava radilo se jedan put godišnje, ali zbog različitih građevinskih preinaka prostora to ispitivanje vršilo se i češće. To je iziskivalo dopunu postojećeg vatrodojavnog projekta, a time su rasli i troškovi jer javljači požara nisu bili postavljeni u sve prostore šticeenog objekta.

Ovi problemi potaknuli su uvođenje novog sustava vatrodojave, slika 24.

Zadnjih par godina stanje u objektima HT-a se mijenja jer se radi na uvođenju novih sustava vatrodojave tj. Analogno adresabilnih ( tkz. Inteligentnih ) sustava za dojavu požara. To je sustav koji za dojavu alarma i kvara centralnoj jedinici može koristiti jedinstvenu identifikaciju ( adresu ) te centrala po adresi zna koji detektor je dojavio alarm odnosno kvar. Kao i kod ranijih sustava i kod inteligentnih primjenjuje se Pravilnik kojim se propisuju minimalni, tehnički i drugi zahtjevi na projektiranje, ugradnju, rekonstrukciju, preuzimanje, održavanje i uporabu sustava za otkrivanje i dojavu požara kao npr.:

- detektori su potrebni u svim prostorima objekta osim sanitarnog čvora i stubišta s malim požarnim opterećenjem
- detektori su potrebni iznad spuštenog stropa i ispod dignutog poda ako je prostor viši od 80 cm ili ako njima prolaze kablovi sigurnosnog sustava
- paralelni indikatori trebaju se nalaziti na stropu za detektore u spušenom stropu i ispred prostorije za klasične detektore (više od 5 detekora u dojavnoj grupi)
- detektori uzorkovanja zraka trebaju biti u glavnom usisnom i isisnom ventilacijskom kanalu
- potrebno je odvajanje detektora u S zonama



Slika 24. Novi sustavi vatrodojave

Ovi vatrodojavni sustavi se lakše i brže postavljaju, koriste iste kablove za detektore i sirene, lako se uklapaju u kombinaciju s drugim sustavima za dojavu požara.

Vatrodojavni detektori su bazirani na jednostavnim postavkama, ali moraju zadovoljiti određene uvjete. Oni moraju dojaviti alarm kada se detektira požar, ali moraju minimizirati lažne i neželjene signale koje uzrokuju različite smetnje. U analogno adresabilnom sustavu HT-a najčešće se koriste optički detektori. Izborom tih detektora riješen je problem obveza u vezi ionizirajućeg zračenja prvenstveno misleći na zdravlje ljudi i sigurnost boravka u štíćenom objektu. Novina je postavljanje optičkih detektora u „S“ izvedbi u prostor akumulatorskih baterija. No, praksa je pokazala da optički detektori imaju i nedostatke, a to su osjetljivost na nečistoću, prašinu, insekte i vodenu paru. To se pokazalo u primjeru krećenja prostorija kada su radnici, radi vlastite nesmotrenosti pobjegli detektore koji su se lažno aktivirali nakon 3 dana. Znači, uzrok problemu može biti i čovjek.

Pričuvni uređaj za napajanje energijom ( suha akumulatorska baterija ) automatski se puni tijekom normalnog rada sustava za dojavu požara. Ovaj sustav, za razliku od klasičnog, troši znatno manje električne energije.

Kada dođe do aktiviranja alarma, ovaj sustav nam omogućava da na ekranu vatrodojavne centrale vidimo detaljni opis prostora i javljača koji je uzrok tom alarmu. U tom trenutku, osoba zadužena za nadzor vatrodojavne centrale obvezna je potvrditi prijem alarma i otići što hitnije u taj prostor. Ako je došlo do požara dužan je aparatom za početno gašenje požara pokušati ga ugasiti pod uvjetom da ne ugrozi svoj život. U protivnom treba pozvati vatrogasnu postrojbu na broj 93. U slučaju lažnog alarma ( izostanak požara ), osoba se vraća do vatrodojavne centrale i propisanim postupkom poništava alarm tako da se sustav ponovno vrati u funkciju. Ako ovaj postupak ne poštuje, u određenom vremenskom razmaku aktiviraju se sve alarmne sirene i bljeskalice u objektu što u radnom vremenu izaziva ponekad i paniku. Sve ovo, osoba zadužena za nadzor vatrodojavne centrale mora upisati u dnevnik alarma jer time može pomoći osobama odgovornim za sustav za dojavu požara da prepoznaju model u izvještenim alarmima. No, tu se opet javlja problem postupka čovjeka jer pojedine dežurne osobe prilikom gore navedenih situacija, ne vode dnevnik alarma te tako otežavaju uklanjanje uzroka lažnih alarma, a tim postupcima i sebe dovode u situaciju da budu sankcionirani.

Iz svega ovoga navedenog, može se zaključiti zašto se analogno adresabilni sustav naziva i **INTELIGENTNIM**.

Osim što svaku „radnju“ u centrali i na njoj registrira i pohranjuje u svoju memoriju, omogućava i:

- upravljanje protupožarnim vratima radi odvajanja požarnih sektora
- upravljanje zaklopkama u ventilacijskom sustavu
- upravljanje sustavom gašenja požara
- kombiniranje protuprovalno/požarnog sustava

## 5. ZAKLJUČAK

Analogno adresabilni sustavi imaju mnogo prednosti pred klasičnim sustavima za dojavu požara:

- donose veću sigurnost sustava - adresa daje podatak o točnoj lokaciji detektora u alarmu
- podešavanje osjetljivosti nudi prilagodbu detektora prostoru u kojem se nalazi
- kompenzacija onečišćenja omogućava signalizaciju kada je potrebno očistiti detektor, a ujedno smanjuje broj lažnih alarma
- nadzor detektora u petlji omogućava da se i u slučaju prekida ili kratkog spoja zadržava funkcionalnost sustava

Da bi sustav vatrodojave ispravno funkcionirao tijekom uporabe, korisnik je dužan isti održavati u ispravnom i funkcionalnom stanju. Ispravno stanje provjerava se najmanje jednom godišnje (čl. 20. stavak 2. Zakona) od strane ovlaštene pravne osobe kao periodično ispitivanje, ali i od strane korisnika u okviru redovnog održavanja (najmanje dva puta godišnje) i u slučajevima pojave smetnje, kao provjera ispravnosti djelovanja (čl. 54. i 56. Pravilnika).

Održavati sustav smije samo stručna osoba korisnika ili druga fizička ili pravna osoba temeljem ugovora o održavanju (primjerice: ovlaštenu servis proizvođača), a kada se radi o dijelovima sustava u protueksplozijskoj izvedbi, samo za to ovlaštena fizička ili pravna osoba.

Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99.) i preuzete europske norme zakonodavno i normativno uređuju područje vatrodojave na sustavan, cjelovit i zadovoljavajući način sukladno sa ostalom hrvatskom regulativom i europskom praksom jamčeći time europsku razinu tehničke pouzdanosti i požarne sigurnosti. Međutim, hrvatska praksa, dijelom zbog nasljeđa, a dijelom zbog trenutne gospodarske situacije, često odstupa od propisanog stanja što predstavlja ne mali problem u njihovoj primjeni. Najavljene promjene u zakonodavstvu uzrokovane usklađivanjem hrvatskog tehničkog zakonodavstva sa tehničkim zakonodavstvom EU neće bitno utjecati na stanje i postupanje u području vatrodojave.

## 6. LITERATURA

- [1]Ivančić,Z.,Kirin,S.: Izvori požarne opasnosti. Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2010.
- [2]Šmejkal, Z.: Uređaji, oprema i sredstva za gašenje i zaštitu od požara. SKTH/Kemija u industriji, Zagreb, 1991.
- [3]Berger,B.,Deković,J.,Lajić,Ž.,Lebeda,I.: Kataloguređaja i opreme za gašenje požara «Pastor», Zagreb, 1987.
- [4]Carević, M. i dr.: Tehnički priručnik za zaštitu od požara. – Zagreb: Zagreb inspekt, 1997.
- [5]Jukić, P.: Zbirka propisa iz zaštite od požara i vatrogastva. – Zagreb: VZH, 1995.
- [6]Berger,B.,Deković,J.,Lajić,Ž.,Lebeda,I.: Upute za projektiranje i održavanje vatrodojavnih sustava. Katalog tvornice «Pastor», Zagreb, 1991.
- [7]Branković, D.: Zbirka jugoslavenskih standarda za zaštitu od požara i eksplozija, I i II knjiga , Izdavač Službeni list, Beograd,1989.