Literatura

1. Blagojević M., Purić S., Janković Ž., *Primena stabla događaja u analizi postupaka održavanja sistema za zaštitu od požara*, ZOP 2004., Novi Sad, 2004. , pp. 156-162.
2. Blagojević M., Simić D., *Distributed Responsibility of a Fire Alarm System*, 7th International Conference "Safety Systems" SS-98 of International Informatization Forum, Moscow, 1998., pp. 168-170.
3. Blagojević M, Tomanović D.., *Methods and techniques for false alarm management and suppression in fire alarm systems*, 41th Scientific conference "Fire and Emergency Safety '2007", Bulgaria, 2007., pp. 8-11.
4. Bukowski, R.W., Moore W.D., *Fire Alarm Signaling Systems*, 3rd ed., NFPA, 2003, ISBN-13: 9780877655411
5. Cadinot H., *Электронные системы охраны* (пр. на рус.), ДМК Пресс, 2001., Москва, ISBN 2-10-004431-1
6. EN 54-2, *Fire detection and fire alarm systems - Part 2: Control and indicating equipment*, 1997.
7. Hickey R.B., *Electrical Construction Databook*, McGraw-Hill, 2002., ISBN 0-07-137349-7
8. ISO 7240: *Fire detection and fire alarm systems - Part 2: Control and indicating equipment*, 2003.
9. ISO 7240: *Fire detection and alarm systems - Part 4: Power supply equipment*, 2003.
10. NFPA 72, *National Fire Alarm Code*, 1999 Edition, 1999.
11. *Pravilnik o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara*, Službeni list SRJ, br. 87/93, 1993.
12. Синилов В.Г., *Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации*, ACADEMA, Москва, 2004., ISBN 5-7695-2108-2
13. Traister, J.E., Kennedy T., *Low Voltage Wiring - Security/Fire Alarm Systems*, 3rd edition, McGraw-Hill, 2002., ISBN 0-07-137674-7
14. Trimmer W., *Understanding and servicing alarm systems*, Butterworth-Heinemann, 1999., ISBN 0-7506-7206-4
15. www.quadel.rs/pages/sr/adresibilni-sistemi-za-dojavu-pozara/alpha-2100.php?lang=SR

POGLAVLJE

13

PROJEKTOVANJE SISTEMA ZA DOJAVU POŽARA

Projektovanje sistema za dojavu požara predstavlja iterativni proces koji se zasniva na opštim pravilima koja su data standardima i propisima, kao i posebnim pravilima i preporukama za pojedinačne slučajeve. U ovom poglavlju su data pravila i preporuke iz domaće i inostrane zakonske regulative koja treba da posluže kao polazna osnova pri projektovanju sistema za dojavu požara.

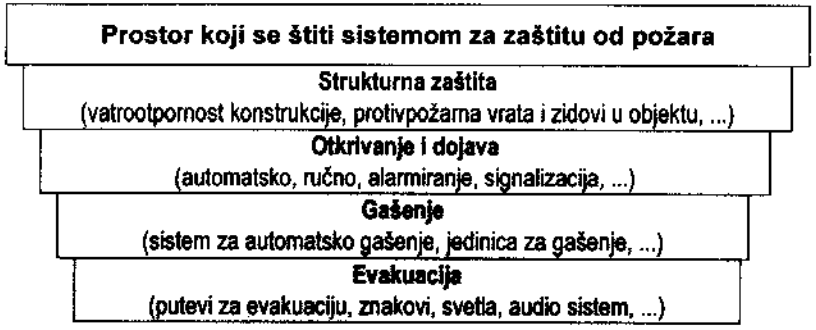
13.1. Polazne osnove projektovanja
13.2. Izbor javljača požara
13.3. Razmeštaj javljača požara
13.4. Završne preporuke za izbor i postavljanje
13.5. Preporuke standarda NFPA 72
13.6. Preporuke standarda НПБ 88-2001
13.7. Dokumentacija

13.1. Polazne osnove projektovanja

Pri projektovanju sistema za otkrivanje i dojavu požara treba uzeti u obzir veliki broj polaznih faktora i zahteva koje treba ispuniti. Polazne osnove projektovanja, osim onih koje su predviđene zakonom, standardima, propisima i preporukama, čine i faktori dobijeni na osnovu analize požarnog rizika objekta, karakteristika konstrukcije, aktivnosti i proizvodnih procesa koji se obavljaju u objektu i slično. Prema našem pravilniku o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara zahtevi su sledeći:

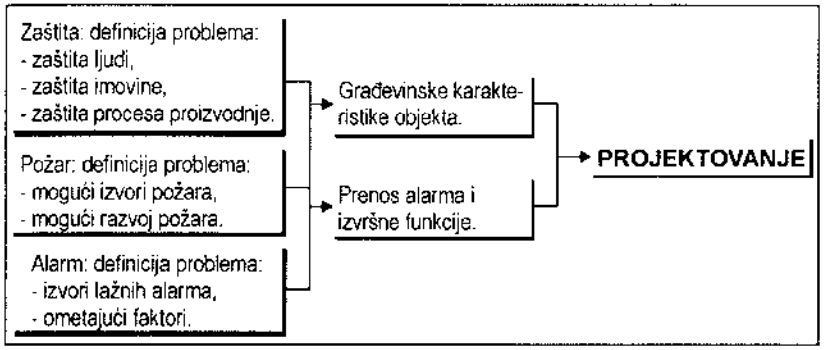
- Stabilna instalacija za dojavu požara mora da bude tako projektovana i izvedena da pravilnim izborom, brojem i rasporedom javljača požara omogućava signaliziranje požara u najranijoj mogućoj fazi, uz dovoljno veliku sigurnost sprečavanja lažnih uzbunjivanja;
- Svetlosna signalizacija smetnji ne sme da se isključuje. Ona treba da se isključuje automatski po otklanjanju smetnje;
- Osetljivost stabilne instalacije za dojavu požara mogu da menjaju samo za to obučena lica.

Da bi se prethodni stavovi uspešno realizovali, a pre svega prvi stav, projektovanju treba da prethodi sistematsko prikupljanje svih podataka koji su potrebni za stvaranje sveobuhvatne slike o tome koje zahteve sistem treba da ispuni. Projektovanje sistema za otkrivanje i dojavu požara predstavlja samo jedan deo koncepta zaštite od požara objekta, čiji su glavni delovi dati na slici 13.1.



Slika 13.1. Glavni delovi koncepta zaštite od požara

Inicijalni koraci pri projektovanju sistema za otkrivanje i dojavu požara su prikazani na slici 13.2.



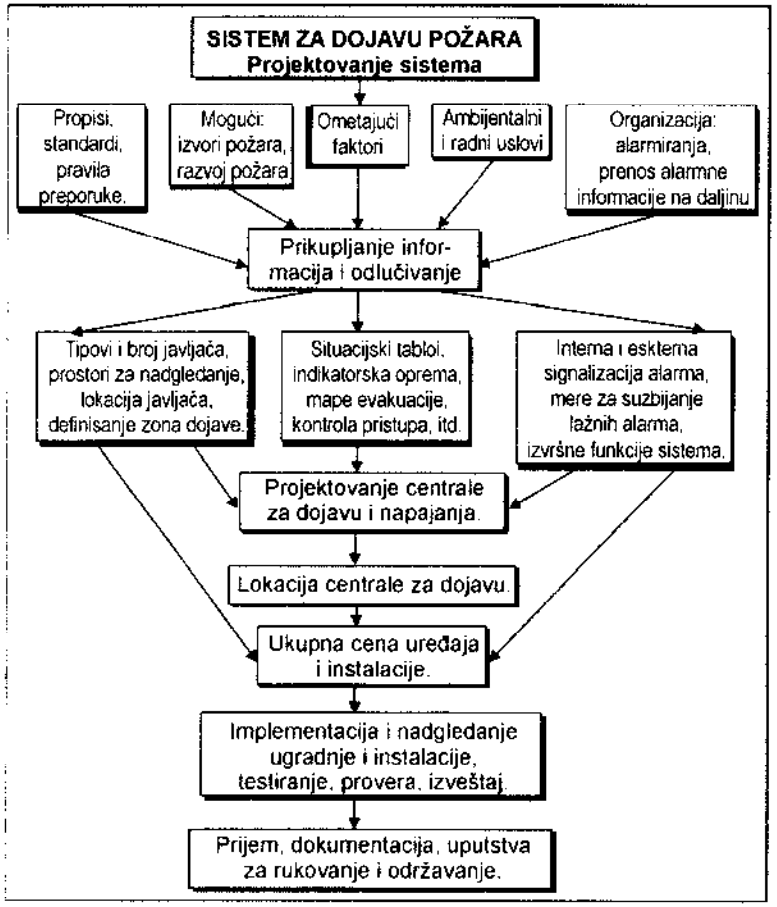
Slika 13.2. Definisanje polaznih problema pri projektovanju

Pre procesa projektovanja potrebno je prikupiti informacije o tehnološkom procesu i svakodnevnim navikama zaposlenih i prisutnih, o građevinsko-arhitektonskim karakteristikama objekta, o materijama i materijalima koji se nalaze u objektu, tj. o mogućim izvorima i načinima razvoja požara i doneti inicijalne zaključke o pouzdanosti alarmiranja i eventualnim izvršnim funkcijama sistema.

Posle inicijalnih koraka kojima se definišu osnove projektovanja, potrebno je napraviti plan prikupljanja podataka koji su potrebni za definisanje koncepta sistema za dojavu. Ovaj plan sadrži postupke koji se kreću od opšteg prema pojedinačnom. Tipični koraci u prikupljanju su dati u listi koja sledi, pri čemu u nekim slučajevima nije neophodno da se poštuje dati redosled.

1. pregled planova objekta i procena zaposednutosti objekta u različitim periodima dana i godine;
2. izbor tipa i cilja zaštite, uzimajući u obzir proširenja i eventualne modifikacije u budućnosti;
3. razmatranje akcije i izvršnih funkcija sistema u slučaju požara;
4. definisanje sistema i/ili projektovanje za procenjene namene;
5. razmatranje pojedinačnih cena i vremena isporuke i instalacije;
6. definisanje ukupne cene sistema;
7. razmatranje potreba za servisiranjem;
8. definisanje akcije u slučaju požara;
9. detaljno razmatranje procesa instalacije sistema;

10. razmatranje mogućih problema kod ožičavanja;
11. postupak instaliranja pojedinih uređaja;
12. povezivanje, puštanje u probni rad i testiranje;
13. prijem sistema;
14. izrada i predaja kompletne dokumentacije;
15. obuka korisnika.



Slika 13.3. Postupci pri projektovanju sistema za dojavu požara

Koraci koji su nabrojani na prethodnoj strani predstavljaju minimalni skup postupaka koje treba obaviti prilikom projektovanja i realizacije sistema. Postoji još niz postupaka o kojima treba voditi računa kao što su: dodatni postupci pri instaliranju ili ožičavanju koji zavise od tehnološkog procesa u objektu, a čija posledica može da bude povećana vlaga, prašina i slično. Takođe, treba uzeti u obzir postupke vezane za fizičko obezbeđenje sistema od namernih kvarova i diverzija kroz integraciju sistema sa kontrolom pristupa, itd.

Prethodna razmatranja o postupcima koje treba primeniti pri projektovanju i realizaciji sistema za dojavu požara kao dela koncepta zaštite od požara su prikazana blok dijagramom koji je dat na slici 13.3. Treba napomenuti da namena sistema u smislu zaštite ljudi, imovine, tehnološkog procesa, itd. nije precizno definisana našim zakonom dok se u zakonima i standardima zapadnih zemalja različito definiše.

13.1.1. Tehničke mere zaštite

Kod projektovanja sistema za otkrivanje i dojavu požara veoma često se javljaju nedoumice oko primene mera zaštite u prostorima koji su „nestandardni" po svojim dimenzijama i nameni.

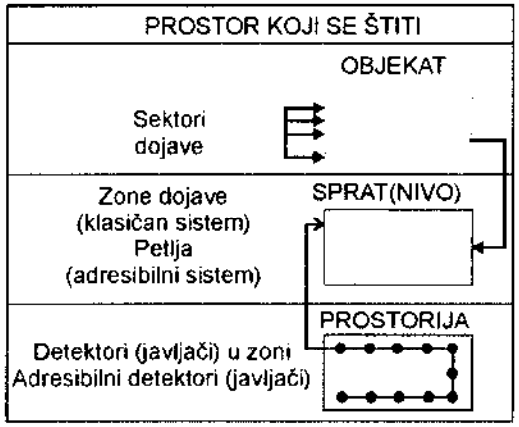
Prema našem pravilniku tehničke mere nadzora **se primenjuju** na:
1. liftove, transportna i transmisijska okna,
2. kablovske kanale i okna,
3. klima uređaje i uređaje za ventilaciju,
4. kanale i okna za otpad i spremišta za sakupljanje,
5. komore i prostore u zidu,
6. prostore između tavanica i podova.

Tehničke mere nadzora **se ne primenjuju** na:
1. sanitarne prostorije i praonice u kojima se ne nalaze zapaljive materije ili otpad,
2. kablovske kanale/okna nedostupne ljudima i vatrootporno odvojena,
3. podzemna skloništa koja se u mirnodopsko vreme upotrebljavaju u druge namene,
4. prostore koji se štite nekom od automatskih instalacija za gašenje,
5. međuprostore u tavanici i podu ako su:
   a) niži od 0.8 m,
   b) bez vodova za sigurnosne uređaje,

c) imaju požarno opterećenje manje od 25 MJ/m^2,
d) podeljeni u celine ne duže od 10 m i ne šire od 10 m.

13.1.2. Prostorna organizacija sistema

Prostor koji se nadgleda sistemom za dojavu požara deli se na područja koja se nazivaju sektori i zone[55]. Podela na sektore i zone mora da se planira tako da se centar požara pronađe jednoznačno i brzo. Zona dojave kod klasičnih sistema je u suštini deo prostora koji se štiti i koji ima jedinstvenu indikaciju na centrali za otkrivanje i dojavu požara. Kod klasičnih sistema za dojavu požara zonu čini grupa javljača, dok kod adresibilnih sistema, kao posledica adresiranja svakog javljača posebno, pojam zone se ne vezuje za jednoznačnu indikaciju na centrali, već za prostornu celinu radi lakše orijentacije. Na slici 13.4. je prikazana hijerarhijska podela prostora koji se štiti sistemom za dojavu.

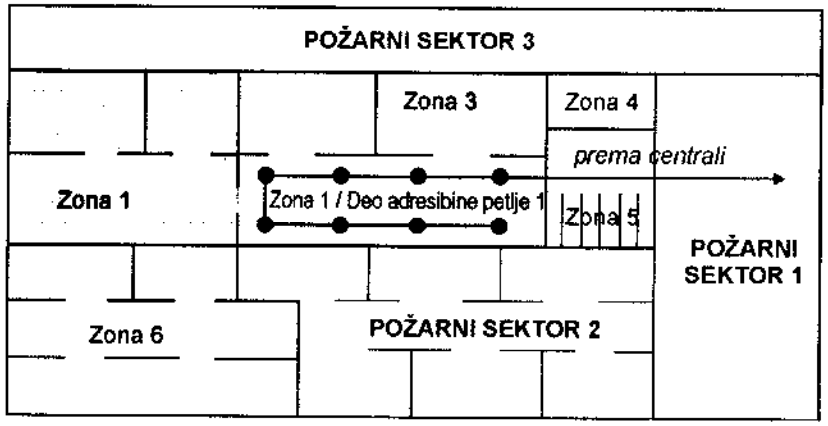


Slika 13.4. Podela na sektore i zone

Kod klasičnih sistema zona, između ostalog, označava i *pripadnost istoj liniji dojave*, dok kod adresibilnih sistema zona najčešće označava *pripadnost istoj prostornoj celini*. Zone dojave su područja na koja se

[55] ISO 7240-1 definiše pojam zone na sledeći način: **3.94. zone** - *geographical sub-division of the protected premises in which one or more points are installed and for which a common zonal indication is provided.*

primenjuju tehničke mere nadzora i ta područja moraju biti prostorno ili građevinski odvojena od područja na koje se te mere ne primenjuju. Podela područja se obavlja pomoću protivpožarnih zidova i podova.



Slika 13.5. Sektori i zone dojave

Tehničke mere nadzora koje se primenjuju na sektore i zone dojave su definisane našim pravilnikom. Svaki požarni sektor može da pokriva samo jedan sprat - izuzetak od ovog pravila su stepeništa i okna za liftove. Jedan sektor dojave ne sme da bude veći od požarnog sektora i ne sme da bude veći od 1600 m^2. Jednu zonu dojave mogu da čine samo susedne prostorije, s tim da ih ima najviše 5 sa površinom koja ne prelazi 400 m^2. Izuzetak od ovog pravila je niz susednih prostorija koje čine zonu dojave, a čiji prilazi se mogu lako nadgledati gde je dozvoljena ukupna površina od 1000 m^2. Radi lakšeg pronalaženja mesta izbijanja požara u okviru zone treba da se predvide paralelni indikatori sa javljača i to kada dojavnu zonu čini više od 5 prostorija. Takođe, na svakom javljaču ili u njegovoj neposrednoj blizini mora da se uočljivo označi kojoj zoni dojave pripada.

Zona dojave kod klasičnog sistema za dojavu požara u primarnom vodu može da sadrži maksimalno 25 automatskih javljača požara. Zone dojave sa ručnim javljačima ne smeju da sadrže više od 10 ručnih javljača. Javljači koji se nalaze u dvostrukim tavanicama, podovima i u kablovskim kanalima se grupišu u posebne zone dojave.

U standardima drugih zemalja navedena pravila za formiranje zona se razlikuju. Na primer, u britanskom standardu preporuke za veličinu i broj zona su sledeće:

- površina pojedinačne zone ne sme da premaši 2000 m^2,
- rastojanje potrebno za otkrivanje mesta izbijanja požara, tj. rastojanje koje očevidac treba da pređe do tog mesta, ne sme da bude veće od 30 m, što znači da izvođenje paralelne indikacije smanjuje potrebu za većim brojem zona,
- ako je ukupna površina koja se štiti manja od 300 m^2 može se smatrati jednom zonom čak i ako ima više prostorija,
- kada se koristi adresibilni sistem u cikličnoj vezi, površina koja se pokriva ne sme da pređe 10000 m^2.

Prilikom planiranja zona dojave požara treba voditi računa da zone budu dovoljno male površine da se požar brzo locira. Generalno, pristup zonama dojave se obavlja kroz standardne puteve kretanja sa izuzetkom malih površina specijalne namene koji su grupisani u zasebne zone i u skladu sa tim treba izvesti i paralelnu indikaciju. Nedozvoljeno je formirati zone tako da granica između zona bude u okviru jedne prostorije. Podela na zone mora da bude takva da pri indikaciji na centrali za dojavu požara pri alarmiranju ne postoji nedoumica u pogledu određivanja prostorija koje zona obuhvata. Veoma je važno da se pri formiranju zona uzima u obzir plan evakuacije za objekat, tj. kretanje ljudi kroz dojavne zone pri evakuaciji. Kod velikih sistema zone treba grupisati u sektore radi lakše identifikacije.

Kod klasičnih sistema za dojavu požara signal koji dolazi od pojedinačnog javljača ili grupe javljača ne može da se posebno identifikuje. U tom slučaju se radi zasebne identifikacije svaka zona zasebno napaja. Kod adresibilnih sistema nekoliko zona može biti napajano preko jednog električnog kola. Pojava i korišćenje adresibilnih sistema nije uticala na napuštanje koncepta podela na zone. Britanski standard preporučuje postojanje zona koju čine više adresibilnih javljača posebno u velikim zgradama, zbog toga što se smatra da individualna indikacija javljača na centrali može da deluje zbunjujuće u takvim slučajevima.

Površina pokrivanja dojavne zone, iako je precizno definisana zakonom, može da odstupa od zadatih vrednosti posebno kad je u pitanju formiranje zone sa ručnim javljačima. Razlog za to je činjenica da

osoba koja aktivira ručni javljač može to da učini i na javljaču koji nije najbliži mestu izbijanja požara. Zbog toga se i preporučuje da se ručni javljači grupišu u zasebne zone bez ostalih tipova javljača. Ovo naročito važi za stepeništa gde treba podelu na zone uskladiti sa eventualnim planovima za evakuaciju.

13.2. Izbor javljača požara

Standardi većine razvijenih zemalja sveta sadrže delove koji se odnose na metode za procenu osetljivosti pojedinih tipova automatskih javljača požara. Produkti sagorevanja za različite tipove požara se razlikuju po intenzitetu, obimu i vremenu razvoja. Zbog toga različiti javljači neće na isti način reagovati na sve požare. Izbor vrste javljača požara za konkretnu treba da se zasniva na karakteristikama požara koji može da se javi u prostoru koji se nadzire sistemom za dojavu požara.

13.2.1. Pogodnost upotrebe pojedinih tipova javljača u skladu sa međunarodnim standardima

Da bi se utvrdila pogodnost upotrebe pojedinih javljača na odgovarajući tip požara, a samim tim i olakšao izbor tipa javljača, evropska regulativa je svrstala sve požare u 9 klasa[56] sa oznakama od TF1 do TF9 (eng. *Test Fires*):

- **TF1** - Otvoreni požar celuloze (drvo) - eng. *Open Cellulosic fire (wood)*
- **TF2** - Brzi, tinjajući pirolitički požar (drvo) - eng. *Rapid Smoldering pyrolysis fire (wood)*
- **TF3** - Tinjajući požar sa žarom (pamuk) - eng. *Glowing smoldering fire (cotton)*
- **TF4** - Otvoreni požar plastike (poliuretan) - eng. *Open Plastic fire (polyurethane)*
- **TF5** - Požar zapaljive tečnosti bez dima - eng. *Liquid fire (n-heptane)*
- **TF6** - Požar zapaljive tečnosti sa dimom (alkohol) - eng. *Liquid fire (methylated spirits)*
- **TF7** - Spori tinjajući požar (pirolitički) - eng. *Slow smoldering (pyrolysis) wood fire*
- **TF8** - Požar sa malom temperaturom i gustim dimom - eng. *Low temperature black smoke (decalene) liquid fire*
- **TF9** - Spori tinjajući požar - eng. *Deep seated smoldering cotton fire*

[56] Međunarodni standard ISO 7240-9: Test fires for fire detectors definiše devet klasa požara sa oznakama TF1 do TF9. Osim test požara TF7 i TF9, navedena klasifikacija je identična sa onom koja je definisana standardom EN 54-9: Fire sensivity test.

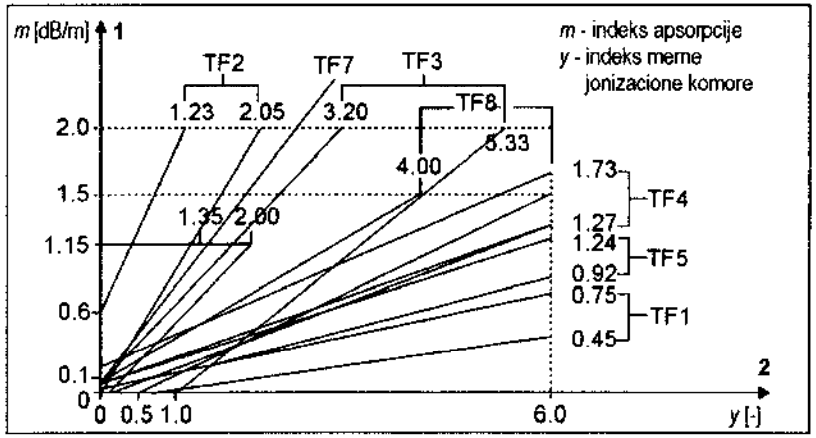
Test požari koji su opisani standardima trebalo bi da reprezentuju većinu požara koji mogu da se jave u praksi. Čestice koje su dobijene kao produkat sagorevanja tokom eksperimenta su u punom opsegu od velikih do malih čestica za sivi i crni dim, slika 13.6. Veličina m na ordinati predstavlja *indeks apsorpcije*, dok bezdimenziona veličina y na apscisi opisuje *gustinu dima* u mernoj jonizacionoj komori i dobija se na osnovu odnosa struje u komori u čistoj sredini i u prisustvu dima ili aerosola, na sledeći način:

$$y = I_0 / I - I / I_0,$$

I_0 - jačina struje u jonizacionoj komori bez dima i aerosola,

I - jačina struje u jonizacionoj komori u prisustvu dima i aerosola.

Eksperiment je vršen u prostoriji dimenzija: dužina 10 m ± 1 m, širina 7 m ± 1 m i visina 4 m ± 0.2 m, za sve testove osim za TF7 gde je visina test prostorije bila 3 m ± 0.2 m.



Slika 13.6. Odnos apsorpcije i gustine dima za test požare

Na slici je prikazan odnos optičke gustine dima (osa 1 - indeks apsorpcije m u dB/m) i gustine dima u jonizacionoj komori (osa 2 - bezdimenziona veličina y) za test požare.

Rezultati dobijeni test požarima treba da se koriste za testiranje vremena odziva javljača požara. Na primer, test požar TF6 bi trebao da se koristi za testiranje javljača toplote, TF1 do TF5 za testiranje odziva javljača dima, dok TF7 može da se iskoristi umesto TF2 za testiranje

javljača dima koji će se postavljati u stambenim objektima. Test požari TF2, TF3 i TF9 su pogodni za testiranje odziva javljača ugljen-monoksida. Karakteristike test požara TF1-TF9 su date u tabeli 13.1.

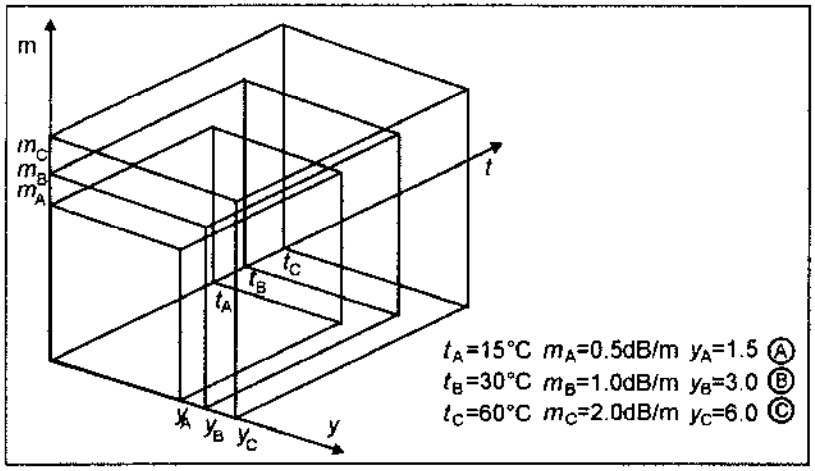
Tabela 13.1. *Osnovne karakteristike test požara TF1 - TF9*

tip	razvoj toplote	uzlazna struja	dim	spektar aerosola	vidljivi deo	prisustvo CO
TF1	jak	jaka	da	uglavnom vidljiv	taman	-----
TF2	zanemarljiv	slaba	da	uglavnom vidljiv	svetao, rasut	da
TF3	zanemarljiv	vrlo slaba	da	uglavnom vidljiv	svetao, rasut	dosta
TF4	jak	jaka	da	delimično vidljiv	vrlo taman	malo
TF5	jak	jaka	da	uglavnom nevidljiv	vrlo taman	malo
TF6	jak	jaka	ne	nema	nema	-----
TF7	zanemarljiv	slaba	da	uglavnom vidljiv	svetao, rasut	-----
TF8	zanemarljiv	slaba	da	uglavnom vidljiv	taman	vrlo malo
TF9	slab	slaba	da	uglavnom vidljiv	svetao, rasut	da

U skladu sa prikazanim karakteristikama pojedinih test požara, u laboratorijama se ispituju različiti parametri javljača u odnosu na tačno definisanu vrstu i količinu gorivog materijala. Najvažniji parametar svakog javljača požara je brzina odziva. Na osnovu njega se formiraju tabele pogodnosti upotrebe pojedinih tipova javljača za pojedinačne primene. U principu, izbor javljača bi trebao da se obavlja na osnovu izbora reprezentativnog tipa požara i tabele pogodnosti za odgovarajući tip požara, ali se ovaj pristup kod nas ne primenjuje.

Definisanje osetljivosti javljača se vrši za svaki od tipova požara u odnosu na zapreminu u okviru koje se nalazi tačka u kojoj se detektuje odgovarajući produkat sagorevanja. Alarmna tačka, tj. tačka sa koordinatama $(m_{A,B,C}, t_{A,B,C}, y_{A,B,C})$ u kojoj javljač ulazi u alarmno stanje, defi-

niše se na osnovu vrednosti u trenutku odziva za temperaturu - t, optičku gustinu dima m i jonizacionu gustinu dima y. Zavisno od toga da li se alarmna tačka nalazi u najmanjem, srednjem ili najvećem kvadru, osetljivost javljača se klasifikuje kao A(odlična), B(dobra) ili C(zadovoljava). Ako tačka ne pripada nijednom od definisanih prostora na slici 13.7. javljač požara se ne može primeniti.



Slika 13.7. Koordinate koje definišu klase pogodnosti A, B i C za primenu javljača

U tabeli 13.2. su prikazani podaci o vremenima i redosledu odziva različitih tipova javljača u odnosu na najčešće tipove ispitnih požara koji mogu da se jave u praksi.

Tabela 13.2. *Redosled odziva pojedinih tipova javljača požara na neke tipove test požara*

	Tip javljača požara							
tip	Jonizacioni		Optički		Termodiferencijalni		Javljači plamena	
	red.	vreme	red.	vreme	red.	vreme	red.	vreme
TF1	2.	190 s	4.	<430 s	3.	<370 s	1.	100 s
TF2	2.	450 s	1.	380 s	-	-	3.	<570 s
TF3	1.	190 s	2.	210 s	-	-	-	-
TF4	2.	<80 s	3.	120 s	4.	<220 s	1.	<10 s
TF5	2.	<20 s	4.	<180 s	3.	<95 s	1.	<5 s

13.2.2. Faktori koji utiču na izbor javljača požara

Prilikom izbora javljača požara za konkretnu primenu treba uzeti u obzir mnoge faktore koji proizilaze pre svega, od očekivanog razvoja požara u početnoj fazi, od geometrije objekta, od ambijentalnih karakteristika i od eventualnih ometajućih faktora.

Tabela 13.3. *Kriterijumi koji utiču na izbor javljača požara*

Kriterijum	Mogući slučajevi
Tip mogućeg požara	- tinjajući požar sa razvojem dima, - otvoreni požar bez razvoja dima, - otvoreni požar sa česticama.
Visina prostorije	- ograničenja za javljače dima i toplote
Ambijentalni uslovi	- toplota, - vlaga, - strujanje vazduha ...
Ometajući faktori	- dim, - prašina, - elektromagnetna zračenja ...

Osim navedenih kriterijuma, treba uzeti u obzir i faktore okruženja koji utiču na izbor javljača požara, kao što su na primer:

- materije i materijali koji se nalaze ili mogu da se nađu u objektu i njihove karakteristike u odnosu na vatru,
- procesi i delatnosti koje se odvijaju u objektu,
- moguća promena namene pojedinih delova objekta, itd.

Posle izbora tipa javljača požara, treba uzeti u obzir i karakteristike javljača konkretnog proizvođača koji će biti upotrebljen. Karakteristike javljača se uzimaju u obzir u odnosu na dva aspekta:

- osetljivost na nivo fenomena koji se prati (prag alarmiranja) i
- na ponašanje u vremenu (vreme odziva).

Vreme aktiviranja javljača treba razmatrati tako da se uzme u obzir ukupno vreme gašenja požara u okviru sistema zaštite od požara koji se koristi u objektu. Zbog toga je potrebno da se znaju osnovne tehničke karakteristike i mesto postavljanja pojedinih komponenti zaštite od požara, osobine razvoja požara u prostorijama i podaci o razmeštaju javljača. Za kritičan parametar požara i njegovu granično dozvoljenu

vrednost (prema uslovima koji su potrebni da u objektu ne dođe do opasnosti) mogu biti izabrani:

- granično dozvoljena energija žarišta požara,
- granično dozvoljena temperatura požara,
- granično dozvoljena površina požara (pokazatelj koji se bira pri analizi gubitaka od požara),
- vreme slobodnog razvitka požara, za koje prva jedinica za gašenje koja pristigne može da ugasi požar.

Posle definisanja dozvoljenog vremena za koje kompletan sistem zaštite objekta od požara treba da ugasi požar, analiziraju se taktičke mogućnosti jedinica zaštite od požara tj. definiše se vreme za koje je jedinica spremna za gašenje požara. Definiše se vreme potrebno za otkrivanje požara i predaju informacije jedinici za gašenje požara.

Za ocenu vremena otkrivanja požara proračunom ili eksperimentalno, određuje se razvitak u vremenu osnovnih parametara požara - koncentracije dima, temperature, i dr. u različitim tačkama prostorije. Koristeći osnovne tehničke karakteristike javljača, definiše se vreme aktiviranja različitih tipova javljača. Ako je vreme aktiviranja veće od neophodnog vremena za otkrivanje, znači da dati javljač nije podesan za upotrebu u sistemu za dojavu požara u datom objektu.

Za obezbeđivanje sigurnosti rada sredstava signalizacije, treba uporediti uslove eksploatacije izabranog javljača u prostorijama objekta sa konstruktivnim i ostalim karakteristikama objekta. Ako bar jedan od parametara javljača ne odgovara uslovima eksploatacije (temperatura okruženja, vlažnost, vibracije, prisustvo eksplozivnih isparenja i sl.) javljač ne obezbeđuje siguran rad sistema za otkrivanje i dojavu požara.

Posle izbora tipa javljača požara koji će biti upotrebljen, treba preći na razmatranje rasporeda javljača požara u objektu, tj. na definisanje površine koja se nadgleda. Prvo treba uzeti u obzir visinu prostorije i prisustvo smetnji i ometajućih faktora. Prilikom proračuna potrebnog broja javljača treba imati u vidu površinu pokrivanja javljača koja ne sme da pređe površinu definisanu standardom. Za obezbeđivanje stabilnosti od smetnji i povećanje brzine reagovanja javljača, površina pokrivanja javljača (kada se uzmu u obzir konkretne osobenosti objekta) može biti dosta smanjena.

13.2.3. Izbor javljača u odnosu na uticaj ambijenta

Temperatura ambijenta treba da se uporedi sa vrednostima koje su predviđene za dati javljač. Javljači dima i plamena mogu se postavljati na mestima na kojima temperatura ne prelazi 50 °C. Na mestima gde temperatura ide ispod 0 °C treba postaviti termičke javljače. Temperatura reagovanja termičkih javljača mora biti od 10 do 35 °C iznad najviše temperature koja može nastati u okolini javljača.

Brzina strujanja vazduha ne utiče na rad javljača toplote i javljača plamena. Javljači dima se, po pravilu, mogu koristiti ukoliko brzina strujanja vazduha ne prelazi 5 m/s, osim ako je javljač već predviđen za veće brzine strujanja vazduha.

Vibracije negativno utiču na rad javljača požara, tako da treba izbegavati montiranje javljača na mašinsku opremu, ili na lokacije gde postoje vibracije. Ukoliko je to potrebno treba izmeriti uticaj vibracija na rad javljača.

Vlaga, dim, prašina i drugi aerosoli su najčešći razlog nastanka lažnih alarmiranja. Njihov uticaj se može smanjiti ugradnjom filtera. Dozvoljena relativna vlažnost je 95%, pod uslovom da se onemogući stvaranje magle ili rose. Zbog toga je sigurnija upotreba termičkih javljača pod uslovom da nema izvora toplote i vrele pare.

Toplotno zračenje i refleksija svetlosti, u slučaju korišćenja infracrvenih ili ultraljubičastih javljača plamena, može se izbeći montiranjem zavesica ili prekrivača na javljače.

U sledećim tabelama (tabele 13.4., 13.5. i 13.6) su date preporuke pomoću kojih mogu da se umanje efekti smetnji i uticaj ambijentalnih faktora na pouzdanost rada jonizacionih i optičkih javljača dima, kao najčešće korišćenog tipa javaljača požara.

Tabela 13.4. *Elektromagnetne smetnje - preporuke*

Uzrok dojave	Napomena / preporuka	Jon.	Opt.
Naponske smetnje	Moguć lažni alarm	?	O
Elektromagnetne smetnje	Zavisno od jačine polja moguć lažni alarm	?	?
Statički elektricitet	Moguć lažni alarm u slučajevima gde su javljači lako dostupni	?	✓

Tabela 13.5. *Dim kao uzrok lažnog alarmiranja - preporuke*

Uzrok dojave	Napomena / preporuka	Jon.	Opt.
Zasićeni izduvni gasovi	Nevidljive čestice dima/gasa utiču na jonizacione javljače	?	✓
Dim od kuvanja i grejnih tela (roštilj)	Promena lokacije	O	?
Zavarivanje	Postaviti javljač toplote	?	?
Dim cigarete	Javljač reaguje ako je dim usmeren na njega	✓	✓
Otvorena vatra	Utiče na jonizacione zbog čestica dima	?	✓
Plinske peći, plinski bojleri	Jonizacioni daje lažni alarm, zaprljan optički reaguje na paru iz bojlera	?	?

Tabela 13.6. *Najčešći uzroci lažnih alarmiranja - preporuke*

Uzrok dojave	Napomena / preporuka	Jon.	Opt.
Sagorevanje ulja	Moguć lažni alarm, posebno kod jonizacionih javljača	O	?
Praškaste materije	Lažni alarm u slučaju veće koncentracije	?	O
Insekti	Lažni alarm ako insekti uđu u komoru javljača	✍	✍
Farbanje ili korišćenje spreja	Zaštititi javljač	✍	✍
Para	Reakcija javljača kao na dim, mogućnost kondenzacije	?	?
Vlažnost > 95%	Kondenzacija - izbegavati visoku vlažnost i velike temperaturne razlike	?	✓
Udari vetra (više od 10m/s)	Zaštititi jonizacione javljače ili ih zameniti optičkim	?	✓
Sunčevi zraci (>1000lux), blic	Moguć lažni alarm kod optičkih javljača	✓	?

Legenda:
(korišćeni simboli u tabelama 13.4., 13.5. i 13.6.)

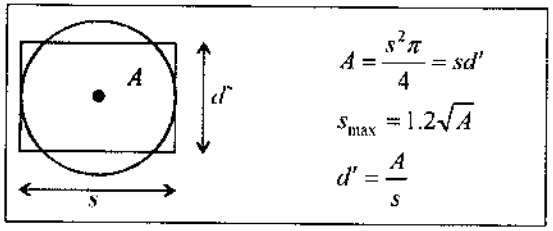
? - mogućnost pogrešne dojave
O - neprimenljiv
✓ - primenljiv
✍ - primeniti zaštitne mere

Očigledno je da pri izboru javljača treba uzeti u obzir veoma veliki broj faktora koji zavise od okruženja, radnih uslova, itd. Na taj način se smanjuje broj mogućih pogrešnih dojava i povećava pouzdanost dojave sistema u celini.

13.3. Razmeštaj javljača požara

13.3.1. Površina pokrivanja i međusobno rastojanje

Posle izbora tipova javljača (javljača) požara koji će biti upotrebljeni, potrebno je definisati potreban broj javljača za svaku nadziranu površinu i odrediti mesto za postavljanje. Tačkasti javljači požara nadziru kružnu površinu - A, sa prečnikom - s koji predstavlja maksimalno rastojanje između javljača, s tim što to važi samo u jednom pravcu, dok se u drugom redukuje - d' (slika 13.8.) jer je površina kvadrata stranice s nešto veća.



$$A = \frac{s^2\pi}{4} = sd'$$

$$s_{max} = 1.2\sqrt{A}$$

$$d' = \frac{A}{s}$$

Slika 13.8. Površina nadziranja tačkastog javljača požara

Prečnik s predstavlja maksimalno dozvoljeno rastojanje između javljača požara samo u jednom pravcu, zbog toga što je površina kvadrata koji ima stranicu s malo veća od površine kruga. Zbog toga se rastojanje između javljača u drugom pravcu redukuje na d'.

Smanjenjem rastojanja između javljača, tj. smanjenjem površine koju pokriva svaki javljač, povećava se osetljivost sistema za otkrivanje požara samim tim što je javljač bliže eventualnom mestu izbijanja požara. Međutim, povećanje broja javljača preko optimalne granice donosi mali dobitak u smislu povećane osetljivosti sistema u celini, u odnosu na uvećanu cenu sistema. Zbog toga treba naći optimalni odnos između povećanja performansi sistema i cene koja je za to potrebna.

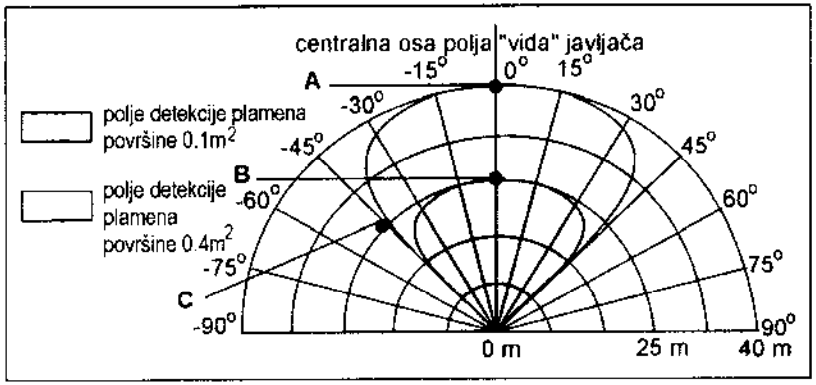
Kad su u pitanju javljači dima, maksimalna površina pokrivanja (A) se kreće od 60 m^2 do 100 m^2, za prostorije standardne visine (stambeni prostor), s tim što neki proizvođači daju površinu i od 120 m^2. Međutim, s obzirom da visina direktno utiče na stepen razređenosti dima, za prostore do 4.5 m visine se uzima 80 m^2 ili 60 m^2 što najčešće zavisi od stepena rizika od požara koji je definisan za objekat.

Površina nadziranja javljača toplote se u većini zapadnih standarda deklariše na 50 m^2, a prema važećim domaćim propisima zavisi od površine prostorije koja se nadzire, i to:

- za nadziranu površinu do 30 m^2 računa se da je A=30 m^2,
- za nadziranu površinu koja je veća od 30 m^2 uzima se da je A=20 m^2.

Kod javljača plamena je važna zapremina koja se nadgleda i njihov broj se računa na bazi maksimalnih dužina ivica prostorije. S obzirom da su javljači plamena pogodni tamo gde postoji rizik trenutnog nastajanja plamena, oni su posebno pogodni u velikim i visokim halama.

Polje „vida" javljača plamena je prikazano na slici 13.9.



Slika 13.9. Polje „vida" javljača plamena u odnosu na veličinu požara

Plamen površine 0.4 m^2 se vidi na 40 m ako se nalazi u osi javljača plamena (tačka A).
Plamen površine 0.1 m^2 se vidi na 25 m ako se nalazi u osi javljača plamena (tačka B).
Plamen površine 0.1 m^2 se ***ne vidi*** *na 25 m jer nije u polju vida javljača (tačka C).*

Broj javljača se bira tako da svi oni „vide" moguće izvore plamena, jer je prenos linearan. Broj i razmeštaj javljača plamena zavisi od predviđene veličine požara, rastojanja javljača od centra požara i ugla

požara u odnosu na centralnu osu polja „vida" javljača. Većina javljača koji se danas nude na tržištu detektuju požar do udaljenosti od 40 m, s tim da veličina požara treba da bude proporcionalno veća u odnosu na rastojanje da bi došlo do pouzdane detekcije.

U idealnom slučaju, do potrebnog broja i rasporeda javljača požara se dolazi relativno lako - deljenjem površine koja se nadgleda sa površinom nadziranja javljača. Međutim, osim dimenzija prostorije, postoji niz faktora koje treba uzeti u obzir prilikom proračuna, kao što su: oblik i nagib tavanice (krova), postojanje prepreka, greda, rastojanja između zidova, rastojanja od instalacije, postojanje otvora u tavanici, korišćenje ventilatora i klima uređaja tokom radnog dana, itd. Razmeštaj javljača mora da bude takav da se požar detektuje u najranijoj fazi, bez pojave lažnih alarma. Osim toga, mesto postavljanja treba da bude takvo da javljač uvek bude dostupan radi testiranja i zamene delova.

Osnovna površina pokrivanja javljača data na slici 13.8. može se povećati ili smanjiti, zavisno od visine tavanice, nagiba tavanice, zbog postojanja pregrada ili ispusta i slično. Na osnovu prethodno datih (propisanih) površina za nadzor mogu se izračunati s i d' koji definišu međusobni raspored javljača. Na primer, za javljače toplote sa površinom pokrivanja A=30 m^2, maksimalno rastojanje između javljača bi bilo:

$$s_{max} = 1.2 \cdot \sqrt{30} = 6.6 \approx 7\text{m},$$

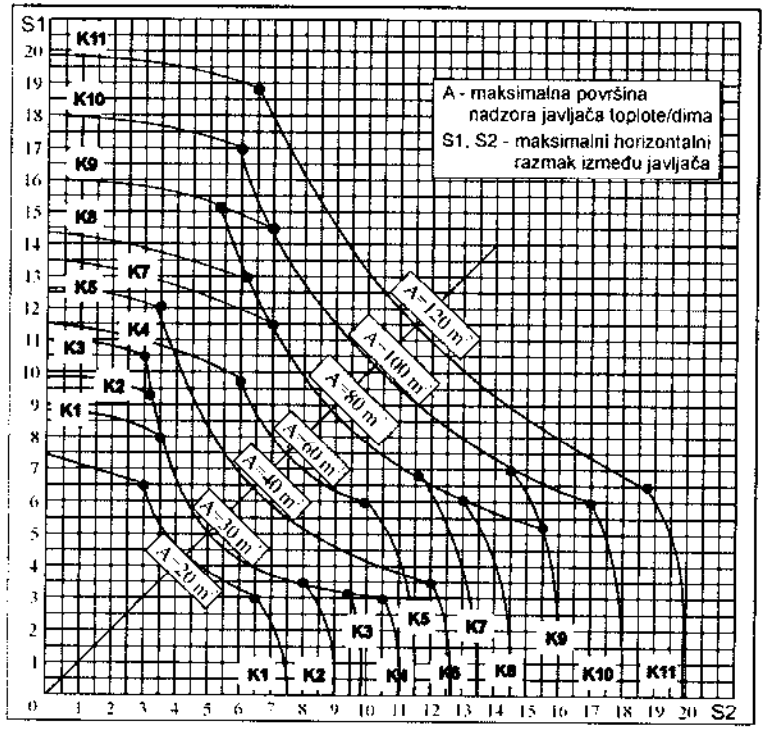
Za javljač dima koji ima površinu pokrivanja A=80 m^2, maksimalno rastojanje između javljača bi bilo:

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

Maksimalne površine nadzora i dozvoljena rastojanja su precizno definisana našim pravilnikom i dati su u tabeli 13.7. i na slici 13.10. Broj javljača i maksimalno dozvoljena rastojanja prilikom njihovog razmeštaja su dati i za slučajeve kada je tavanica sa nagibom. Tabela takođe daje preporuke za postavljanje javljača kad se odustaje od standardnog kvadratnog rasporeda javljača. Dozvoljeno odstupanje rasporeda javljača od kvadratne raspodele se reguliše prema izvedenim graničnim krivama K koje su date na slici 13.10. Pri projektovanju javljača za dvozonsku zavisnost, za iste požarne veličine, dozvoljeno je redukovanje za 50% od veličine nadzirane površine.

Tabela 13.7. *Površina pokrivanja javljača A, poluprečnik D i granična kriva K*

Povr. nadz.	Tip javljača	Visina	nagib tav. ≤15°			nagib tav. >15-30°			nagib tav. >30°		
			A	D	K	A	D	K	A	D	K
≤80 m²	dim.	≤12 m	80m²	6.7m	K7	80 m²	7.2m	K8	80 m²	8m	K8
>80 m²	dim.	≤6 m	60m²	5.8m	K5	80 m²	7.2m	K8	100 m²	9m	K10
	dim.	6-12 m	80m²	6.7m	K7	100 m²	8m	K9	120 m²	9.9m	K11
≤30 m²	topl. K1	7.5 m									
	topl. K2	6 m	30m²	4.4m	K2	30 m²	4.9m	K3	30 m²	5.5m	K6
	topl. K3	4.5 m									
>30 m²	topl. K1	7.5 m									
	topl. K2	6 m	20m²	3.6m	K1	30 m²	4.9m	K3	40 m²	6.3m	K6
	topl. K3	4.5 m									
	plam.	1.5-20 m	Posebno za svaki pojedinačni slučaj								



Slika 13.10. Određivanje rastojanja pomoću granične krive

U standardima zapadnih zemalja se površina nadziranja javljača i njihovo međusobno rastojanje definišu malo drugačije u odnosu na važeća pravila kod nas. Na primer, britanski standard klasifikuje površinu pokrivanja javljača u dve kategorije u odnosu na širinu prostorije sa ravnom tavanicom - za prostorije širine do 5 m i širine više od 5 m.

Za javljače toplote:

1. Prostorije sa ravnom tavanicom - šire od 5 m
- maksimalna površina pokrivanja 50 m²,
- poluprečnik pokrivanja 5.3 m, ili za kvadratnu površinu pokrivanja sa rastojanjem 3.5 m od zida i 7 m između javljača.

2. Prostorije sa ravnom tavanicom - uže od 5 m (hodnik širine *w*).
- poluprečnik pokrivanja je (5 m - *w*[m]) /2 + 5.3 m.

Za javljače dima:

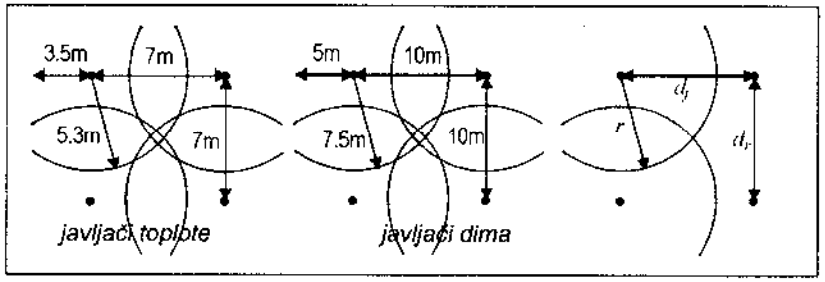
1. Prostorije sa ravnom tavanicom - šire od 5 m
- maksimalna površina pokrivanja 100 m²,
- poluprečnik pokrivanja 7.5 m, ili za kvadratnu površinu pokrivanja sa rastojanjem 5 m od zida i 10 m između javljača.

2. Prostorije sa ravnom tavanicom - uže od 5 m (hodnik širine *w*).
- poluprečnik pokrivanja (5 m - *w*[m])/2 + 7.5 m.

Navedena pravila su ilustrovana na slici 13.11. i mogu da se algebarski izraze na sledeći način:

$$r = \frac{1}{2}\sqrt{d_l^2 + d_r^2} \le r_g \qquad r_g = 7.5/5.3 \ ,$$

pri čemu se teži da rastojanja između pojedinačnih redova javljača i javljača u okviru reda budu što približnija.



Slika 3.11. Poluprečnik nadziranja i rastojanje između javljača

13.3.2. Uticaj visine prostorije

Visina prostorije je posle ukupne površine koja se nadzire, osnovni faktor koji utiče na broj i međusobna rastojanja javljača požara. Razlog za to je veoma jednostavan - sa visinom opada temperatura, smanjuje se gustina dima i opada intenzitet zračenja plamena. Kada su u pitanju javljači dima, kod visokih prostorija treba koristiti osetljivije javljače dima zbog velike razređenosti dima i smanjiti definisanu površinu pokrivanja. Granica upotrebe termičkih javljača se brzo dostiže zbog hlađenja struja toplog vazduha, dok se javljači plamena mogu upotrebiti bez obzira na opadanje zračenja sa kvadratom rastojanja zbog velikog opsega detektovanja. Zbog svega ovog se definiše prikladnost upotrebe i odgovarajuće klase za pojedine javljače u odnosu na visinu prostorije.

Primena javljača toplote u odnosu na visinu prostorije se definiše tako što se javljači klasifikuju u tri klase:

1. klasa - do 7.5 m visine prostorije,
2. klasa - do 6 m visine prostorije,
3. klasa - do 4.5 m visine prostorije.

Na sličan način se definiše i primena javljača dima i javljača plamena, što je prikazano na slici 13.12.

Visina prostora [m]	Javljači dima	Javljači toplote 1. klasa	2. klasa	3. klasa	Javljači plamena
20-30	□	□	□	□	□
7.5-20	□	□	□	□	■
6-7.5	■	□	□	□	■
4.5-6	■	■	□	□	□
do 4.5	■	■	■	□	□

□ - nepogodan □ - pogodan ■ - vrlo pogodan

Slika 13.12. Primenljivost pojedinih tipova javljača u zavisnosti od visine prostorije

Očigledno je da kod prostora koji imaju visinu veću od 6 m treba voditi računa pri postavljanju tačkastih javljača toplote i dima, posebno ako se očekuje požar sa brzim razvojem. Osim smanjenja površine nadziranja ovih javljača i povećanja osetljivosti, treba razmisliti o postavljanju linijskih javljača dima ili javljača plamena.

Pošto gustina dima opada sa porastom visine prostorije, montiranje na samu tavanicu dolazi u obzir samo kod niskih prostorija. Što je prostorija viša, javljači dima moraju da se montiraju niže od tavanice zbog hlađenja dima koji ne može da se probije kroz topao vazduh na vrhu. Ako javljači sa povećanom osetljivošću nisu na raspolaganju, tada je dozvoljeno postavljanje na zidove, nosače ili stubove. U tabeli 13.8. su data dozvoljena rastojanja javljača dima u odnosu na tavanicu ili krov.

Tabela 13.8. *Rastojanje javljača dima u odnosu na tavanicu/krov*

visina prostora	Nagib tavanice/krova					
	nagib do 15°		nagib od 15° do 30°		nagib >30°	
	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
do 6 m	30 mm	200 mm	200 mm	300 mm	300 mm	500 mm
6-8 m	70 mm	250 mm	250 mm	400 mm	400 mm	600 mm
8-10 m	100 mm	300 mm	300 mm	500 mm	500 mm	700 mm
10-12 m	150 mm	350 mm	350 mm	600 mm	600 mm	800 mm
12-20 m	250 mm	450 mm	500 mm	700 mm	800 mm	1000 mm

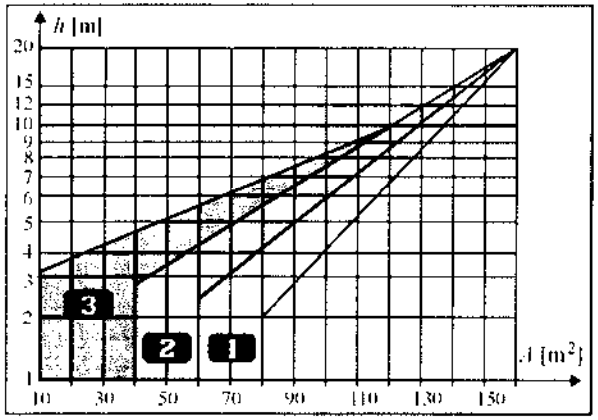
Pojedini zapadni standardi se i u ovom delu razlikuju. Na primer, britanski standard propisuje nešto drugačije vrednosti za graničnu visinu tavanice (tabela 13.8.). Prema ovom standardu javljači ne bi trebali da se montiraju na visini većoj od vrednosti koje su date za opšti slučaj, a to je 6 m za javljače toplote i 10.5 m za javljače dima. Ukoliko delovi tavanice, pod uslovom da ne prelaze 10% ukupne površine, imaju veću visinu od visine date u tabeli za opšti slučaj, tada oni mogu biti zaštićeni ili tačkastim javljačima toplote do granice od 10.5 m ili tačkastim javljačima dima, ali tako da se ne nadmaši visina od 12 m.

Vrednosti u tabeli koje su date za posebne slučajeve su dozvoljene samo u onim objektima koji imaju direktnu vezu sa vatrogasnom jedinicom. U slučaju kada vatrogasna jedinica može da stigne za vreme do 5 minuta, maksimalna visina za montiranje javljača dima na delovima tavanice koja je iznad maksimuma (manje od 10% ukupne površine tavanice) može da ide čak i do 18 m.

Tabela 13.9. *Granične vrednosti za visinu tavanice prema britanskom standardu*

Tip javljača požara	Visina tavanice	
	Opšti slučaj [m]	Poseban slučaj [m]
Javljači toplote prema BS 5445:*Part 5* [57]		
1. klasa	9.0	13.5
2. klasa	7.5	12.0
3. klasa	6.0	10.5
Javljači dima prema BS 5445:*Part 7* [58]	10.5	15.0
Javljači fiksne temp. prema BS 5445:*Part 8* [59]	6.0	10.5
Optički "bim" javljači prema BS 5839:*Part 1*	25.0	40.0

Vrlo često, da bi se olakšao izbor tipa javljača za postavljanje u visokim prostorijama sa ravnom tavanicom, visina prostorije se razmatra zajedno sa procenjenim stepenom rizika od požara (ukoliko je urađena procena rizika).



Slika 13.13. Površina pokrivanja javljača dima u odnosu na stepen rizika od požara (1 - mali, 2 - srednji, 3 - veliki)

[57] BS 5445-5: Components of automatic fire detection systems - *Heat sensitive detectors - point detectors containing a static element*

[58] BS 5445-7: Components of automatic fire detection systems - *Specification for point-type smoke detectors using scattered light, transmitted light or ionization*

[59] BS 5445-8: Components of automatic fire detection systems - *Specification for high temperature heat detectors*

Visina i stepen požarnog rizika mogu i da se ujedine u obrazac kroz proizvod koeficijenata koji su dati u tabelama 13.10. i 13.11. Značenje koeficijenata u tabelama su sledeća:

- 0 - javljač je nepogodan za primenu,
- 1 - javljač je pogodan za primenu i
- 2 - javljač je veoma pogodan za primenu u datom slučaju.

Tabela 13.10. *Primena pojedinih tipova javljača u odnosu na stepen rizika - koeficijent T*

Stepen rizika	Javljači dima			Javljači toplote		Jav. plamena
	Jon.	Opt.	Lin.	T-dif.	T-maks.	IC
I	1	1	1	2	1	2
II	2	2	2	0	0	0, 1 sa dimnim
III	1	2	2	0	0	2 sa dimnim

Tabela 13.11. *Primena javljača požara u odnosu na visinu prostorije - koeficijent H*

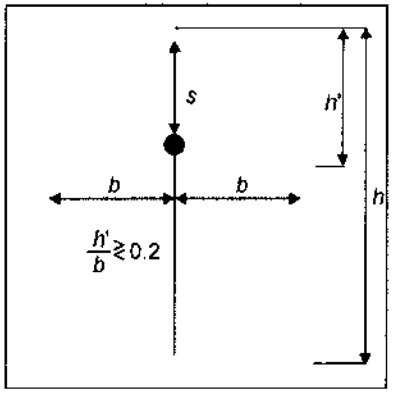
Visina (m)	Javljači dima			Javljači toplote		Jav plamena
	Jon.	Opt.	Lin.	Termodif.	Termomaks.	IC
< 4.5	2	2	2	2	1	1
4.5 - 6	2	2	2	2	0	2
6 - 7.5	2	2	2	1	0	2
7.5 - 9	1	1	1	0	0	2
9 - 20	1	0	1	0	0	2
> 20	0	0	0	0	0	1

Koeficijent izbora I se izračunava množenjem faktora T i H i tumači na način prikazan u tabeli 13.12.

Tabela 13.12. *Pogodnost upotrebe javljača požara na osnovu visine i stepena požarnog rizika*

Koeficijent izbora $I = T \cdot H$	Tumačenje
4	idealan izbor
2	vrlo pogodan izbor
1	pogodan izbor
0	proveriti pogodnost (najverovatnije nepogodan)

Kada se radi o postavljanju javljača u prostorima sa kosim krovom ili čija tavanica je pod određenim nagibom, osnovno pravilo glasi da se red javljača postavlja u vertikalnoj ravni vrha, tj. najvišeg dela prostora. Razmak između javljača je definisan vrednostima koje su date u tabeli 13.7. i na slici 13.10. Prema našem pravilniku, kosim krovom se smatra tavanica sa nagibom većim od 15°, dok se u opštem slučaju posmatra odnos h'/b, kao što je prikazano na slici 13.14. Ukoliko je taj odnos veći od 0.2 tavanica se razmatra na isti način kao kosi krov.



Slika 13.14. Prostorija sa nagibom

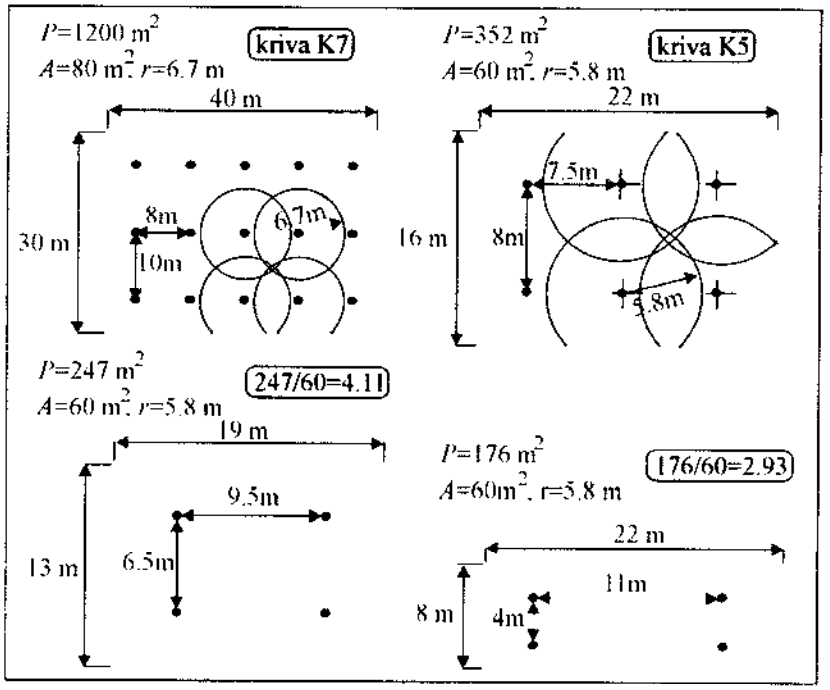
Na bazi odnosa h'/b može se okvirno odrediti rastojanje javljača dima od vrha krova prema vrednostima datim u tabeli 13.13.

Tabela 13.13. *Rastojanje javljača dima od vrha krova*

Visina prostorije	Rastojanje javljača dima od najviše tačke s	
	$h'/b \leq 0.5$ (do 50 cm/m)	$h'/b \geq 0.5$ (više od 50 cm/m)
do 6 m	3 cm - 30 cm	20 cm - 50 cm
6 m - 7.5 m	7 cm - 40 cm	25 cm - 60 cm
7.5 m - 9 m	10 cm - 50 cm	30 cm - 70 cm
9 m - 12 m	20 cm - 80 cm	50 cm - 100 cm

Pravila za postavljanje javljača ispod kosih krovova su nešto drugačija u standardima zapadnih zemalja. Preporuka tih standarda je da se javljači postavljaju na najvišu tačku prostorije sa minimalnim rastojanjem od vertikalnog zida od 0.5 m. Maksimalnom horizontalnom rastojanju između javljača se dodaje 1% rastojanja za svaki stepen povećanja nagiba sve do 25%. Na primer, ako se tačkasti javljač postavlja ispod krova nagiba od 20% to bi iznosilo 20% od 7.5 m = 1.5 m što daje rastojanje 7.5 m + 1.5 m = 9 m. Površina pokrivanja javljača može, takođe, da se proporcionalno poveća.

Generalno gledajući, bez obzira na geometriju prostorije, osnovni princip koga se treba držati prilikom razmeštaja javljača jeste da se javljači raspoređuju tako da se očuva vrednost površine pokrivanja javljača A. Ovaj princip je ilustrovan primerima na slici 13.15.

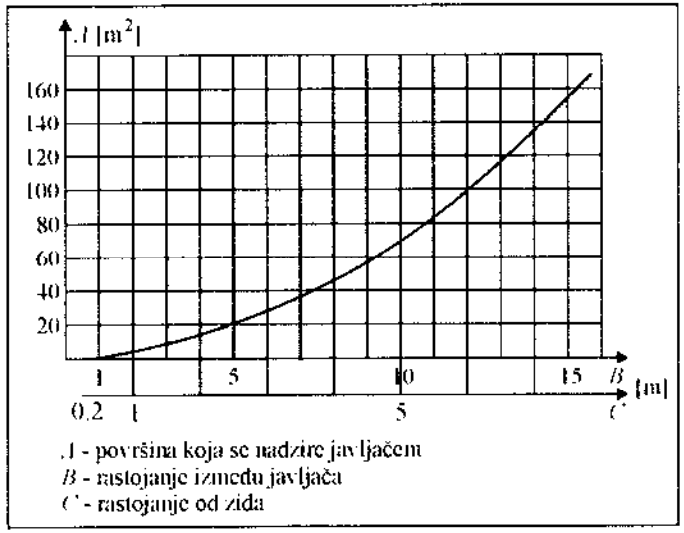


Slika 13.15. Primeri razmeštaja javljača dima

U skladu sa osnovnim principom razmeštaja, u prostoriji koja ima oblik kvadrata, raspored javljača bi bio takav da je veće rastojanje između javljača uvek s a manje d', sa rastojanjem od zida koje ne sme da bude veće od $s/2$ i $d'/2$, respektivno.

Ukoliko deljenje površine koju treba nadzirati sa površinom pokrivanja javljača ne daje ceo broj, on se zaokružuje na prvi veći što rezultuje povećanim brojem javljača u prostoriji. Odstupanja od kvadratnog rasporeda javljača je moguće u nekim slučajevima i uz odricanje od dozvoljene površine pokrivanja javljača, što je i prikazano u donjem delu prethodne slike. U praksi se za maksimalno moguće premašenje površine nadziranja uzima veličina $1.33 \cdot A$, što znači da u prostorijama čije površine nisu veće od 1/3 maksimalne površine nadziranja, A se može povećati na tu vrednost.

Rastojanje javljača od zidova ne sme da bude manje od 0.5 m osim uskih hodnika-prolaza ili kanala koji su uži od 1 m. Za određivanje dozvoljenih rastojanja između javljača u odnosu na površinu koja treba da se nadzire i rastojanja od zida, može da posluži i kriva sa slike 13.18.



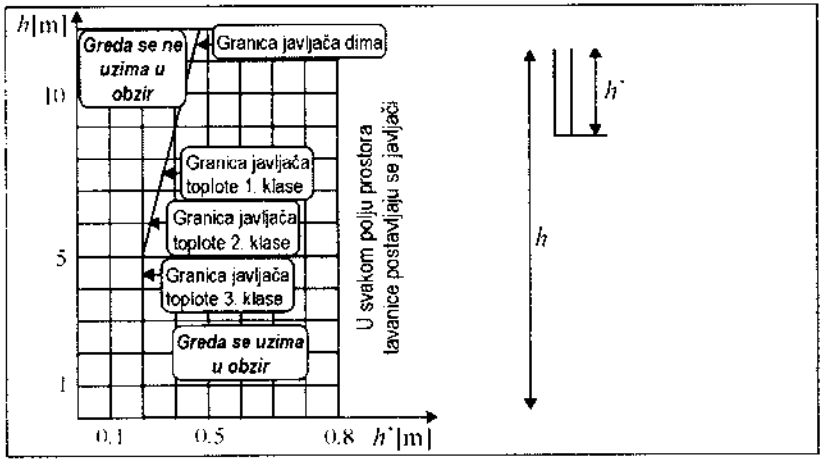
Slika 13.16. Rastojanje između javljača i rastojanje od zida u odnosu na površinu nadziranja

13.3.3. Razmeštaj javljača u posebnim slučajevima

Stepeništa predstavljaju poseban slučaj i odstupaju od navedenih razmatranja koja se tiču površine i visine prostorije. Naime, generalno pravilo je da se na stepeništima postavlja najmanje jedan javljač požara i to na tavanici poslednjeg sprata. Ovo važi pod uslovom da ne postoje odvajanja vratima između spratova. Ukoliko su spratovi odvojeni vratima, javljač se postavlja na tavanicu ispred tih vrata. Dodatno, ako je visina stepeništa veća od 12 m i nema prepreka (vrata), javljači se postavljaju po jedan na svaka tri sprata.

Rastojanje javljača od zidova, nameštaja, skladištene robe, i sličnih prepreka, takođe ne sme da bude manje od 0.5 m, osim kad su u pitanju hodnici ili delovi objekta čija je širina manja od 1 m. Ukoliko nameštaj (ormani) ili roba ide do visine koja je manja od 30 cm od tavanice (za standardnu visinu prostorije, inače otvor manji od 5% u odnosu na visinu prostorije), treba ih tretirati kao pregradne zidove zbog toga što sprečavaju širenje dima.

Nosači, grede, galerije i slične strukture koje mogu da onemoguće prolaz dimu tretiraju se na sličan način kao i skladištena roba. Ako je pojedinačni deo plafona veći ili jednak $0.6 \cdot A$ (0.6 od površine nadziranja javljača), u svako polje treba da se postavi javljač.



Slika 13.17. Pravila za postavljanje na tavanici sa gredama

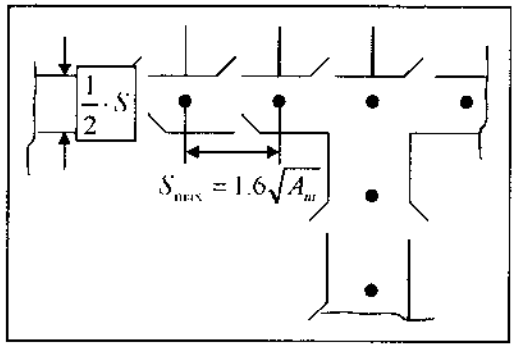
Ako su površine polja veće od dozvoljene površine pokrivanja javljača, onda se polja razmatraju kao zasebni prostori. Ako je visina greda iznad 800 mm, za svako polje plafona mora se predvideti po jedan javljač. Međuzavisnost visine prostorije i visine greda bazira se na odnosu h'/h, slika 13.17. desno.

Ukoliko je odnos $h'/h > 0.3$ grede se smatraju pregradama u okviru tog prostora. Uticaj visine grede u odnosu na visinu prostorije ilustrovan je dijagramom na slici 13.17. levo. Grede na tavanici čija dužina je manja od 150 mm se mogu ignorisati.

U prolazima, hodnicima (prostorima koji su uži od 3 m) rastojanja između javljača mogu da budu:

- za javljače toplote do 10 m,
- za javljače dima do 15 m.

Takođe, pravilo je da kod ukrštanja i grananja hodnika obavezno treba postaviti javljač, pri čemu i ovde treba voditi računa da se ne nadmaše maksimalno dozvoljene površine pokrivanja javljača.

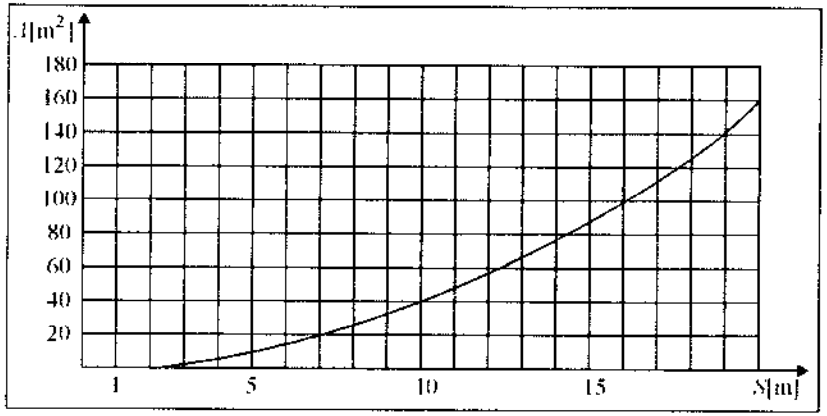


Slika 13.18. Pravila za razmeštanje javljača u hodniku

U hodnicima i uskim prostorijama širenje dima je kanalisano što omogućava veći razmak između javljača, ali veličina nadzirane površine mora ostati ista. To znači da u prostorijama čija je širina manja ili jednaka polovini rastojanja (<0.5S) rastojanje između javljača može da se poveća do odnosa:

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

što je ilustrovano na slici 13.18. i krivom na slici 13.19.



Slika 13.19. Maksimalno rastojanje između javljača u hodniku

U nekim standardima zapadnih zemalja (na primer, u britanskom) pojam hodnika (uske prostorije) se vezuje za širinu od 5 m, pa je i pravilo za postavljanje javljača drugačije. Naime, u hodnicima ili prostorijama koje su uže od 5 m, pri čemu se susedne prostorije takođe štite javljačima požara, na maksimalno dozvoljeno horizontalno rastojanje se dodaje polovina razlike između 5 m i stvarne širine hodnika. Tabela 13.14. sadrži vrednosti maksimalnog rastojanja javljača za različite širine hodnika prema britanskom standardu.

Tabela 13.14. *Maksimalno rastojanje između javljača u hodnicima*

Širina hodnika [m]	Maksimalno rastojanje između javljača [m]	
	Javljači dima	Javljači toplote
1.2	18.8	14.4
1.6	18.3	14.0
2.0	17.9	13.5
2.4	17.4	13.0
2.8	17.0	12.5
3.2	16.5	12.0
3.6	16.0	11.5
4.0	15.5	10.9
4.4	15.0	10.3
4.8	14.4	9.7

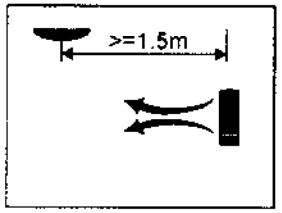
Strujanje vazduha nema uticaja na rad javljača toplote i javljača zračenja plamena. Pri projektovanju sistema za dojavu u prostorijama gde postoje otvori za ventilaciju, ili postoji sistem za provetravanje, treba voditi računa da se javljači dima ne postavljaju u struju svežeg vazduha iz ventilacije ili uređaja za ventilaciju. Javljači dima se mogu postaviti u prostoru u kome brzina strujanja vazduha nije veća od 5 m/s, osim ako karakteristike konkretnog javljača omogućavaju primenu i za veće brzine strujanja vazduha od 5 m/s.

Zbog razređivanja dima u blizini otvora za ventilaciju minimalno rastojanje javljača od takvih otvora treba da iznosi 50 cm. Ako je tavanica perforirana, otvore u okolini javljača takođe treba zatvoriti u poluprečniku 50 cm od javljača. Sličan problem se javlja pri postojanju uređaja za klimatizaciju i ventilaciju, čime se smanjuje osetljivost sistema za dojavu. U tom slučaju treba smanjiti površinu pokrivanja javljača i povećati njihovu osetljivost. Zbog toga se javljači postavljaju tako da budu udaljeni najmanje 1.5 m od sistema za klimatizaciju, kao što je prikazano na slici 13.20.

Ako postoji cirkulacija vazduha u prostoriji tada treba umanjiti površinu nadziranja javljača dima (pri konstantnoj visini) množenjem faktorom koji se nalazi iz tabele 13.14.

Tabela 13.14. *Uticaj izmene vazduha na površinu nadziranja javljača*

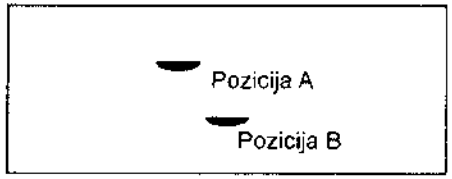
Izmena vazduha za 1 sat [%]	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	više od 100
Faktor	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3



Slika 13.20. Postavljanje javljača u prisustvu ventilacije i klimatizacije

Ako je sistem za ventilaciju i klimatizaciju takav da za 1 sat dođe do potpunog obnavljanja vazduha u prostoriji, za površinu nadziranja javljača dima treba uzeti samo trećinu od deklarisane površine pokrivanja.

Spušteni ili dvostruki plafoni, bez obzira na oblik i namenu, umanjuju efekte širenja produkata požara. Stepen umanjenja, pre svega dima, zavisi od tipa požara, od veličine otvora i perforacija na spuštenom plafonu. Prilikom postavljanja javljača kod spuštenih plafona osnovni kriterijum za određivanje mesta postavljanja je procenat otvorenosti spuštenog plafona. Ako je procenat otvorenosti plafona veći od 50% ukupne površine plafona dozvoljeno je postavljanje javljača na osnovni plafon - tavanicu (pozicija A), u suprotnom javljač se montira na spušteni plafon (pozicija B), kao što je prikazano na slici 13.21.

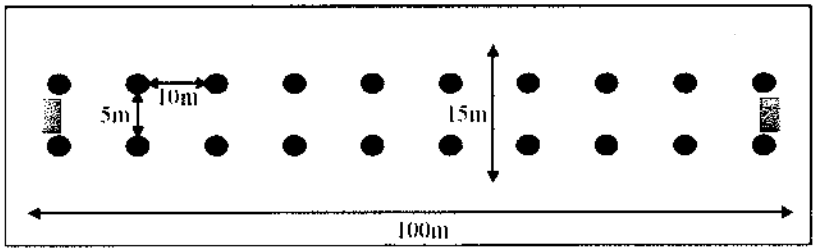


Slika 13.21. Postavljanje javljača na spuštenim plafonima

13.3.4. Razmeštaj linijskih „bim" javljača

Osnovno pravilo kod postavljanja optičkih „bim" javljača je da između predajnika i prijemnika ne postoji prepreka, tj. da postoji optička vidljivost između njih. Mesto na koje se postavlja javljač treba da bude čvrsto, otporno na deformacije i vibracije koje bi mogle da pomere osu javljača. Osim toga, treba voditi računa o tome da li normalni radni uslovi podrazumevaju prisustvo dima ili isparenja što nepovoljno utiče na rad javljača. Javljač se ne sme instalirati u prostorijama čija je visina manja od 0.5 m. Osim ovoga, treba voditi računa o sledećem:

- mesto postavljanja treba da bude van uticaja cirkulacije vazduha,
- rastojanje između prijemnika i zida treba da bude manje od 1 m,
- javljač ne bi trebalo instalirati na visine veće od 25 m, a ako se u prostoriji kreću ljudi - na visini ne manjoj od 2.7 m,
- rastojanje između predajnika i prijemnika može biti od 5 m do 100 m sa širinom snopa detekcije do ±7.5 m, što daje površinu pokrivanja od 1500 m^2 - slika 13.22.

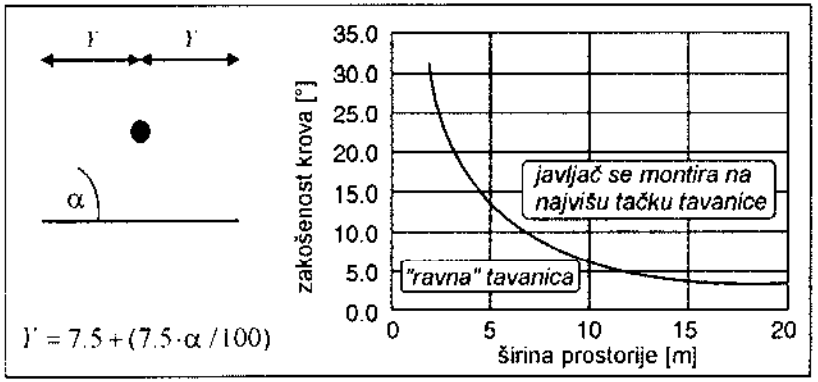


Slika 13.22. Pokrivanje tačkastih i "bim" javljača

Zbog velike površine pokrivanja „bim" javljači su teorijski najmanje 15 puta efikasniji od optičkih tačkastih javljača dima u odnosu na površinu pokrivanja.

Maksimalna visina postavljanja može biti povećana na 40 m ako visina opreme i mogućeg gorivog materijala u prostoriji nije veća od 5 m. Rastojanje javljača koje definiše poprečnu pokrivenost Y može biti povećano u skladu sa nagibom tavanice α, na vrednost:

$$Y = 7.5 + (7.5 \cdot \alpha / 100)$$



Slika 13.23. Postavljanje „bim" javljača ispod kosih krovova

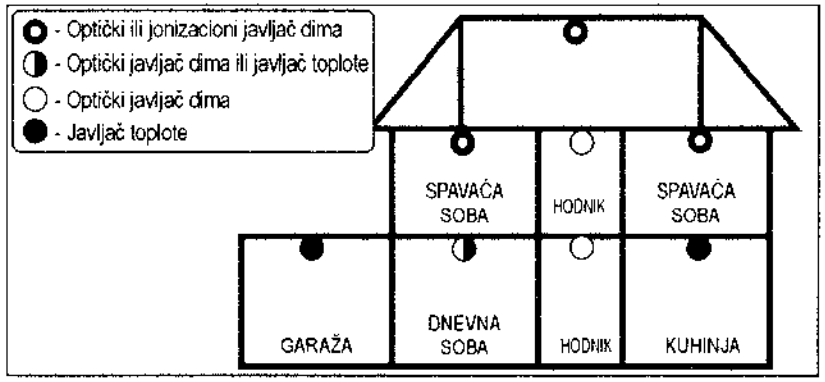
13.4. Završne preporuke za izbor i postavljanje

Očigledno, da na osnovu svega do sada rečenog u ovom poglavlju, problem izbora javljača požara i mesta za njihovo postavljanje zavisi od mnogo faktora koji mogu da se jave prilikom projektovanja za konkretan

objekat. U tabeli 13.15. i na slici 13.24 su date najopštije preporuke od kojih treba krenuti, pre nego što počnu da se razmatraju faktori o kojima je bilo reči u ovom poglavlju.

Tabela 13.15. *Preporuke za izbor javljača*

Tip javljača	Primenljivost	Neprimenljivost
Jonizacioni	Najbolji za plamteće požare sa brzim razvojem	Ambijenti sa dimom, isparenjima ili prašinom
Optički	Najbolji za tinjajuće požare	Ambijenti sa dimom, isparenjima ili prašinom
Višesenzorski (optički + termički)	Javljač opšte namene - dobar i za brze i za tinjajuće požare	Ambijenti sa dimom, isparenjima ili prašinom
Linijski „bim"	Velike i visoke prostorije	Ambijenti sa dimom, isparenjima ili prašinom
Termo-diferencijalni	Ambijenti sa dimom, isparenjima ili prašinom	Ambijenti u kojima se temperatura brzo menja ili može da bude iznad 43 °C
Termički fiksne temp. (58 °C)	Ambijenti sa dimom, isparenjima ili prašinom, ili sa brzim promenama temperature.	Ambijenti sa temperaturom iznad 43 °C
Termički fiksne temp. (78 °C)	Ambijenti sa dimom, isparenjima ili prašinom, ili sa temperaturama iznad 43 °C	Ambijenti sa temperaturom iznad 70 °C

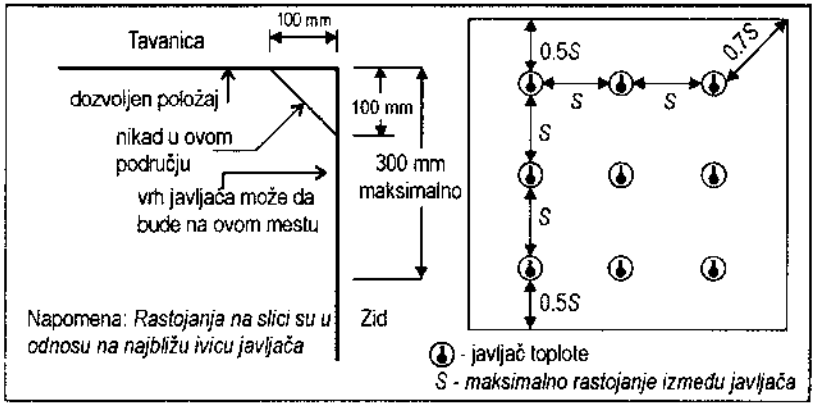


Slika 13.24. Ilustracija osnovnih preporuka za postavljanje javljača

13.5. Preporuke standarda NFPA 72

Američki standard NFPA 72[60] spada u standarde koji najdetaljnije (i najobimnije) regulišu problematiku otkrivanja i dojave požara. Međutim, zbog specifičnosti koje poseduje, u ovoj knjizi su korišćeni samo oni delovi standarda koji u svojim pravilima i preporukama ne odudaraju značajno od pravila definisanih međunarodnim standardima i standardima pojedinih evropskih zemalja.

Kada su u pitanju javljači toplote, preporuke za postavljanje i raspored su ilustrovane slikom 13.25.



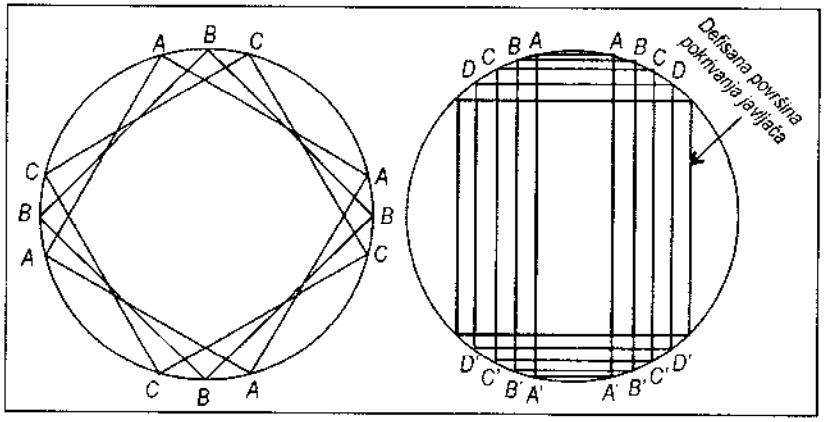
Slika 13.25. Preporuke za postavljanje javljača toplote u skladu sa NFPA 72

Pravila za postavljanje i međusobna rastojanja koja su prikazana na slici 13.25. na primeru javljača toplote, važe u potpunosti i za tačkaste javljače dima u skladu sa principom koji je već pomenut u tekstu - da se uvek teži rasporedu po kvadratnom zakonu, tako da rastojanje od zida bude jednako $S/2$. Ovo pravilo važi i kada su u pitanju linijski javljači, tj. teži se tome da rastojanje između linija detekcije (ili snopa) bude S i rastojanje od zida $S/2$.

[60] NFPA 72 je deo standarda koje donosi američka organizacija za zaštitu od požara NFPA - *National Fire Protection Association* (USA, Quincy, Massachusetts, osnovana 1896). Poslednja verzija ovog dela standarda - NFPA 72 *National Fire Alarm and Signaling Code* je izašla u vreme pisanja ove knjige, a sledeća verzija je planirana za 2013. godinu.

I u standardu NFPA 72 se naglašava činjenica da treba imati u vidu da se produkti sagorevanja šire radijalno, a da je raspored javljača pravougaon, tako da kružna površina koju pokriva javljač ima radijus koji je jednak $0.7S$. Ova činjenica je ilustrovana na slici 13.26. sa koje se vidi da javljač koji je postavljen u centru kruga poluprečnika $0.7S$ pokriva beskonačno veliki broj kvadrata koji se nalaze unutar njega.

Pošto su u praksi prostorije koje se nadziru najčešće pravougaone, a ne kvadratne, dolazi do smanjenja jedne ivice i do povećanja druge ivice pravougaonika koji predstavlja površinu pokrivanja javljača. To u suštini znači da se relativna osetljivost javljača povećava, što se više raspored približava idealnom kvadratnom rasporedu.



Slika 13.26. Odnos površine pokrivanja javljača u odnosu na povećanje međusobnog rastojanja

Ako se za definisanu površinu pokrivanja javljača dima usvoji sivi kvadrat ivica 9.1 m × 9.1 m (30 ft × 30 ft), što daje površinu od 83.6 m², površine ostalih pravougaonika su:

$A = 3.1\ m \times 12.5\ m = 38.1\ m^2$

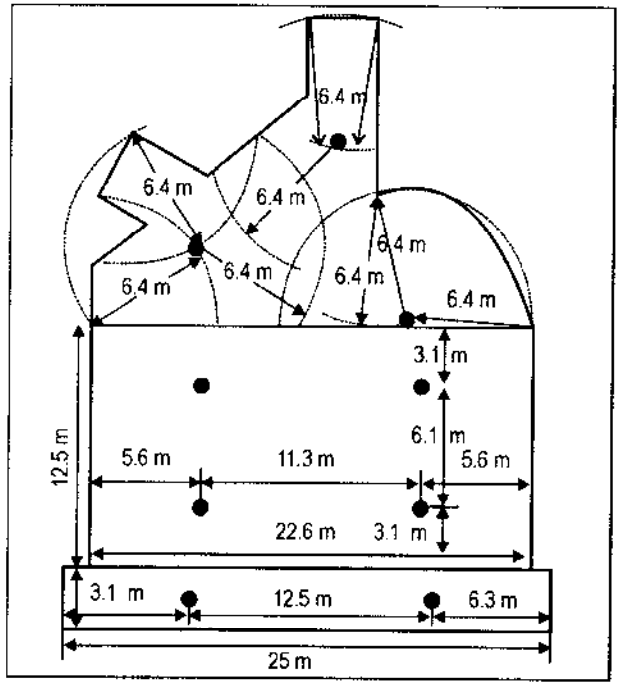
$B = 4.6\ m \times 11.9\ m = 54.3\ m^2$

$C = 6.1\ m \times 11.3\ m = 68.8\ m^2$

$D = 7.6\ m \times 10.5\ m = 78.9\ m^2$

Zbog toga, ovaj standard preporučuje da se prilikom planiranja rasporeda javljača u prostorima koji nisu pravougaonog oblika, taj prostor podeli na elementarne pravougaone površine i da se raspored javljača planira tako, kao da su ti prostori fizički odvojeni.

Ovaj pristup je u standardu NFPA 72 ilustrovan primerom koji je dat na slici 13.27.[61]

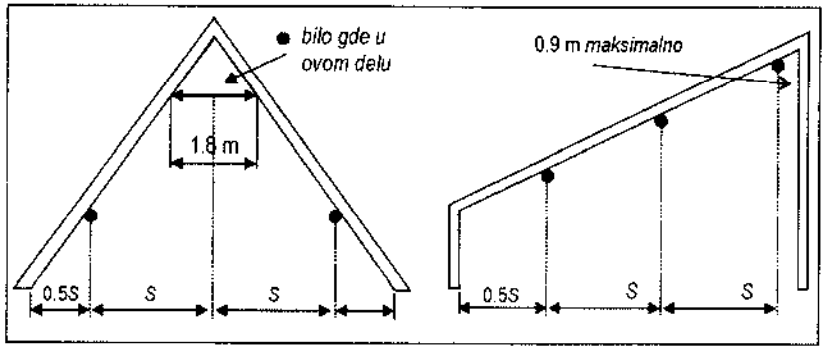


Slika 13.27. Raspored javljača toplote ili javljača dima u prostorima sa nestandardnom geometrijom

Kada je u pitanju postavljanje javljača toplote ili javljača dima ispod kosih krovova ili tavanica sa nagibom, preporuke standarda NFPA 72 su jednostavnije od preporuka evropskog standarda. Generalna preporuka je da se javljači, nezavisno od kosine (nagiba) krova, postavljaju tako da ukupno rastojanje kosina od javljača ne bude manje od 900 mm. Ako ispod krova postoje grede, posmatra se odnos dubine grede (D) i visine tavanice (H) - D/H i odnos rastojanja između greda (W) i visine tavanice

[61] Slika je preuzeta iz NFPA 72, *National Fire Alarm Code*, NFPA, Quincy, MA, 2007 edition, Figure A.5.6.5.1.2.

(H) - W/H. Ukoliko je $D/H > 0.10$ i $W/H > 0.40$ tada se u svako polje između greda postavlja po jedan javljač. Ako to nije slučaj, javljač se postavlja na dno grede. Navedena pravila su ilustrovana na slici 13.28.



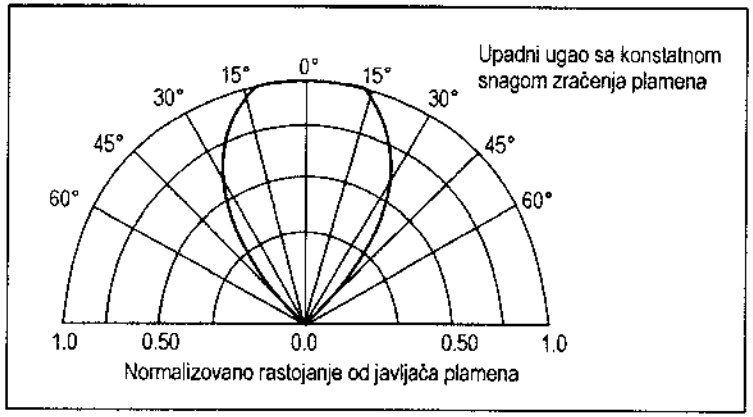
Slika 13.28. Raspored javljača toplote ili javljača dima ispod krova ili kose tavanice

Kada su u pitanju javljači plamena, NFPA 72 daje preporuke koje se odnose na pogodnost primene u pojedinim prostorima. To su:

a) prostori sa visokom tavanicom ili bez tavanice, kao što su npr., skladišta, avionski hangari i slično,
b) otvoreni ili poluotvoreni prostori u kojima strujanje vazduha može da utiče na smanjenje sposobnosti detekcije tačkastih javljača toplote i dima,
c) prostori u kojima može da dođe do požara sa vrlo brzim razvojem: avionski hangari, skladišta petrohemijskih proizvoda ili prirodnog gasa, skladišta ili prodavnice boja, lakova, razređivača, itd.,
d) prostori sa visokim rizikom od požara mašina ili instalacija,
e) svi ostali prostori u kojima ne mogu da se primene drugi tipovi javljača.

Spoljašnji izvori zračenja koji mogu da utiču na pouzdanost rada javljača plamena mogu da budu sledeći: direktno sunčevo zračenje, munje, X zračenje, ultraljubičasto zračenje kao posledica elektrolučnog zavarivanja, elektromagnetna interferencija, zagrejani objekti, veštačko osvetljenje i slično.

Najvažnija činjenica o kojoj treba voditi računa prilikom postavljanja javljača plamena je da što je veći ugao između mogućeg mesta požara i optičke ose javljača plamena, potrebno je površina požara bude veća da bi bio detektovan. Ovaj fenomen u stvari formira „polje vida" javljača plamena o čemu je već bilo reči u poglavlju 9. Na slici 13.29. je prikazana normalizovana osetljivost javljača plamena zavisno od ugla pod kojim se vidi požar u odnosu na optičku osu javljača.



Slika 13.29. Normalizovana osetljivost javljača plamena u odnosu na ugao pod kojim se „vidi" požar

Pored navedenih preporuka, standard NFPA 72 sadrži i pravila koje se odnose na postavljanje i međusobni raspored javljača požara, koja se u manjoj ili većoj meri razlikuju od onih koje su definisane standardima evropskih zemalja, te zbog toga nisu navedena u ovom tekstu.

13.6. Preporuke standarda НПБ 88-2001

Pravila za projektovanje sistema za dojavu požara u Rusiji se nalaze u okviru jedinstvenog dokumenta zajedno sa pravilima koja se odnose na sisteme za gašenje požara.[62] Ovo je obiman dokument, iz koga su u ovoj

[62] Нормы пожарной безопасности НПБ 88-2001. *Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования.*

knjizi izdvojene samo preporuke i pravila koja se odnose na postavljanje pojedinih tipova javljača požara.

Prema opštim pravilima za razmeštaj tačkastih javljača požara u skladu sa ovim dokumentom, potreban broj javljača požara se određuje na osnovu površine prostora koji se štiti i površine pokrivanja javljača, s tim da u svakom prostoru koji se nadzire treba da budu najmanje dva javljača požara. U prostoru koji se nadzire može da se nađe i samo jedan javljač požara, pod uslovom da je površina prostora manja od površine pokrivanja javljača i da za taj javljač postoji automatska indikacija ispravnosti na centrali. Tačkasti javljača požara se postavljaju po pravilu ispod tavanice. Ako to nikako nije moguće, dozvoljava se postavljanje na zid, stub ili na druge elemente konstrukcije.

Rastojanje tačkastih javljača požara od zida ne sme da bude manje od 0.1 m, a ako se javljač postavlja na zid - od 0.1 do 0.3 m od tavanice. Rastojanje od ventilacionih kanala i uređaja mora da bude najmanje 1 m. Ako na tavanici postoje ispusti i grede visine 0.4 m i više, koje plafon dele na polja čija je širina 0.75 m i više, u svako polje plafona se postavlja najmanje po jedan javljač. Nominalna površina pokrivanja javljača požara se u takvim slučajevima umanjuje za 25%. Na sličan način se postupa i kada nameštaj ili uskladištena roba ide do visine koja iznosi 0.6 m ili manje od nivoa plafona - prostori između se tretiraju kao posebne prostorije. U prostorijama širine 3 m i manje, u dvostrukoj tavanici ili u prostorijama nižim od 1.7 m, nominalna površina javljača požara može da se poveća 1.5 puta.

Tačkasti javljači dima podležu pravilima pravila za razmeštaj koja su data u tabeli 13.15.

Tabela 13.15. *Pravila za postavljanje javljača dima*

Visina prostora koji se štiti [m]	Poršina pokrivanja javljača [m²]	Maksimalno rastojanje [m]	
		između javljača	javljača od zida
do 3.5	do 85	9.0	4.5
3.5 - 6.0	do 70	8.5	4.0
6.0 - 10.0	do 65	8.0	4.0
10.5 - 12.0	do 55	7.5	3.5

Linijski javljači dima nemaju definisano rastojanje između predajnika i prijemnika - ono se bira na osnovu tehničkih karakteristika koje

daje proizvođač, dok se pravila za postavljanje definišu za prostorije sa visinom do 12 m i za prostorije sa visinom od 12 m do 18 m.

Za prostorije sa visinom do 12 m, predajnik i prijemnik se postavljaju na visini najviše do 0.1 m od nivoa tavanice sa maksimalnim rastojanjem između optičkih osa javljača i optičke ose od zida na način prikazan u tabeli 13.16.

Tabela 13.16. *Pravila za postavljanje linijskih javljača dima (visina do 12 m)*

Visina javljača [m]	maksimalno rastojanje između optičkih osa javljača [m]	maksimalno rastojanje optičke ose javljača od zida [m]
do 3.5	9.0	4.5
od 3.5 do 6.0	8.5	4.0
od 6.0 do 10.0	8.0	4.0
od 10.0 do 12.0	7.5	3.5

U prostorijama sa visinom od 12 m do 18 m, linijski javljači dima treba da se postavljaju u dva nivoa, pri čemu su javljači u prvom nivou na rastojanju od 1.5 m do 2 m od najviše tačke tavanice i na visini od poda koja nije manja od 4 m. Javljači u drugom nivou moraju da budu najmanje 0.4 m ispod najviše tačke tavanice. Optička osa javljača i u jednom i u drugom nivou mora da bude udaljena najmanje 0.5 m od zida i predmeta koji se nalaze u prostoriji.

Tačkasti javljači toplote se postavljaju u skladu sa pravilima koja su data u tabeli 13.17.

Tabela 13.17. *Pravila za postavljanje javljača toplote*

Visina prostora koji se štiti [m]	Poršina pokrivanja javljača [m²]	Maksimalno rastojanje [m]	
		između javljača	javljača od zida
do 3.5	do 25	5.0	2.5
3.5 - 6.0	do 20	4.5	2.0
6.0 - 9.0	do 15	4.0	2.0

Linijski javljači toplote (termosenzitivni kablovi) se, po pravilu, postavljaju tako da imaju neposredan kontakt sa gorivim materijalima, a u skladu sa tehničkim karakteristima koje daje proizvođač.

Javljače plamena takođe treba da se postavljaju u skladu sa uputstvima proizvođača, s tim što je pravilo da se svaka tačka u kojoj se očekuje požar nadgleda sa najmanje dva javljača plamena.

Ručni javljači požara se postavljaju na visini od 1.5 m, unutar objekta na rastojanju od 50 m i 150 m na spoljašnjem zidu objekta.

13.7. Dokumentacija

Sistemi, oprema i uređaji za otkrivanje požara i alarmiranje moraju da budu snabdeveni tehničkom dokumentacijom koja obuhvata: tehnički opis sistema, postupak rukovanja i upotrebe, kao i postupke osnovnog i servisnog održavanja[63]. Projekat sistema za dojavu požara sadrži bitne delove koje treba da ima i *uputstvo za upotrebu*, kao što su: kratak opis rada i tehnički podaci o sistemu, uputstva za ugradnju i upotrebu, šeme povezivanja, itd. Tu se pre svega misli na *dodatak* (definisan članom 15. važećeg pravilnika) koji mora da sadrži:

- spisak opreme,
- blok šemu sistema,
- polarne i ostale dijagrame,
- podatke o kablovima i provodnicima, podatke za montažu, vođenje i električno povezivanje,
- podatke o zaštiti od napona greške i statičkog elektriciteta,
- način povezivanja sa centralnom jedinicom, periferijama, napajanjem i uzemljenjem i
- ostale podatke koji se odnose na podešavanje i pravilno korišćenje sistema.

Sama struktura, obim i detalji projekta sistema za dojavu požara nisu precizno definisani našim propisima. U principu, glavni projekat za stabilne instalacije za dojavu požara treba da sadrži sledeće celine:

- **opšti deo** koji sadrži elemente koji zadovoljavaju pravni osnov za izradu projekta, kao na primer:
  - o rešenja i odobrenja koja se odnose na firmu i na projektanta,
  - o spisak korišćenih propisa i izjavu odgovornog projekanta o korišćenju tih propisa,
  - o licencu odgovornog projektanta i
  - o tekst projektnog zadatka na osnovu koga je urađen projekat.

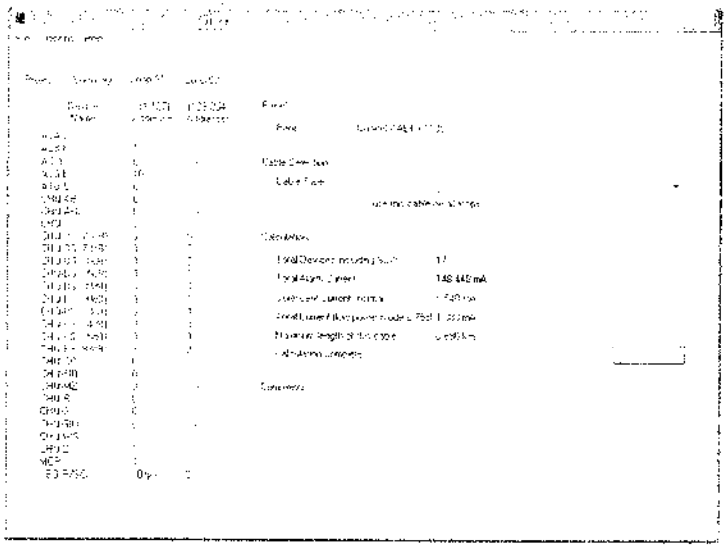
[63] Dokument koji sadrži normative za izradu tehničke dokumentacije je *Pravilnik o tehničkim normativima za izradu tehničke dokumentacije kojom moraju biti snabdeveni sistemi, oprema i uređaji za otkrivanje požara i alarmiranje* (Sl. list SRJ, br. 30/95).

- **tekstualni deo** koji sadrži opis tehničkih karakteristika opreme, uređaja i instalacija koji su upotrebljeni u projektu, kao na primer:
  - o tehnički opis namene i načina funkcionisanja sistema,
  - o određivanje potrebnog broja javljača požara,
  - o opis tehničkih karakteristika svih hardverskih komponenti sistema (centrale za dojavu požara, pojedinih tipova javljača, instalacije, itd.) i karakteristika programske podrške (softvera),
  - o proračune potrošnje centrale i komponenata sistema u bez-alarmnom i alarmnom stanju,
  - o opšte i posebne tehničke uslove za upotrebu električnih instalacija za dojavu požara,
  - o poseban prilog o merama zaštite (od indirektnog dodira, napona dodira, termičkog, električnog i mehaničkog naprezanja, struje kratkog spoja i preopterećenja, itd.),
  - o predmer i predračun svih upotrebljenih komponenti sistema koji uključuje i potrebne radove, pri čemu se on izvodi na osnovu jediničnih cena proizvođača čija oprema je korišćena pri izradi projekta.
- **grafički deo** koji sadrži sve potrebne crteže i grafičke priloge koji su neophodni za realizaciju projekta, kao na primer:
  - o globalna blok šema sistema sa glavnim trasama za povezivanje,
  - o osnove svih objekata sa pojedinačnim šemama veze za sve objekte koji se štite,
  - o jednopolne šeme veze i, ako je potrebno,
  - o pojedine detalje vođenja i povezivanja.

Kao što se vidi iz prethodnog teksta, proces projektovanja sistema za dojavu požara, i uopšte bilo kog tipa alarmnog sistema, predstavlja kompleksan proces. Ovaj proces treba da uobliči u dokument sve činjenice koje su obrađene u ovom delu knjige, počev od mogućih izvora paljenja i karakteristika očekivanog požara do krajnjeg rezultata koji je predstavljen preciznim lokacijama komponenata sistema sa detaljima njihovog postavljanja i povezivanja u sistem.

Pojedine faze projektovanja, pre svega proračuni koji slede posle definisanja potrebnih tipova i broja javljača požara, značajno su olakšane u poslednje vreme time što pojedini proizvođači javljača i centrala nude računarske programe koji na osnovu karakteristika pojedinih komponenti

sistema obavljaju većinu potrebnih proračuna. Na slikama 13.30. i 13.31. su prikazani izgledi ekrana programskih paketa za podršku projektovanju dva proizvođača.



Slika 13.30. Primer izračunavanja parametara sistema za dojavu požara

Na slici je prikazan izgled ekrana programa Loop Calculator v. 01.03 firme Hochiki

Slika 13.31. Primer izračunavanja parametara sistema za dojavu požara

Na slici je prikazan izgled ekrana programa Apollo Loop Calculator v. 02.17 firme Apollo

Literatura

1. Bukowski, R.W., Moore W.D., *Fire Alarm Signaling Systems*, 3rd edition, NFPA, 2003, ISBN-13: 9780877655411
2. BS 5839-6: *Fire Detection and Alarm Systems for Buildings. Code of Practice for the Design and Installation of Fire Detection and Alarm Systems in Dwellings*, 2004.
3. *Fire Protection Design Criteria*, DOE-STD-1066-99, 1999.
4. *Fire Protection for Facilities Engineering, Design, and Construction*, MIL-HDBK-1008C, 1997.
5. Fitzgerald W.F., *Building Fire Performance Analysis*, John Willey and Sons, 2004, ISBN 0-470-86326-9
6. ISO 7240, *Fire detection and alarm systems - Part 1: General and definitions*, 2005.
7. ISO 7240, *Fire detection and alarm systems - Part 9: Test fires for fire detectors*, 2006.
8. ISO 7240, *Fire detection and alarm systems - Part 14: Guidelines for drafting codes of practice for design, installation and use of fire detection and fire alarm systems in and around buildings*, 2003.
9. Hall R., Adams B., *Essential of Fire Fighting*, 4th edition, *Chapter 15 Fire Detection, Alarm, and Suppression Systems*, IFSTA, 1998, ISBN-13: 9780879391492
10. Hasofere A.M., Beck V.R., Bennetts I.D., *Risk Analysis in Building Fire Safety Engineering*, Elsevier, 2007, ISBN-13: 9780750681568
11. Merton W.B, Roux R.J., *NFPA Pocket Guide to Fire Alarm and Signaling System Installation*, NFPA, 2006., ISBN 13: 9780763775094
12. NFPA 72, *National Fire Alarm and Signaling Code*, NFPA, 1999.
13. НПБ 88-2001, *Нормы пожарной безопасности - Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования*, 2001.
14. Schroll, R. C., *Industrial Fire Protection Handbook*, 2nd edition, CRC Press, 2000., ISBN 1-58716-058-7
15. Stamenković A., Blagojević M., *Projekat stabilne instalacije za dojavu požara za zgradu Univerziteta u Nišu*, 2009.

ALARMNI SISTEMI

DEO III

Sistemi za zaštitu od provale