Tekst koji se nalazi između korica ove knjige je nastao na osnovu predavanja koje držim studentima Fakulteta zaštite na radu u Nišu, na master akademskim studijama Inženjerstvo zaštite od požara. U isto vreme, ovo je i prirodni nastavak udžbenika koje sam napisao iz ove oblasti, počev od udžbenika Sistemi za otkrivanje i dojavu požara iz 2001. godine pa sve do drugog izdanja monografije Alarmni sistemi iz 2015.

Tokom pisanja knjige sam se trudio da sve što je napisano ima praktičnu primenu, tako da su teorijska razmatranja koja se odnose na produkte sagorevanja sa aspekta detekcije, kao i način funkcionisanja komponenti i sistema za dojavu požara u celini, data u meri koja je potrebna da bi se u potpunosti razumela pravila za projektovanje i mogla primeniti u praksi. Nadam se da će ovaj materijal biti od koristi ne samo onima koji nameravaju da se bave ovim poslom, već i projektantima.

Iako je skoro kompletan tekst bio napisan još sredinom 2017. godine, smatrao sam da pre nego što knjiga izađe iz štampe treba da bude predmet neke vrste „male javne rasprave“, tako da sam nekolicini kolega koji dugo godina rade u ovoj oblasti poslao tekst sa molbom da daju ocenu o njemu, primedbe i sugestije. Komunikacija sa njima, a pre svega sa Aleksandrom Stamenkovićem i Nikolom Kleutom je u značajnoj meri uticala na jezgrovitost i preciznost izlaganja materije.

Milan Đ. Blagojević

UBI FUMUS, IBI IGNIS

„Gde ima dima ima i vatre“

Potvrđeno činjenicom da od ukupnog broja instaliranih detektora požara u svetu, preko 90% su detektori dima.

SADRŽAJ

Predgovor V
0 Uvodna razmatranja 1
1 Proračun rizika od požara 7
1.1 Metod za procenu rizika Euroalarm 7
1.1.1 Požarni rizik objekta 8
1.1.2 Požarni rizik sadržaja objekta 12
1.1.3 Primer procene rizika od požara 13
1.2 Metod za procenu rizika TRVB 100 15
1.2.1 Izračunavanje vrednosti G(G') - geometrija požarnog sektora 16
1.2.2 Izračunavanje vrednosti B - specifična opasnost od požara 16
1.2.3 Određivanje neophodnih uređaja u zavisnosti od klase vatrootpornosti 17
1.3 Ostali metodi za procenu rizika od požara 22
2 Struktura sistema za dojavu požara 27
2.1 Vrste i organizacija sistema za dojavu požara 30
3 Funkcionisanje sistema za dojavu požara 35
3.1 Centrala za dojavu požara 39
3.1.1 Opšti zahtevi za centralu za dojavu požara 42
3.1.2 Stanje mirovanja (bezalarmno stanje) 42
3.1.3 Alarmno stanje 43
3.1.4 Kvar sistema za dojavu požara 46
3.1.5 Stanje isključenosti 48
3.1.6 Stanje testiranja 49
3.2 Lokacija centrale i izvršne funkcije 49
4 Polazne osnove projektovanja 51
4.1 Prostori u kojima nije neophodna zaštita 56
4.2 Zone dojave požara 57
4.2.1 Uloga zone u aktiviranju izvršnih funkcija 61

5 Izbor detektora požara 67
5.1 Tip mogućeg požara i njegov razvoj 61
5.2 Efekat stratifikacije 77
5.3 Visina tavanice 79
5.4 Oblik tavanice 81
5.5 Uticaj ventilacije i vazdušnih strujanja 81
5.6 Izbor detektora u odnosu na uticaj ambijenta 81
6 Postavljanje ručnih javljača požara 83
6.1 Principi realizacije ručnih javljača požara 83
6.2 Pravila za postavljanje ručnih javljača požara 85
7 Postavljanje tačkastih detektora toplote i dima 89
7.1 Principi realizacije detektora toplote 89
7.1.1 Klasifikacija tačkastih detektora toplote 91
7.2 Principi realizacije detektora dima 93
7.2.1 Jonizacioni detektori dima 95
7.2.2 Optički detektori dima 95
7.3 Polazne osnove za postavljanje tačkastih detektora toplote i dima 97
7.4 Osnovna pravila za postavljanje tačkastih detektora toplote i dima 104
7.4.1 Postavljanje u uskim prostorijama, hodnicima, prolazima 112
8 Postavljanje detektora plamena 115
8.1 Princip realizacije ultraljubičastog detektora plamena .. 117
8.2 Princip realizacije infracrvenog detektora plamena 119
8.3 Pravila za postavljanje 120
9 Postavljanje detektora ugljen-monoksida 125
9.1 Princip realizacije detektora ugljen-monoksida 126
9.2 Pravila za postavljanje 128
10 Usisni sistemi za dim 133
11 Linijski detektori toplote 145
11.1 Pravila za postavljanje 150
11.2 Pravila za postavljanje u posebnim slučajevima 152
12 Linijski detektori dima 159
12.1 Pravila za postavljanje linijskog detektora dima 162
12.2 Pravila za postavljanje u posebnim slučajevima 166

13 Postavljanje tačkastih detektora toplote i dima
u posebnim slučajevima 169
13.1 Kose tavanice i krovovi 169
13.2 Tavanice sa gredama, pregradama i preprekama 172
13.3 Dvostruki plafoni i podovi 178
13.4 Stepeništa 180
13.5 Ventilacija, vazdušna strujanja i ventilacioni kanali ... 184
13.6 Prostorije sa električnim uređajima i opremom 188
13.6.1 Izbor detektora i njihovo postavljanje 190
13.6.2 Postavljanje u računarskim centrima i prostorijama slične namene 184
14 Zvučna i vizuelna signalizacija 194
14.1 Zvučna signalizacija 194
14.1.1 Postavljanje uređaja za zvučnu signalizaciju ... 196
14.2 Vizuelna signalizacija 198
15 Napajanje sistema za dojavu požara 202
15.1 Primer proračuna rezervnog napajanja 204
15.2 Instalacija sistema za dojavu požara 207
16 Ispitivanje i održavanje sistema za dojavu požara 214
16.1 Intervali za postupke ispitivanja i održavanja 214
16.2 Evidencija o postupcima ispitivanja i održavanja 219
17 Projektna dokumentacija 223
18 Literatura 227
Prilog A Tehnički zahtevi za proizvode
i ocenjivanje usaglašenosti ..... A-1 ÷ A-14
Prilog B Mere bezbednosti i zdravlja na radu ..... B-1 ÷ B-3
Prilog C Grafički prikaz veza u sistemu ..... C-1 ÷ C-4

Predgovor

O značaju dobro projektovanog i izvedenog sistema koji treba da otkrije požar u najranijoj fazi sigurno ne treba govoriti. Međutim, postavlja se pitanje šta je to „dobro“ projektovan sistem. Odgovor na ovo pitanje leži u uspostavljanju „idealnog“ odnosa između performansi i cene sistema, ali do tog cilja nije lako doći. Na primer, povećanjem broja javljača/detektora iznad broja koji je zadat važećim pravilima za projektovanje, ne dobija se mnogo na ukupnoj brzini odziva sistema zbog prirode kretanja produkata sagorevanja, a sa druge strane ne postoje dva identična požara po nastanku i načinu razvoja. Najispravniji (i najjednostavniji) pristup je da se projektant strogo drži pravila koja zahteva važeći standard. I tu mogu u praksi da nastanu problemi (oni su u stvari i bili motiv za pisanje ove knjige), koji mogu da se definišu kroz odgovore na dva pitanja:

- Da li su sve situacije koje mogu da se pojave u praksi regulisane pravilima za projektovanje u važećem standardu?
- Da li za svaku situaciju koja se pojavi u praksi postoje detaljno definisana pravila za projektovanje?

Naravno, odgovor na prethodna dva pitanja je negativan i to se odnosi ne samo na važeći standard kod nas SRPS EN 54-14, već i na druge nacionalne standarde. Jasno je da nijedan standard ne može da „pokrije“ sve moguće situacije, ali uvidom u neke druge standarde može se videti da postoje rešenja i za situacije koje ne obrađuje pomenuti standard. Iako će čitaocu to biti očigledno već prilikom letimičnog prelistavanja, ovde su navedeni neki primeri.

Na primer, u evropskom standardu EN 54-14 gotovo da nema reči o pravilima za postavljanje linijskih detektora toplote, postavljanje tačkastih detektora toplote i dima ispod kosih krovova i tavanica sa nagibom je regulisano jednostavnim modifikovanjem površine pokrivanja pojedinačnog detektora u odnosu na procenat nagiba, postavljanje detektora na stepeništima je vrlo kratko definisano, nisu

u potpunosti definisana pravila za postavljanje u prostorijama sa gredama koje se prostiru paralelno ili su u formi „saća“, o postavljanju detektora u visokoregalnim skladištima gotovo da nema reči, itd.

Pravila za projektovanje se razlikuju i kada su u pitanju najjednostavnije konstruktivne celine u objektu. Na primer, evropski standard govori o postavljanju detektora u uskim prostorijama i hodnicima, ali ne definiše šta je to hodnik. Nemački standard definiše hodnik kao prostoriju širine do 3 m, u britanskom standardu širina hodnika iznosi do 5 m, dok prema američkom standardu hodnik može da bude najviše širok 15 ft. (4.6 m), i u skladu sa tim, pomenuti standardi navode drugačija pravila za postavljanje u hodnicima i uskim prostorijama.

Zbog svega navedenog i mnoštva drugih situacija sa kojima se projektanti sreću u praksi, odlučio sam da tekst knjige bude u suštini komparativna analiza pet (prema mom mišljenju) vodećih standarda u svetu: evropskog EN 54-14, nemačkog VDE 0833-2, britanskog BS 5839, ruskog НПБ 88 i američkog NFPA 72.

Zašto baš ovi standardi? Evropski standard je obavezan u većini evropskih zemalja koje su kao i mi samo dodale prefiks svoje zemlje nazivu standarda. Iako nemački standard daje skoro iste preporuke kao i evropski, u nekim delovima je daleko precizniji i detaljniji od evropskog, što će čitalac vrlo brzo uvideti tokom čitanja, i obavezan je i u nekim drugim zemljama (na primer u Hrvatskoj). Britanski standard je malo teži za primenu jer jedino on klasifikuje sisteme u odnosu na to da li se štite lica i/ili imovina - sistemi tipa L(ife), P(roperty), itd., ali nudi rešenja, kao i nemački, za neke situacije koje se ne pominju u evropskom standardu. Ruski standard je najrestriktivniji u odnosu na druge standarde, dok je američki standard najobimniji i najpreciznji, ali sa druge strane zahteva od projektanta i određeno znanje iz dinamike požara.

Postoji još jedan važan razlog za ovakav pristup izlaganju u knjizi. Čak i na prvi pogled pravila za postavljanje najjednostavnijih komponenti sistema, kao što su ručni javljači požara - visina postavljanja i međusobno rastojanje, nisu ista u standardima koji se obrađuju u knjizi. Često se našalim sa studentima kada predajem ovu materiju da ispada da su Amerikanci niži od Evropljana jer se prema njihovom standardu ručni javljači postavljaju na visini od 42 do 48 in. (1.07 m do 1.22 m), ali su i brži, jer standard dozvoljava maksimalno rastojanje između ručnih javljača od čak 200 ft. (61 m). Ili na primer, u većini standarda rezervno napajanje treba da obezbedi rad sistema

najmanje pola sata tokom alarmnog stanja, dok prema ruskom standardu to vreme iznosi 3 sata. (Ako se požar ne ugasi za 3 sata, koja je svrha sistema?!)

Ovakvih razlika u pravilima za projektovanje ima dosta, trudio sam se da ih istaknem u knjizi, pri tome ne dajući prednost nijednom standardu, Jednostavno, smatram da projektant treba sam da odluči koju preporuku ili pravilo da primeni, ali da pri tome ne odstupi mnogo od onoga što je dato kao obavezno u evropskom standardu.

Zbog svega navedenog, osnovni cilj ove knjige je da čitaocima pruži celovit uvid u problematiku projektovanja sistema za dojavu požara, na način da izložena pravila i preporuke mogu da obezbede primenu usvojenih znanja u praksi. Osim toga, da bi pravila za projektovanje o kojima je reč u ovoj knjizi bila bolje shvaćena, smatrao sam da je neophodno da na početku napišem nešto najosnovnije o dinamici požara, a takođe, za svaki tip detektora koji se obrađuje u knjizi date su najosnovnije informacije o načinu njegove realizacije, Smatram da je i jedno i drugo neophodno, jer bez obzira na činjenicu da za licencu iz ove oblasti mogu da polažu samo inženjeri koji su završili određene fakultete iz oblasti tehničko-tehnoloških nauka, na samo nekim od tih fakulteta postoje predmeti u okviru kojih su mogli da nešto čuju o tome. Takođe, u knjizi su našli mesto i delovi koji se odnose na pojedine oblasti čije poznavanje zahteva naš pravilnik za polaganje licence iz ove oblasti, bez pretenzija da ovo bude priručnik za polaganje, već zbog toga što mnoge od tih delova treba da sadrži projektna dokumentacija i da time olakšam njenu izradu.

Tekst ove knjige je nastao na osnovu predavanja koje sam držao poslednje dve godine na Fakultetu zaštite na radu u Nišu, na master akademskim studijama iz predmeta *Projektovanje i održavanje sistema za dojavu požara*. Delove teksta koji se odnose na način realizacije pojedinih tipova detektora, neke crteže i ilustracije sam preuzeo u identičnom ili delimično izmenjenom obliku iz drugog izdanja moje knjige *Alarmni sistemi*.

U Nišu, novembra 2017. godine,

Autor