

## 0 Uvodna razmatranja

Iako je suština ove knjige upoređena analiza pravila za projektovanje sistema za dojavu požara pet vodećih standarda u svetu, što samo po sebi ne zahteva neka posebna uvodna razmatranja, postoji potreba da se ukaže na nekoliko činjenica koje se odnose na upotrebenu terminologiju i početne korake koje treba preduzeti pre primene pravila za projektovanje.

Kada je u pitanju terminologija koja se koristi u knjizi, treba imati u vidu da je Institut za standardizaciju Srbije 2010. godine usvojio rečnik kojim se definišu termini i utvrđuju njihove definicije prisutne u ISO i IEC standardima<sup>1)</sup>, a koje se odnose na *bezbednost od požara*. Iako u rečniku nema mnogo termina koji se direktno odnose na sisteme za dojavu požara (sisteme za otkrivanje i dojavu požara, sisteme za detekciju požara), sama činjenica da se insistira na terminu *bezbednost* kao „krovnog“ pojma u naslovu rečnika, podrazumevala je da se obrade i odrednice koje u sebi sadrže pojam *zaštita* (ali ne i termin *protupožarna zaštita* koji autor ostavlja lingvistima da protumače njegovo značenje). Činjenica je da se u originalnom ISO standardu ne pominju odrednice kao što su *fire protection*, *fire detection*, *fire alarm system*, ali to nije trebalo da predstavlja smetnju da se formira rečnik koji, sa jedne strane obraća pažnju na već ustaljenu terminologiju, a sa druge strane koriguje „zastarele“ termine u skladu sa savremenom tehnologijom i da u skladu sa tim definiše pomenute pojmove u duhu našeg jezika. Na primer, pojam *stabilni (fixed) sistemi* (a pominju se i *stacionarni*!) (za dojavu požara, za gašenje požara) odavno je odomaćen u terminologiji *zaštite od požara*, iako su stanja svakog sistema dobro poznata: *stabilno*, *labilno* i *indiferentno*. Naravno da se pojam *stabilan* u kontekstu zaštite od požara odnosi na ugrađene ili instalirane sisteme sa ciljem da se ukaže na to da postoji i *mobilna* oprema, ali je i ovaj pojam trebalo uključiti u rečnik termina. Na drugoj strani, pojam *heat release rate*, zbog činjenice da je dimenziono  $[J/s=W]$ , preveden je kao *toplota snaga* iako ustaljeni termin *brzina oslobađanja* (odavanja) *toplote* (gorenjem) daleko preciznije objašnjava o kojoj fizičkoj veličini se radi.

Najdiskutabilniji termin je onaj koji se odnosi na osnovnu komponentu sistema za dojavu požara *javljač – detektor* požara. Imajući u vidu da se u domaćoj projektantskoj praksi termin *javljač* koristi za *ručne javljače* požara a *detektor* za *automatske javljače* požara, autor se u ovoj knjizi držao ustaljene terminologije, ali je smatrao da i ovde treba reći par napomena u vezi sa tim. Autor je već objašnjavao u prethodnim tekstovima razloge u kojima daje prednost korišćenju termina *javljač*, ali pošto je tema knjige projektovanje

<sup>1)</sup> SRPS ISO 13943:2010, Bezbednost od požara - Rečnik, *Fire Safety - Vocabulary*.

sistema za dojavu (otkrivanje, detekciju ?!) požara, ovde su navedene još neke činjenice koje nisu samo terminološke već i suštinske prirode.<sup>2)</sup>

Naime, za uporednu analizu pravila za projektovanje u ovoj knjizi korišćena su tri standarda u originalu sa engleskog govornog područja (EN 54-14, BS 5839-1,6 i NFPA 72), engleski prevod nemačkog standarda VDE 0833-2 i ruski standard НПБ 88, tako da je autor smatrao da treba da se navede etimologija reči detektor. Engleska reč *detector* koja je kod nas prouzeta kao *detektor* i u ruskom kao *детектор*, potiče od latinske reči *detego* sa izvornim značenjem *otkriti*. Objašnjenje ovog glagola u engleskim rečnicima glasi: *to prove that something is present using scientific method*, dok se imenica objašnjava na sledeći način: *detector - a device used to find particular substances or things, or measure their level* ili se kao sinonim navodi termin *sensor* sa istim najužim značenjem - *uređaj koji nešto otkriva*. U ruskom jeziku, da bi se napravila razlika između nečega što samo otkriva i nečega što pored toga i prosleđuje informaciju o pojavi, koriste se dva termina sa sledećim definicijama: *детектор - в общем случае аппаратное или программное средство, выдающее определенный сигнал при наступлении заданного события (например, датчик движения) i датчик - средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и (или) хранения*.

Očigledno je da se u svim navedenim definicijama termin detektor odnosi na otkrivanje, što je samo jedna od funkcija javljača koju obavlja senzorski deo, pa ispada da bi odgovarajući termin u našem jeziku bi *otkrivač*. Ovaj termin se kod nas najčešće koristi u sintagmi *otkrivač tajni*, a inače se koristi u jednoj našoj susednoj zemlji upravo za prevod reči detektor. Autor generalno ne insistira na ultimativnoj zameni tuđica terminima iz našeg jezika, uostalom, brže će vam dodati *šrafiger* nego *odvijajč* kada potražite, ali je ovde suština u strukturi javljača (detektora) i funkcijama koje on obavlja, a koje se ne svode samo na otkrivanje fizičke pojave koja se prati, već i na obradu, konverziju, komunikaciju sa višim nivoom nadzora, itd. Tako da se ovde pre radi o *javljaču* nego o *otkrivaču*.

Druga činjenica o kojoj treba nešto reći na početku jesu „polazne tačke“ od kojih treba krenuti prilikom projektovanja. Logično je da se prvo krene od „požarne prošlosti“ za tip objekta ili tehnologije koja se koristi, odnosno da se kroz kombinaciju procenjene verovatnoće nastajanja požara na osnovu statistike požara u nekom prethodnom vremenu i kvantifikacije mera mogućih posledica, dode do nivoa rizika od požara. Prvo poglavlje u knjizi je upravo posvećeno toj problematici, ali tu postoji jedan veliki problem. Naime, prema najboljem saznanju autora, ne postoje statistike o nastalim požarima koje su klasifikovane prema, na primer, raznim tipovima javnih objekata ili tehnolo-

<sup>2)</sup> Detaljnije: Blagojević M., *Alarmni sistemi*, drugo, ispravljeno i dopunjeno izdanje, Fakultet zaštite na radu u Nišu, 2015., pp. 66-67.

loškom procesu sa navedenim uzrokom požara. Takva statistika bi značajno pomogla da se otklone postojeće opasnosti od požara i olakšala bi buduće projektovanje sistema za sličan objekat. Zbog toga, sa rezervom treba uzeti svaku procenu rizika od požara, nezavisno od metoda koji se koristi.

Dalje, osnovno pitanje od koga se polazi prilikom projektovanja sistema za konkretan objekat je ono koje se odnosi na karakteristike mogućeg (očekivanog) požara. „Najispravniji“ pristup bi bio da se krene od očekivane *toplotne snage* na osnovu sadržaja objekta i procesa koji se u njemu odvijaju. Brzina oslobađanja toplote je možda ključni parametar za planiranje karakteristika sistema za dojavu požara, a pre svega za izbor javljača (detektora) požara. Na osnovu velikog broja eksperimenata došlo se do zaključka da kriva koja opisuje količinu oslobodene toplote tokom požara ima oblik parabole - tzv.  $t^2$  model požara. Ovaj model je opisan sledećom relacijom:

$$Q = \alpha \cdot t^2, \text{ gde je}$$

$\alpha$  - koeficijent u [kW] koji određuje tip  $t^2$  modela požara i

$t$  - vreme koje je potrebno da se dostigne 1055 kW.

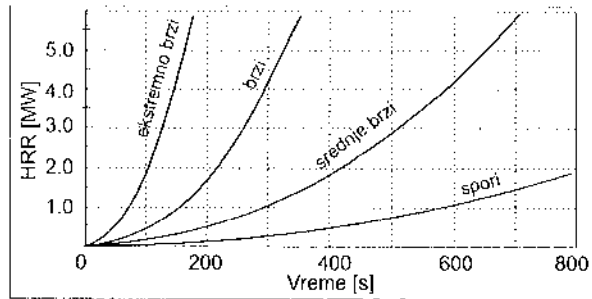
Vrednosti koeficijenta  $\alpha$  i  $t$ , kao i primeri realnih požara dati su u tabeli 0.1, a grafički prikaz na slici 0.1.<sup>3)</sup>

Tabela 0.1  $t^2$  modeli požara

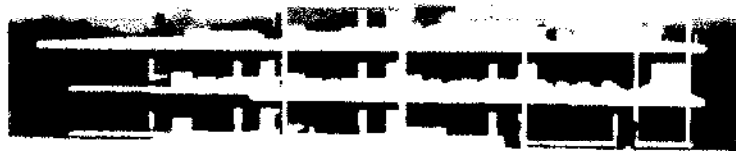
Model	$\alpha$ [kW]	Vreme [s]	Primer realnog požara
spori	0.003	600	Gusto zbijeni proizvodi od drveta
srednje brzi	0.012	300	Nameštaj od punog drveta. Pojedini komadi nameštaja od drveta sa malom količinom plastike
brzi	0.047	150	Naslagane drvene palete sa kartonskim kutijama. Neke vrste tapaciranog nameštaja.
ekstremno brzi	0.188	75	Tapacirani nameštaj. Visoko naslagani plastični materijali. Nameštaj od tankog drveta (plakari i slično).

Ovakav početni pristup podrazumeva određena znanja iz dinamike požara koja većina naših projekatara nije stekla u prethodnom obrazovanju, međutim, to ne predstavlja osnovni razlog zbog čega on nije primenjen u ovoj knjizi. U poglavlju 5 *Izbor javljača požara* opisane su karakteristike ispitnih požara (*IF test fires*) koji predstavljaju jedan od polaznih faktora pri izboru tipa detektora zbog činjenice da danas proizvođači upravo ovaj podatak daju uz tehničke karakteristike detektora.

<sup>3)</sup> Detaljnije: Pešić D., Raos M., *Požari i građevinske konstrukcije*, monografija, Fakultet zaštite na radu u Nišu, 2017.

Slika 0.1  $t^2$  modeli požara

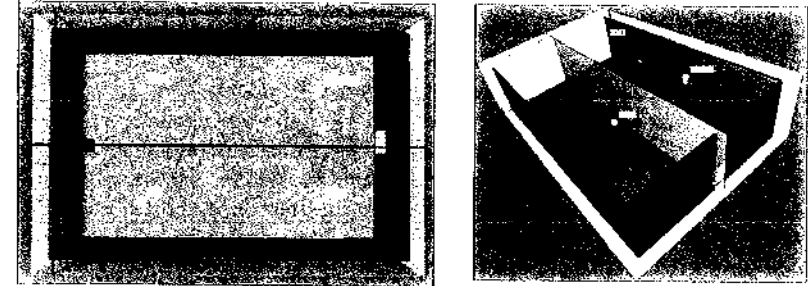
Najzad, autor smatra da u sadašnjem trenutku kada IT tehnologija uzima puni zamah u našoj zemlji, projektanti treba da učine napor da u početnim koracima projektovanja počnu sa korišćenjem programskih paketa za simulaciju razvoja požara među kojima svakako vodeće mesto zauzima *Fire Dynamics Simulator - FDS*. Posebno ako se ima u vidu da integrisano razvojno okruženje *PyroSim* koje u sebi sadrži FDS ima mogućnost da „uveze“ grafički prikaz osnova i preseka objekta iz programskog paketa *AutoCAD* koji i inače koriste projektanti za izradu grafičkog dela projektne dokumentacije. Ovaj programski paket ne samo da simulira razvoj požara i kretanje produkata sagorevanja, već precizno daje i brzine odziva za različite pozicije javljača u objektu.



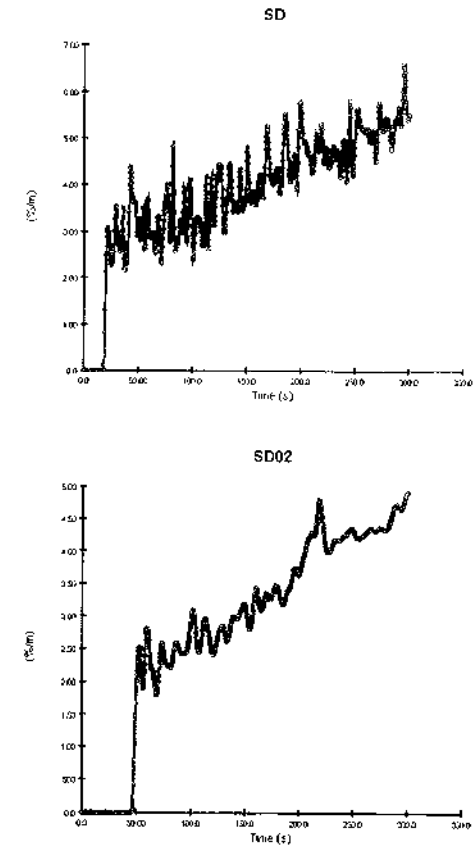
Slika 0.2 Vizuelni prikaz razvoja požara u objektu u programskom paketu PyroSim.

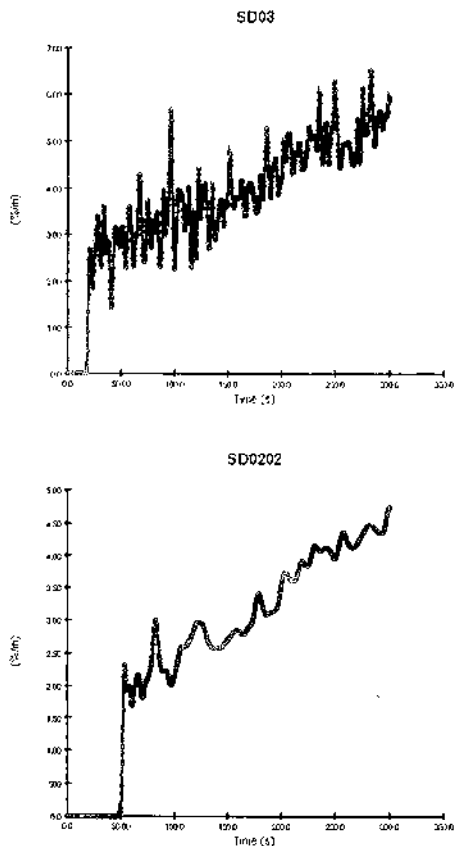
Za ilustraciju načina korišćenja i mogućnosti navedenog programskog paketa, ovde je dat jednostavan primer prostorije u kojoj se nalaze četiri detektora požara. Za testiranje odziva detektora korišćeni su požari od 100 kW, 250 kW i 500 kW. Centar požara je postavljen na sredini uz levi zid prostorije, slika 0.3. Oznake detektora dima koji „pokrivaju“ prostoriju su: SD, SD02, SD03 i SD0202, a vremena odziva za toplotnu snagu od 100 kW su prikazana na graficima koji slede.<sup>4)</sup>

<sup>4)</sup> Detaljnije: Blagojević M., Jevtić R., *On the correct number and arrangement of point smoke detectors*, Požarni ochrana 2015 Sbornik prednášek XXIV. ročníku mezinárodní konference, 2015.



Slika 0.3 Testiranje odziva detektora dima u programskom paketu PyroSim.





Slika 0.4 Odziv detektora dima u prostoriji

Na kraju, imajući u vidu sve prednosti pomenutih pristupa, autor se u ovom tekstu ipak odlučio za „klasičan“ pristup projektovanju, imajući u vidu da nijedan od standarda koji se obraduju u knjizi nema pravila za sve situacije na koje se može naići u praksi, i da čak postoji i nerazumevanje i pogrešno tumačenje nekih pravila za projektovanje.

## 1 Proračun rizika od požara

Postoji više metoda za definisanje požarnog rizika za konkretni objekat. Metodi se razlikuju pre svega po tome koje i koliko faktora uzimaju u obzir prilikom definisanja rizika. Teorija rizika i metodi za procenu rizika koji se danas koriste u raznim oblastima prevazilaze svrhu ovog teksta, tako da će ovde biti reči o metodima za procenu rizika od požara koje zahteva naša zakonska regulativa.<sup>1)</sup> Iako je svrha oba metoda navedena u pravilniku da se utvrdi potreba za ugradnjom sistema za rano otkrivanje, dojavu i gašenje požara, što je samo po sebi opravdan cilj, oba metoda imaju nedostatke. Osnovni nedostatak metoda koji su navedeni u pravilniku ne predstavlja samo starost metoda (u međuvremenu su se pojavili daleko bolji metodi), već pre svega činjenica da su oni razvijeni od strane proizvođača opreme za zaštitu od požara, pa skoro svaka procena daje rezultat da treba ugraditi sistem za dojavu ili gašenje požara, ili i jedan i drugi. To samo po sebi nije loše, ali su parametri koje koriste navedeni metodi različiti kod nas u odnosu na zemlje Evropske unije. Međutim, pošto pravilnik zahteva poznavanje nekog metoda, sa naglaskom na Euroalarm i TRVB 100, u daljem tekstu biće ukratko opisani upravo navedeni metodi.

### 1.1 Metod za procenu rizika Euroalarm

Ovo je najjednostavniji i najkorišćeniji metod za definisanje požarnog rizika koji je kod nas prisutan od 70-tih godina prošlog veka. Suštinski nedostatak metoda je što daje prednost proceni rizika po imovinu, a ne u odnosu na ljudski život, i zasniva se na izračunavanju požarnog rizika objekta i požarnog rizika sadržaja objekta na osnovu predloženih vrednosti pojedinih parametara.

Prema ovom metodu požarni rizik čine rizik uništenja objekta i rizik uništenja sadržaja koji se nalazi u objektu. Zbog toga je pri proračunu potrebno uzeti u obzir faktore koji utiču na oba parametra. Ukoliko se u objektu odvija tehnološki proces, njegovo odvijanje je najčešće fazno, pa je stepen požarne ugroženosti različit za pojedine faze. Zbog toga je često potrebno, pored mobilne opreme za gašenje požara, postaviti i sisteme za dojavu i za automatsko gašenje požara. Opravdanost uvođenja automatskog sistema za dojavu ili gašenje, određuje se na osnovu veličine požarnog rizika za

<sup>1)</sup> U *Pravilniku o polaganju stručnog ispita i uslovima za dobijanje licence i ovlašćenja za izradu Glavnog projekta zaštite od požara i posebnih sistema i mera zaštite od požara*, „Službeni glasnik RS“, br. 21/2012, u delu **DELATNOST B.2** Izrada projekata stabilnih sistema za dojavu požara i izvođenje ovih sistema, **B.2.1.2 Procena rizika od nastanka požara u pogledu zahteva za izvođenje stabilnih instalacija za dojavu požara**, stoji sledeće - Objekti i prostori za koje je primenom odgovarajućih metoda procene rizika od nastanka požara (npr. „TRVB 100“, „Euroalarm“ i dr.) preporučena obaveza ugradnje stabilnih sistema za dojavu požara kao posebnih mera zaštite od požara.