0 Uvodna razmatranja

Iako je suština ove knjige uporedna analiza pravila za projek sistema za dojavu požara pet vodećih standarda u svetu, što samo po zahteva neka posebna uvodna razmatranja, postoji potreba da se uk nekoliko činjenica koje se odnose na upotrebljenu terminologiju i p korake koje treba preduzeti pre primene pravila za projektovanje.

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

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

---

1) 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.[2)]

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 preuzeta 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 определённый сигнал при наступлении заданного события (например, датчик движения)* i *датчик - средство измерений, 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 *šrafciger* nego *odvijač* 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, dođe 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 tehno-

[2)] 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 z pomogla da se otklone postojeće opasnosti od požara i olakšala bi projektovanje sistema za sličan objekat. Zbog toga, sa rezervom treb svaku procenu rizika od požara, nezavisno od metoda koji se koristi.

Dalje, osnovno pitanje od koga se polazi prilikom projektovanja za konkretan objekat je ono koje se odnosi na karakteristike m (očekivanog) požara. „Najispravniji" pristup bi bio da se krene od oč *toplotne snage* na osnovu sadržaja objekta i procesa koji se u njemu o Brzina oslobađanja toplote je možda ključni parametar za planiranje l ristika sistema za dojavu požara, a pre svega za izbor javljača (detektora) Na osnovu velikog broja eksperimenata došlo se do zaključka da kri opisuje količinu oslobođene toplote tokom požara ima oblik parabole - model požara. Ovaj model je opisan sledećom relacijom:

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

α - koeficijent u [kW] koji određuje tip t^2 modela požara i

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

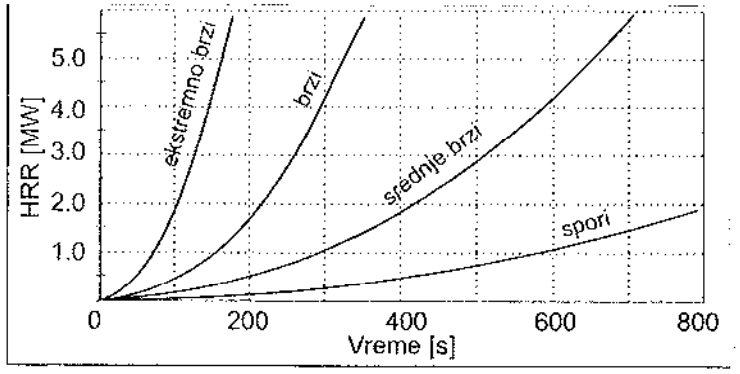
Vrednosti koeficijenta α i t, kao i primeri realnih požara dati su u tabel grafički prikaz na slici 0.1.[3)]

Tabela 0.1 *t^2 modeli požara*

Model	α [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 na od drveta sa malom količinom plastike
brzi	0.047	150	Naslagane drvene palete sa kartonskim kutijam vrste tapaciranog nameštaja.
ekstremno brzi	0.188	75	Tapacirani nameštaj. Visoko naslagani materijali. Nameštaj od tankog drveta (plakari i s

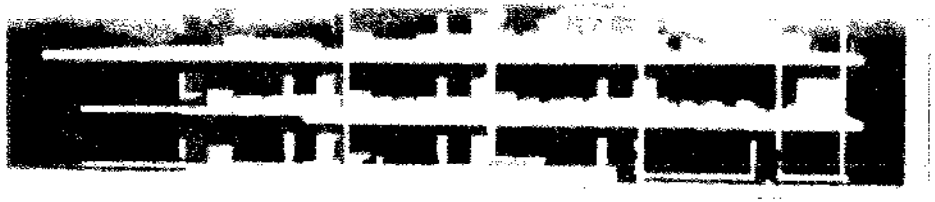
Ovakav početni pristup podrazumeva određena znanja iz di požara koja većina naših projektanata nije stekla u prethodnom obraz međutim, to ne predstavlja osnovni razlog zbog čega on nije primenjen knjizi. U poglavlju 5 *Izbor javljača požara* opisane su karakteristike ispitnih (TF-*test fires*) koji predstavljaju jedan od polaznih faktora pri izbor detektora zbog činjenice da danas proizvođači upravo ovaj podatak d tehničke karakteristike detektora.

[3)] Detaljnije: Pešić D., Raos M., *Požari i građevinske konstrukcije*, monografija, Fakultet z radu u Nišu, 2017.



Slika 0.1 t^2 modeli požara

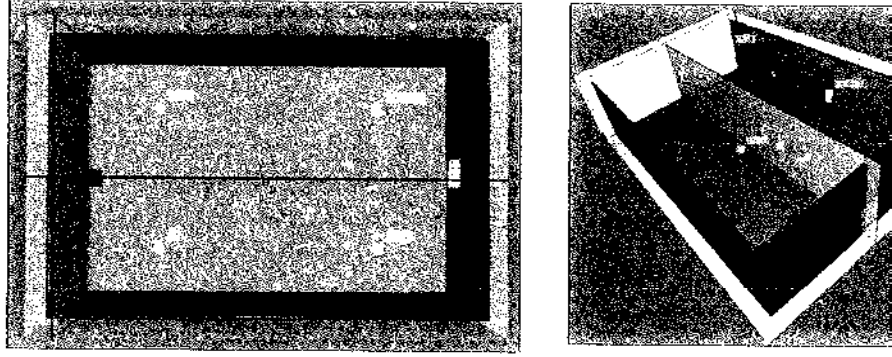
Najzad, autor smatra da u sadašnjem trenutku kada IT tehnologija uzima puni zamah u našoj zemlji, projektanti treba da učine napor da u početnim koracima projektovanja počnu sa korišćenjem programskih paketa za simulaciju razvoja požara među kojima svakako vodeće mesto zauzima *Fire Dynamics Simulator - 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.



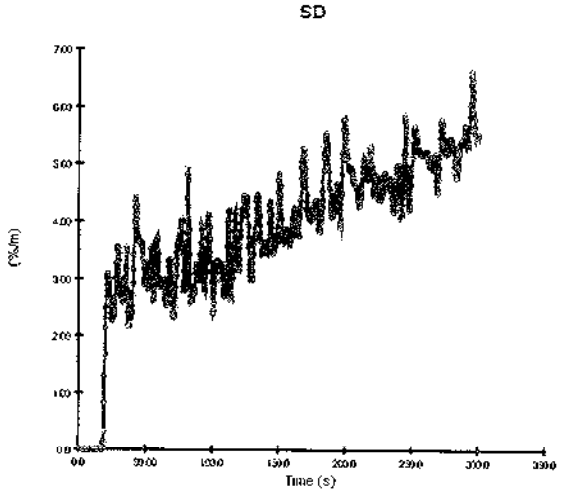
Slika 0.2 Vizuelni prikaz razvoja požara u objektu u programskom paketu PyroSim.

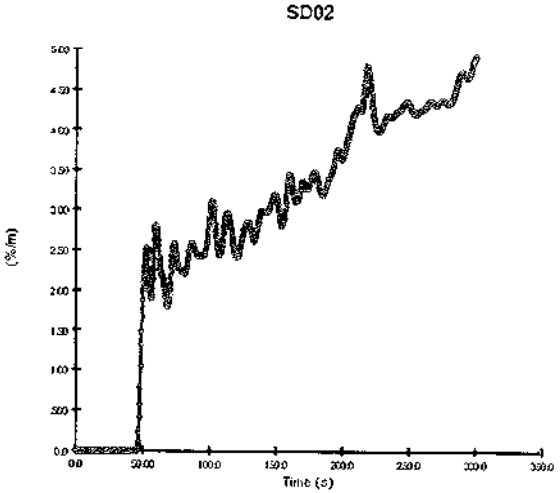
Za ilustraciju načina korišćenja i mogućnosti navedenog programskog paketa, ovde je dat jednostavan primer prostorije u kojoj se nalaze četiri detektora požara. Za testiranje odziva detektora korišćeni su požari od 100 kW, 250 kW i 500 kW. Centar požara je postavljen na sredini uz levi zid prostorije,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

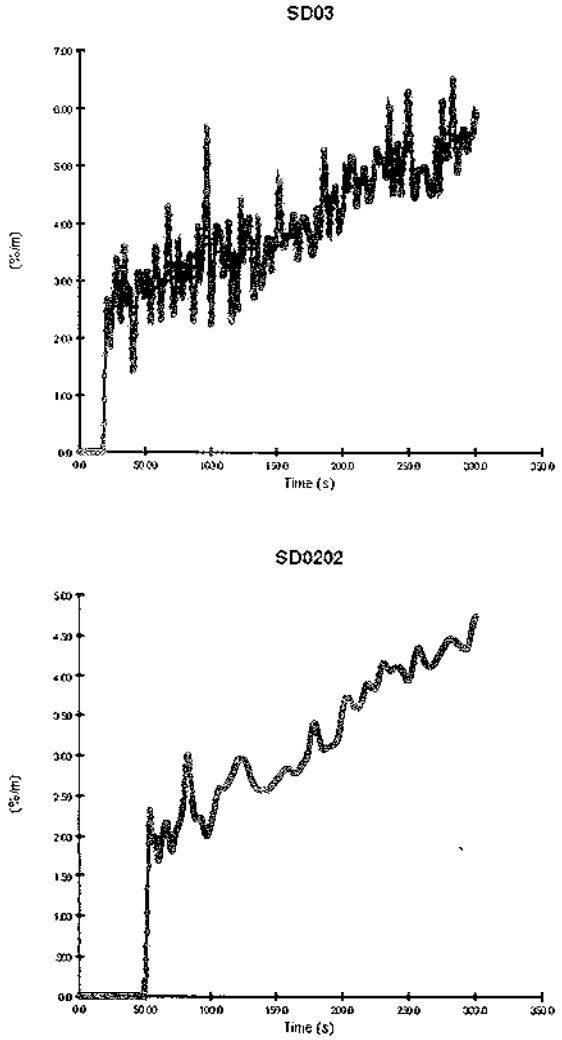
4) Detaljnije: Blagojević M., Jevtić R., *On the correct number and arrangement of point smoke detectors*, Požární ochrana 2015 Sborník přednášek XXIV. ročníku mezinárodní konference, 2015.



Slika 0.3 Testiranje odziva detektora dima u programskom paketu PyroS







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 obrađuju 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 Metodi se razlikuju pre svega po tome koje i koliko faktora uzimaju prilikom definisanja rizika. Teorija rizika i metodi za procenu rizika danas koriste u raznim oblastima prevazilaze svrhu ovog teksta, tako da biti reči o metodima za procenu rizika od požara koje zahteva naša za regulativa.[1] Iako je svrha oba metoda navedena u pravilniku da se potreba za ugradnjom sistema za rano otkrivanje, dojavu i gašenje požar samo po sebi opravdan cilj, oba metoda imaju nedostatke. Osnovni ned metoda koji su navedeni u pravilniku ne predstavlja samo starost me međuvremenu su se pojavili daleko bolji metodi), već pre svega činjenic oni razvijeni od strane proizvođača opreme za zaštitu od požara, pa skor procena daje rezultat da treba ugraditi sistem za dojavu ili gašenje poža jedan i drugi. To samo po sebi nije loše, ali su parametri koje koriste n metodi različiti kod nas u odnosu na zemlje Evropske unije. Međutim pravilnik zahteva poznavanje nekog metoda, sa naglaskom na Euro 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 po rizika koji je kod nas prisutan od 70-tih godina prošlog veka. Suštinsk statak metoda je što daje prednost proceni rizika po imovinu, a ne u odn ljudski život, i zasniva se na izračunavanju požarnog rizika objekta i po rizika sadržaja objekta na osnovu predloženih vrednosti pojedinih parame

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

[1] U *Pravilniku o polaganju stručnog ispita i uslovima za dobijanje licence i ovlašćenja z Glavnog projekta zaštite od požara i posebnih sistema i mera zaštite od požara*, „Služben RS", br. 21/2012, u delu **DELATNOST B.2** Izrada projekata stabilnih sistema za dojavu izvođenje ovih sistema, **B.2.1.2 Procena rizika od nastanka požara u pogledu zahteva za iz stabilnih instalacija za dojavu požara.**, stoji sledeće - Objekti i prostori za koje je p odgovarajućih metoda procene rizika od nastanka požara (npr. "TRVB 100", "Euroalarm preporučena obaveza ugradnje stabilnih sistema za dojavu požara kao posebnih mera zaštite od

konstrukciju objekta (nosivi vertikalni elementi, međuspratna konstrukcija, krovna konstrukcija i sl.), kao i na osnovu požarnog rizika za sadržaj objekta (lica, oprema, uređaji, sirovine, gotovi proizvodi i dr.).

1.1.1 Požarni rizik objekta

Požarni rizik za objekat zavisi od mogućeg intenziteta i vremena trajanja požara, kao i konstruktivnih karakteristika nosivih elemenata objekta (otpornost konstrukcije prema delovanju visokih temperatura), a izračunava se prema sledećem obrascu:

$$R_o = \frac{(P_o \cdot C) + P_k \cdot B \cdot L \cdot S}{W \cdot R_i}$$

gde su:

R_o - požarni rizik za objekat,
P_o - koeficijent požarnog opterećenja sadržaja objekta,
C - koeficijent sagorljivosti sadržaja objekta,
P_k - koeficijent požarnog opterećenja od materijala ugrađenih u konstrukciju objekta,
B - koeficijent veličine i položaja požarnog sektora,
L - koeficijent vremena kašnjenja početka gašenja,
S - koeficijent širine požarnog sektora,
W - koeficijent otpornosti na požar konstrukcije objekta,
R_i - koeficijent smanjenja požarnog rizika.

Koeficijent požarnog opterećenja sadržaja objekta (oprema, nameštaj, uskladištena roba i sl.) izračunava se tako što se svi gorivi materijali prema toplotnim vrednostima preračunaju na toplotnu vrednost drveta u MJ/m^2 koristeći podatke iz tabele 1.1

Tabela 1.1 *Koeficijent požarnog opterećenja sadržaja objekta (oprema, nameštaj, roba, ...)* P_0

Stepen opasnosti	kg drveta/m^2	MJ/m^2	P_o
1	0 - 15	0 - 251	1.0
2	16 - 30	250 - 502	1.2
3	31 - 60	503 - 1004	1.4
4	61 - 120	1005 - 2009	1.6
5	121 - 240	2010 - 4019	2.0
6	241 - 480	4020 - 8038	2.4
7	481 - 960	8039 - 16077	2.8
8	961 - 1920	16078 - 32154	3.4
9	1921 - 3840	32155 - 64309	3.9
10	> 3841	64310	4.0

Ukoliko je teško da se odredi količina pojedinih gorivih mate: približni proračun se mogu koristiti podaci o veličini požarnog optere pojedine tehnološke procese koji se mogu naći u literaturi.[2] U tabel navedeni neki karakteristični primeri.

Tabela 1.2 *Veličina požarnog opterećenja i klasa opasnosti za pojedine tipove tehnološkog*

Tehnološki proces	MJ/m^2	Klasa opasnosti
Galvanizacija	209	VI
Zavarivanje plastičnih masa	670	III
Lakiranje metala špricanjem	251	I
Autoindustrija - farbara	544	II
Proizvodnja parketa	1674	III
Farbara nameštaja	419	II
Lakirnica nameštaja	167	I
Izrada roletni	754	IV
Proizvodnja ćebadi	502	III
Prerada kože	419	IV
Hemijsko čišćenje	251	I
Proizvodnja elektroaparata	562	IV
Proizvodnja lepkova	1256	I

Klase opasnosti koje su prikazane u prethodnoj tabeli (ma odgovarajući tehnološki procesi su podeljene u šest klasa opasnosti) o koeficijent sagorljivosti C prema sledećoj tabeli.

Tabela 1.3 *Koeficijent sagorljivosti*

Stepen opasnosti	Klasa opasnosti od požara	C
1	VI	1.0
2	V	1.0
3	IV	1.0
4	III	1.2
5	II	1.4
6	I	1.6

Koeficijent požarnog opterećenja P_k materijala ugrađenih u konst objekta određuje se tako što se požarna opterećenja tih materijala sv etalon vrednosti drveta, odnosno, izračuna toplotna vrednost svih mate objektu u MJ/m^2 i zatim odredi iz tabele 1.4, dok se koeficijent ve položaja požarnog sektora B određuje iz tabele 1.5.

[2] Tabele nisu date u ovoj knjizi zbog njihovog obima. Pogledati na primer: Erić M., *Protivp preventivno tehnička zaštita, Inženjersko-tehnički priručnik*, „Jel/Mil", Čačak, 2003.

Tabela 1.4 *Koeficijent požarnog opterećenja*

Stepen opasnosti	kg drveta/m²	MJ/m²	P_k
1	0 - 25	0 - 419	0
2	26 - 50	435 - 837	0.2
3	51 - 100	845 - 1675	0.4
4	101 - 250	1691 - 4187	0.6
5	251 - 500	4203 - 8373	0.8

Tabela 1.5 *Koeficijent požarnog sektora*

Stepen opasnosti	Karakteristike objekta	*B*
1	- požarni sektor do 1500 m² - najviše 3 sprata - visina prostorije do 10 m	1.0
2	- požarni sektor 1500-3000 m² - 4-8 spratova - visina prostorije 10 - 25 m - jedna etaža u suturenu	1.3
3	- požarni sektor 3000-10000 m² - više od 8 spratova - visina prostorije preko 25 m - više od 2 sprata u suturenu	1.6
4	- požarni sektor preko 10000 m²	2.0

Koeficijent kašnjenja početka gašenja ***L*** zavisi od vrste i opremljenosti vatrogasne jedinice koja interveniše, njene udaljenosti, kao i stanja saobraćajnica (postojanja prepreka), a određuje se prema tabeli 1.6.

Tabela 1.6 *Koeficijent kašnjenja gašenja*

	Vreme do početka gašenja	10'	10-20'	20-30'	30'
	Udaljenost	1 km	1-6 km	6-11 km	11 km
Vrsta vatrogasne jedinice	Profesionalna industrijska jedinica	1.0	1.1	1.3	1.5
	Dobrovoljna industrijska jedinica	1.1	1.2	1.4	1.6
	Teritorijalna profesionalna jedinica	1.0	1.1	1.2	1.4
	Teritorijalna dobrovoljna jedinica sa stalnim dežurstvom	1.1	1.2	1.3	1.5
	Teritorijalna dobrovoljna jedinica bez stalnog dežurstva	1.3	1.4	1.6	1.8

Tabela 1.7 *Koeficijent širine požarnog sektora* ***S***

Širina požarnog sektora [m]	*S*	Širina požarnog sektora [m]	*S*
do 20	1.0	40 - 60	1.2
20 - 40	1.1	preko 60	1.3

Koeficijent otpornosti nosive konstrukcije objekta prema požaru
od konstruktivnih karakteristika objekta, tabela 1.8.

Tabela 1.8 *Koeficijent otpornosti konstrukcije objekta*

Vatrootpornost [min]	kg drveta/m³	MJ/m³	*W*
do 30	-	-	1.0
30	37	619	1.3
60	60	1004	1.5
90	80	1339	1.6
120	115	1925	1.8
180	155	2595	1.9
240	180	3014	2.0

Na osnovu navedenih koeficijenata, dobija se maksimalni požar
koji pretpostavlja vrlo brzo širenje požara i oslobađanje celokupnog po
opterećenja. Imajući u vidi da takav scenario u praksi nije moguć, a s c
na vrstu gorivog materijala, način skladištenja, brzinu sagorevanja
faktore, rizik od požara se može smanjiti pa se uvodi koeficijent sm
požarnog rizika dat u tabeli 1.9.

Tabela 1.9 *Koeficijent smanjenja požarnog rizika*

Nivo rizika	Okolnosti koje utiču na procenu rizika
najveći	- velika zapaljivost materijala, i uskladištenje sa većim međurazmacima - očekuje se *brzo širenje* požara - u tehnološkom procesu ili tokom uskladištavanja postoji veći broj mogući izvora paljenja
normalan	- zapaljivost nije izrazito velika, a uskladištenje je na rastojanju koj omogućava manipulaciju - očekuje se *normalna brzina širenja* požara - u tehnološkom procesu ili kod uskladištenja postoje normalni izvori paljenja
manji od normalnog	- manja zapaljivost - delimično uskladištenje (25-50%) zapaljive robe nesagorivoj ambalaži - skladištenje zapaljive robe bez međurazmaka - *ne očekuje se brzo širenje* požara - za prizemne hale površine manje od 3000 m² - za objekat gde postoji odvođenje dima i toplote
neznatan	- mala verovatnoća paljenja zbog robe u sanducima od lima ili od drugi sličnih materijala, kao i od vrlo gustog uskladištenja - očekuje se *vrlo lagani razvoj* požara

1.1.2 Požarni rizik sadržaja objekta

Požarni rizik za sadržaj objekta (opasnost za lica, opremu, nameštaj, uskladištenu robu i slično) u oznaci R_S izračunava se na sledeći način:

$$R_s = H \cdot D \cdot F$$

gde su:

H - koeficijent opasnosti po lica,

D - koeficijent opasnosti po imovinu, i

F - koeficijent delovanja dima.

Koeficijent opasnosti po lica H zavisi od mogućnosti blagovremene evakuacije ljudi iz objekta (tabela 1.10). Koeficijent rizika imovine D zavisi od koncentracije vrednosti unutar jednog požarnog sektora, kao i mogućnosti ponovne nabavke uništene imovine i određuje se iz tabele 1.11. Pojava većih količina dima povećava ugroženost ljudi i imovine i uzima se u obzir preko koeficijenta delovanja dima F datog u tabeli 1.12.

Tabela 1.10 *Koeficijent opasnosti po lica*

Vrsta ugroženosti	H
Nema opasnosti za lica	1.0
Postoji opasnost za ljude, ali se mogu sami spasiti	2.0
Postoji opasnost za ljude, a evakuacija je otežana (jako zadimljene prostorije, veliki broj lica, višespratni objekat, brz razvoj požara, prisustvo nepokretnih lica: bolesnici, deca, starci...	3.0

Tabela 1.11 *Koeficijent opasnosti po imovinu*

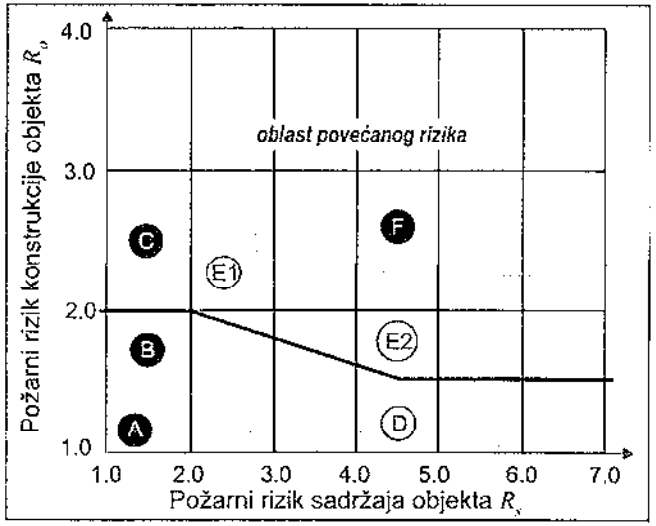
Koncentracija vrednosti	D
Sadržaj objekta ne predstavlja veliku vrednost ili je malo sklon uništenju	1.0
Sadržaj predstavlja vrednost od 400 USD/m² ili 300000 USD po požarnom sektoru i sklon je uništenju	2.0
Gubitak je nenadoknadiv (kulturna dobra i sl.) ili se uništenjem ugrožava posredno egzistencija stanovništva (gubitak veći od 400 USD/m² ili 300000 USD po požarnom sektoru)	3.0

Tabela 1.12 *Koeficijent opasnosti od dima*

Okolnosti koje dovode do zadimljavanja	F
Nema posebne opasnosti od zadimljavanja i korozije	1.0
Više od 20% ukupne težine svih gorivih materija izazivaju zadimljavanje ili izlučuju otrovne produkte sagorevanja, ili su prostorije bez prozora	1.5
Više od 50% ukupne težine svih gorivih materijala sastoji se od materija koje stvaraju dim ili otrovne produkte sagorevanja, ili se više od 20% ukupne težine svih gorivih materijala sastoji od materija koje izlučuju jako korozivne gasove	2.0

Izračunavanjem vrednosti R_0 i R_S dobijaju se koordinate u si
kojem je R_S apscisa i R_0 ordinata sa poljima koja su prikazana na slici 1.1

A - rizik je vrlo mali pa su dovoljne preventivne mere,
B - automatski sistemi za gašenje i dojavu požara, po pravilu, nisu potr
C - instaliranje sistema za dojavu požara nije opravdano, ali je p
automatski sistem za gašenje požara,
D - neophodan je sistem za dojavu požara, dok instaliranje sistema za
požara nije opravdano,
E - **preporučuje se** dvostruka zaštita sistemima za dojavu i za gašenj
(E_1 - potreban uređaj za gašenje, E_2 - potreban uređaj za dojavu po
F - **obavezno je** postavljanje sistema za gašenje i sistema za dojavu po



Slika 1.1 Dijagram određivanja načina zaštite od požara na bazi procene

1.1.3 Primer procene rizika od požara

Za ilustraciju proračuna požarnog rizika je uzet primer prora
hipotetičku fabriku boja i lakova. Neka su podaci za izračunavanje sledeć

- Prema maksimalnim količinama sirovina i gotove robe koji se n
fabrici neka je vrednost $P_o = 2.8$.
- S obzirom na to da tehnološki proces dobijanja boja i lakova
najugroženije, neka je koeficijent gorenja materija i materijala $C = 1$.
- Neka su konstruktivne karakteristike objekta takve da nema
materijala u konstrukciji, tj. $P_k = 0.2$.
- Neka je veličina i položaj požarnog sektora takav da odgovarajući ko
požarnog sektora bude $B = 1.0$.

- Neka je vatrogasna jedinica udaljena oko 2 km od fabrike što daje $L = 1.1$.
- Koeficijent širine požarnog sektora za, na primer, 20 m daje $S = 1.0$.
- Neka su konstruktivne karakteristike objekta takve da vatrootpornost iznosi 2 sata, što daje $W = 1.8$.
- Prema materijama koje mogu da gore u požaru i ostalim faktorima bira se da je $R_f = 1.0$ jer postoji veliki stepen zapaljivosti (veći broj izvora paljenja) i očekuje se brzo širenje požara.

Na osnovu zadatih podataka za objekat u kome se proizvode boje i lakovi dobija se za požarni rizik objekta:

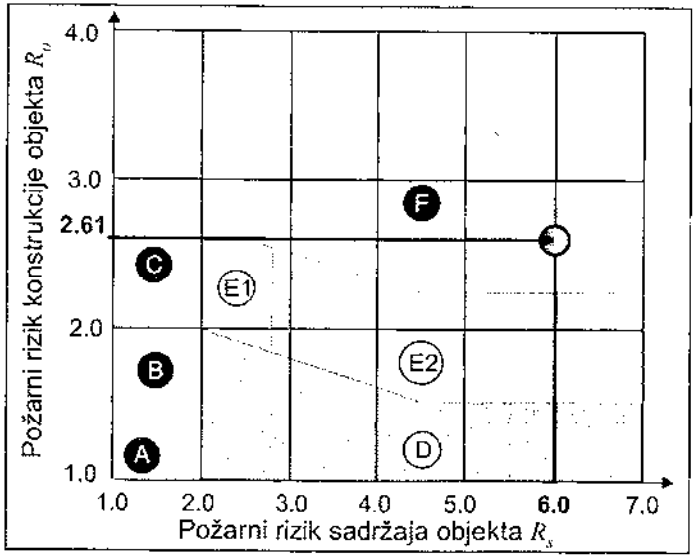
$$R_o = \frac{(2.8 \cdot 1.6) + 0.2 \cdot 1.0 \cdot 1.1 \cdot 1.0}{1.8 \cdot 1.0} = 2.61$$

Za požarni rizik sadržaja objekta uzeti su sledeći podaci:

- Neka je koeficijent opasnosti po ljude $H = 2.0$,
- Neka je koeficijent opasnosti po imovinu $D = 2.0$,
- S obzirom na prisutnost velikih količina raznih otpada i veliku mogućnost prisustva toksičnih gasova, neka koeficijent delovanja dima iznosi $F = 2.0$.

Na osnovu zadatih podataka, za rizik sadržaja objekta se dobija:

$$R_s = 2.0 \cdot 2.0 \cdot 2.0 = 6.0$$



Slika 1.2 Primer određivanja načina zaštite od požara na bazi procene rizika

Na osnovu dobijenih vrednosti za R_0 i R_s dobija se podatak iz dijagrama sa slike 1.2 da je potrebno ugraditi sistem za automatsko gašenje i sistem za dojavu požara.

1.2 Metod za procenu rizika TRVB 100

Metod za procenu rizika TRVB 100 (nem. *Technische Richtlinen Vor Brandschutz*) je austrijski metod koji najbolje rezultate daje za objekte v 25 m, primenjuje se i za objekte koji imaju spratove ispod zemlje o vatrootpornim konstrukcijama od nadzemnog dela. Primena ovog m ograničena na slučajeve u kojima nisu putem zakonskih ili ostalih odred ili u potpunosti regulisani neophodni uređaji za zaštitu od požara. Met primenjuje i za visokoregalna skladišta sa više od 9 m slobodne visine.

Obrasci za izračunavanje požarnog rizika koji je definisan proi stepena rizika S i klase otpornosti na požar F za objekat, tj. $S \times F$, su sled

$$S \times F = (G + k_1) \times \frac{B}{k_2} \qquad (1a)$$

$$S \times F = (G' + k_1) \times \frac{B}{k_2} \qquad (1b)$$

$$B = Q \times C \times R \times K \times A \times P \times E \times H \qquad (2)$$

Značenja promenljivih u navedenim obrascima su sledeća:

S - zaštitna vrednost opreme za zaštitu od požara - stepen rizika
F - vatrootpornost požarnih nosećih i pregradnih građevinskih elem
$G(G')$ - geometrija požarnog sektora,
k_1, k_2 - konstante prema tabeli 1.13 (data ispod),
B - specifična opasnost od požara,
Q - požarno opterećenje,
C - opasnost od izbijanja požara,
R - opasnost od zadimljavanja,
K - opasnost od nastanka korozije,
A - opasnost od aktiviranja,
P - ugroženost lica (ljudi),
E - faktor angažovanja javne vatrogasne službe,
H - visina zgrade.

Tabela 1.13 *BRE - uređaj prema TRVB S125*

	ne postoji	postoji
k_1	$4.42 \cdot 10^5$	$6.03 \cdot 10^5$
k_2	$6.25 \cdot 10^5$	$8.33 \cdot 10^5$

Proračun se obavlja za svaki požarni sektor pojedinačno. R postupaka proračuna se obavlja prema „proračunskom listu" (obr izračunavanje, slika 1.6). Na osnovu dobijenih vrednosti proizvoda

relacijama (1a) i (1b), a u zavisnosti od vatrootpornosti nosivih konstruktivnih elemenata objekta iz dijagrama koji su sastavni deo TRVB 100, očitavaju se potrebne mere zaštite od požara. Klasa vatrootpornosti konstruktivnih elemenata objekta određuje se na osnovu stepena otpornosti požarnog sektora: <F30, F30, F60 i F90. Metod se sastoji od koraka koji su ukratko opisani u tekstu koji sledi.

1.2.1 Izračunavanje vrednosti *G*(*G'*) - geometrija požarnog sektora

Za požarni sektor koji je pristupačan za vatrogasne jedinice sa najmanje 3 strane, ova vrednost je jednaka proizvodu širine (b) i površine (P_S) požarnog sektora. Ako to nije slučaj, vrednost G se množi faktorom 1.5.

$G = P_S \times b \times (1.5)$

1.2.2 Izračunavanje vrednosti *B* - specifična opasnost od požara

Brojne vrednosti pojedinačnih faktora, koje su neophodne za proračun B uzimaju se iz tabela koje se nalaze na slici 1.3 i obuhvataju:

- *Određivanje računskog faktora* ***Q***

Ukupno požarno opterećenje u [MJ/m^2] sastoji se od nepokretnog (q_i) i pokretnog (q_m) opterećenja, predstavljeno je proizvodom: $q = q_i \times q_m$.

- *Određivanje računskog faktora* ***C***

Uzima se u obzir najopasnija materija. Materije koje čine manje od 10% ukupnog požarnog opterećenja ne uzimaju se u obzir.

- *Određivanje računskog faktora* ***R***

U slučaju da postoji sistem za ventilaciju može se u svim slučajevima postaviti R = 1.

- *Određivanje računskog faktora* ***K***
- *Određivanje računskog faktora* ***A***
- *Određivanje računskog faktora* ***P***

Prethodna tri faktora se određuju na osnovu TRVB 126 A i faktora koji su prikazani na slici 1.3 gde su dati faktori za izračunavanje.

- *Određivanje računskog faktora* ***E***

Za rastojanje u [km] uzima se stvarna udaljenost između objekta za koji se radi procena i sedišta vatrogasne jedinice ili dobrovoljnog vatrogasnog društva. Ukoliko na putu postoje posebne prepreke, kao na primer usponi, gust saobraćaj, ukrštanje putnih prelaza u nivou železničkih pruga i slično, tada se i to uzima u obzir.

- *Određivanje računskog faktora* ***H***

Proračun se posebno izvodi za sektore koji se nalaze iznad i ispo zemlje. Smatra se da se neka etaža nalazi ispod nivoa zemlje ako se poc strana nalazi dublje od 1.3 m ispod nivoa terena.

1.2.3 Određivanje neophodnih uređaja u zavisnosti od vatrootpornosti nosećih građevinskih elemenata

Dijagram „protivpožarni uređaji kod klasa otpora na požar <F3 1.5, a u standardu su prikazani i dijagrami za F30, F60 i F90) pri zavisnosti od proizvoda $S \times F$ minimalno neophodne protivpožarne ur pojedinačne klase otpora na požar nosećih i/ili prostorno-pre građevinskih elemenata. Značenja oznaka S1-S5 koje predstavljaju mer od požara su sledeća:

S1 „*Dobrovoljna vatrogasna služba koja je tokom operativnog (radnog) vremen spremna za angažovanje*";

S2 „*Dobrovoljna vatrogasna služba sa stalnom dežurnom službom*";

S3 „*Automatski uređaj za dojavu požara bez automatskog prosleđivanja alarma*";

S4 „*Automatski uređaj za dojavu požara sa automatskim prosleđivanjem signala o požaru*";

Imajući u vidu vreme kada je ovaj standard donošen, auto prosleđivanje signala alarma je predviđeno radio vezom ili automatskim brojeva telefona, tako da taj deo standarda nije ovde predstavljen. Što vatrogasne jedinice, standard naglašava uslove koje one moraju da is pogledu rezervi vode za gašenje, i to:

- da u roku od 10 minuta mogu da angažuju 20% potreba za vo gašenje,
- da u roku narednih 10 minuta mogu da angažuju daljih 40% rezervi
- da u roku poslednjih 10 minuta angažuju preostalih 40% potrebe za za gašenje požara,
- da je brojno stanje ljudstva i opreme prilagođeno zahtevima za za požara konkretnog objekta ili industrijskog pogona.

Faktori koji su potrebni za izračunavanje, požarno opterećenje pojedine tipove zgrada (nepokretno), potrebni uređaji i sistemi za za požara (za vatrootpornost manju od 30 minuta) i proračunski list, u sl ovim metodom, prikazani su na slikama 1.3 do 1.6.

Računski faktori

Q Požarno opterećenje

q[MJ/m²]	Q	q[MJ/m²]	Q	q[MJ/m²]	Q
manje od 200	1.0	1301 - 1700	1.6	10101 - 13400	2.2
201 - 300	1.1	1701 - 2500	1.7	13401 - 2020	2.3
301 - 400	1.2	2501 - 3400	1.8	20201 - 26900	2.4
401 - 600	1.3	3401 - 5000	1.9	26901 - 35000	2.6
601 - 800	1.4	5001 - 6700	2.0	> 35000	
801 - 1300	1.5	6701 - 10100	2.1		

C	Opasnost od izbijanja požara	Računski faktor iz tabele 1 ili 2 TRVB A 126
R	Opasnost od zadimljenja	Računski faktor iz tabele 2 TRVB A 126
K	Opasnost od nastanka korozije	
A	Opasnost od aktiviranja	
P	Ugroženost lica (ljudi)	

Klasa	1	2	3	4
P	1.00	1.10	1.20	1.40

E Faktor angažovanja javne vatrogasne službe

		Udaljenost [km]				
		1	1 - 6	6 - 11	11 - 16	> 16
Bez stalne dežurne službe	kategorija	1	3	5	7	9
	E	1.00	1.25	1.54	1.82	2.00
Sa stalnom dežurnom službom	kategorija	2	4	6	8	10
	E	0.63	0.83	1.14	1.58	1.82

H Visina zgrade

Iznad nivoa zemlje	Visina [m]	1 - 6	7	8	9	10	11	12	13
	H	1.00	1.11	1.21	1.30	1.38	1.45	1.50	1.56
	Visina [m]	14	15	16	17	18	19	20	21
	H	1.61	1.65	1.70	1.72	1.75	1.77	1.79	1.80
	Visina [m]	22	Visina zgrade od 22.0 m - videti tačku 2.0 -						
	H	1.81							
Ispod nivoa zemlje	Visina [m]	1 - 3	4	5	6	7	8	9	10
	H	1.00	1.29	1.46	1.85	2.14	2.39	2.60	2.77
	Visina [m]	11	12	13	14	15	16	17	18
	H	2.85	3.00	3.01	3.03	3.05	3.06	3.08	3.10

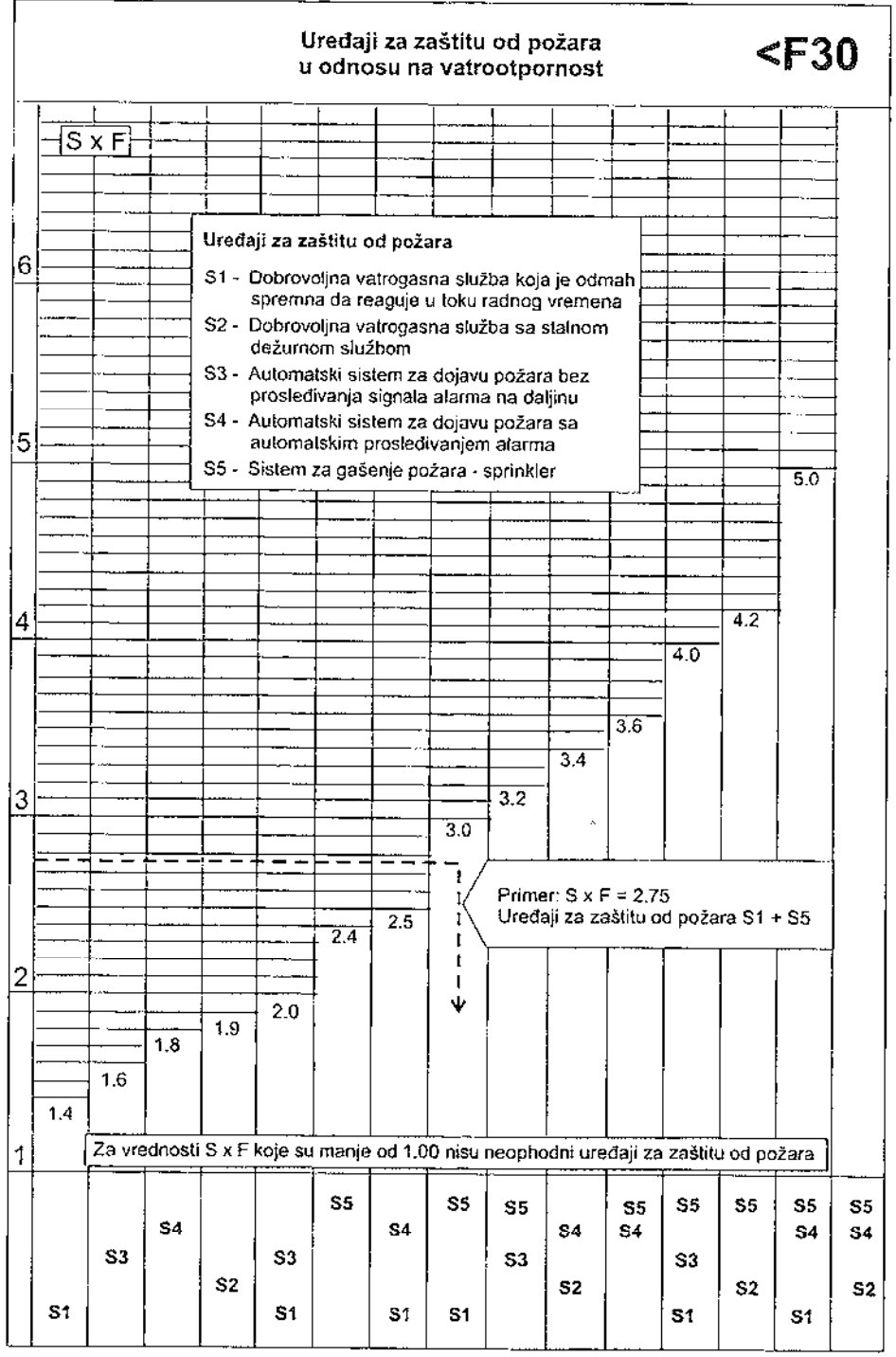
Slika 1.3 Faktori za izračunavanje

Požarno opterećenje pojedinih tipova zgrada

Tip	Opis / Slika fasade	q_f [MJ/m²] Površina sprata (etaže)				
		Potkrovlje Sazidano	Potkrovlje Nesazidano	Zidovi	Noseća konstrukcija	Krovna konstrukcija
01	Stare, masivne zgrade	1600				
02	Stare zgrade, početak XX veka	1000	500			
03	Savremene zgrade, kosi krov	200	100			
04	Savremene zgrade, ravan krov	100				
05			0	Betonizidanje kamenom neobrađeno ili malterisanje	Betonizidanje kamenom	Beton
06			300	Betonizidanje kamenom neobrađeno ili malterisanje	Čelik F30 vatrootpornost	Drvo
07			1100	Betonizidanje kamenom neobrađeno ili malterisanje	Drvo sa zaštitom ili bez zaštite	Drvo sa zaštitom ili bez zaštite
08			1400	Talasasti lim, azbestni cement i sl.	Drvo sa zaštitom ili bez zaštite	Drvo sa zaštitom ili bez zaštite
09			800	Drvo (otvorene hale i sl.)	Drvo sa zaštitom ili bez zaštite	Drvo sa zaštitom ili bez zaštite
10			1100	Drvo ili plastika	Drvo sa zaštitom ili bez zaštite	Drvo sa zaštitom ili bez zaštite
11			100	Betonizidanje kamenom	Betonizidanje kamenom	Drvo sa zaštitom ili bez zaštite
12			1100	Betonizidanje kamenom neobrađeno ili malterisanje	Čelik, liv, drvo, sa zaštitom ili bez zaštite	Drvo sa zaštitom ili bez zaštite
13			1100	Drvena rešetkasta konstrukcija	Drvo sa zaštitom ili bez zaštite	Drvo sa zaštitom ili bez zaštite
14			1200	Drv. reš. konst. event. čel. gr. (nezaštićeno)	Drvo sa zaštitom ili bez zaštite	Drvo sa zaštitom ili bez zaštite

Nisu uzete u obzir zapaljive termoizolacije u sektoru spoljnih zidova ili krovova

Slika 1.4 Požarno opterećenje



Slika 1.5 Mere zaštite od požara za vatrootpornost <F30

Proračunski list

Pogon: _____

Objekat: _____ Požarni sektor: _____

Površina požarnog sektora		Pristupačan		
Dužina =	[m]	[m]	=	=
Širina =	[m]	Nije pristupačan		
Površina =	[m²]		=	=

Požarno opterećenje [MJ/m²]	Opasnost od izbijanja požara	Opasnost od zadimljavanja	Opasnost od nastanka korozije	Tip zgrade: Opasnost od aktiviranja	Tip zgrade: Ugroženost lica	Vatrogasna jedinica	Visi zgra [m
q_i =							Iznad
q_m =	Tekst					Kategorija	nivoa
q =							

Q x C x R x K x A x P x E x H =

BRE uređaji

ne postoji: $\frac{(G+k_1)}{(G'+k_1)} \times \frac{B}{k_2} = (\quad \times 10^5 + 4.42 \times 10^5) \times \frac{}{6.25 \times 10^5} =$

postoji: $\frac{(G+k_1)}{(G'+k_1)} \times \frac{B}{k_2} = (\quad \times 10^5 + 6.03 \times 10^5) \times \frac{}{8.33 \times 10^5} =$

SxF

Klasa otpornosti na požar nosećih građevinskih elemenata	Protivpožarni uređaji sa nepostojećim BRE uređajem	Protivpožarni uređaji sa postojećim BRE uređajem	Napomene
	S 1 - S 5		
<F30			
F30			
F60			
F90			

Datum:

Uradio:

Slika 1.6 Proračunski list

1.3 Ostali metodi za procenu rizika od požara

Metodi za procenu rizika od požara o kojima je bilo reči u prethodnom tekstu su navedeni samo zbog toga što ih zahteva naša važeća regulativa. Opisani metodi imaju veliki broj nedostataka, počev od toga što se daje prednost proceni u odnosu na imovinu, a ne na ljudski život, preko toga da i za objekte sa niskim rizikom metodi preporučuju ugradnju sistema za dojavu požara (što inače otkriva namere proizvođača koji su tvorci ovih metoda), do činjenice da opisani metodi mogu relativno uspešno da se primene za procenu rizika kod stambenih i poslovnih objekata, ali da bi za objekte specifične namene u kojima boravi veliki broj ljudi procena trebalo da bude postavljena na sasvim drugačijim osnovama (kafići, crkve, sportske hale, autobuski, železnički, aerodromski terminali i slično). Zbog toga su u nastavku teksta navedeni i neki drugi metodi, bez namere autora ovog teksta da daje prednost nekom od njih.

Poznate *matrice za procenu rizika* koje se uglavnom koriste za procenu rizika u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu, mogu da se modifikuju i za procenu rizika od požara. Vrste i kolone matrice sadrže rang posledica i verovatnoću pojedinog događaja, i njihovo formiranje podleže određenim pravilima, kao na primer:

- imajući u vidu da se radi o subjektivnim procenama verovatnoće i posledica, treba izbegavati korišćenje matrica sa velikim brojem ćelija, jer previše ćelija može da unese konfuziju, a sa druge strane ne daje značajno bolje rešenje,
- broj rangova rizika ne treba da bude prevelik - njihov broj treba da bude u skladu za mogućnostima upravljanja rizika (na primer, prihvatljiv, prihvatljiv pod određenim uslovima, neprihvatljiv),
- matrica rizika treba da bude zasnovana na praktičnim - poznatim scenarijima i da označava konkretnu opasnost.

Do sada su razvijeni mnogi metodi na bazi matrica rizika, deo su različitih standarda,[3] ali su najzastupljenije matrice dimenzija 3×3, 4×4, 4×5, 5×4, 5×5, 6×4. Iako su matrice rizika lake za korišćenje, da bi bile efikasne za rangiranje rizika potrebno je da imaju sledeće karakteristike:

1) jednostavnost u korišćenju i razumevanju,
2) da ne zahtevaju široko znanje o korišćenju kvantitativne analize rizika,
3) jasnu orijentaciju na primenu,
4) da imaju dosledne rangove verovatnoće koji pokrivaju čitav spektar scenarija mogućih događaja,
5) da imaju detaljne opise posledica koje se odnose na svaki rang posledica,
6) da imaju jasno definisane prihvatljive i neprihvatljive nivoe rizika,

[3] Neki od najpoznatijih standarda su: američki vojni standard MIL STD 882, australijski AS/NZS 4360:200, OHSAS, itd.

7) da pokažu kako događaji koji su na nivou neprihvatljivog rizika mog ublaže do nivoa prihvatljivog rizika u matrici,
8) da omoguće jasnu orijentaciju na onu akciju koja je neophc ublažavanje događaja sa neprihvatljivim nivoima rizika.

U tabeli 1.14 je prikazana tipična matrica rizika koju preporučuje američ standard.[4]

Tabela 1.14 *Primer matrice rizika*

Težina posledica (B)	Verovatnoća nastanka požara (A)					
	1-F nemoguć	2-E neverovatan	3-D mali	4-C slučajan	5-B moguć	6 če
4 kobne	4	8	12			
3 opasne	3	6	9	12		
2 neznatne	2	4	6	8	10	1
1 zanemarljive	1	2	3	4	5	

Pored navedenog metoda, često se koristi modifikovani AUV *Allegemeine Unfall Versicherungs Anstalt*) metod sa matricama dimenzije 5 način prikazan na slici 1.7.

Verovatnoća nastanka požara (A)		Težina posledica (B)				
		0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-1
		Zanemarljiva	Mala	Srednja	Velika	Veoma
		1	2	3	4	5
Nemoguć	1	1	2	3	4	5
Moguć	2	2	4	6	8	10
Sasvim moguć	3	3	6	9	12	15
Verovatan	4	4	8	12	16	
Veoma verovatan	5	5	10	15		

Rang rizika: - Beznačajan - Mali - Srednji - Visok - Ekst

Slika 1.7 Modifikovani AUVA metod

[4] Matricu sa 4 kategorije posledica i 6 kategorija verovatnoće preporučuje američki stand STD-882C, a pored toga se koriste i matrice 5×5 (MIL-STD-882B) i 4×5(MIL-STD-882B).

Proizvod verovatnoće nastanka požara i težine mogućih posledica daje rang rizika R, tj. $R=A\times B$. Na osnovu rangiranja faktora rizika od požara definišu se potrebne mere zaštite od požara. Naravno, da bi se matrica rizika popunila na adekvatan način koji odgovara stvarnom stanju i dobio pouzdan zaključak o nivou rizika od požara, potrebno je izvršiti analizu opasnosti od požara koja se najčešće realizuje popunjavanjem ček listi koje sadrže pitanja koja se odnose na opasnosti od požara za objekat i opremu i na osnovu odgovora dati odgovarajuće ocene. Posle toga, na sličan način, treba uraditi analizu postojećih mere zaštite od požara i dobijene odgovore kvantifikovati za popunjavanje matrica rizika. Na osnovu dobijenog ranga rizika treba predvideti mere za smanjenje postojećeg nivoa rizika i na kraju uraditi ponovnu analizu koja uključuje predložene mere zaštite. Sadržaj ček listi, odnosno pitanja na koja treba odgovoriti, kao i način kvantifikovanja odgovora, zavise od konkretnog objekta i tehnološkog procesa, tako da njihov opis prevazilazi potrebe ovog teksta, ali o tome i o primeni matrica rizika postoji veliki broj knjiga i radova koji se mogu naći na Internetu.[5)]

Na kraju treba napomenuti da postoji i veliki broj metoda koji su realizovani kroz programske pakete za računar, čime se postupak procene ne samo značajno ubrzava, već je moguće da se za relativno kratko vreme dođe do optimalnih mera za smanjenje postojećeg nivoa rizika. Jedan od metoda je razvio Belgijanac *Erik de Smet* i načinio metodu F.R.A.M.E 2008. koja je profilisana prema pretežno stambenoj gradnji (i statistici o požarima u Belgiji. Na osnovu ovog metoda je razvijen malo jednostavniji metod - FRAME-ini koji je zasnovan na standardima za bezbednost mašina EN 1050 *Safety of machinery. Principles for risk assessment*, koji je kasnije zamenjen standardom ISO 14121-1:2007 *Safety of machinery - Principles for risk assessment - Part 1: Principles* i standarda EN 954-1:1997 *Safety of machinery. Safety related parts of control systems. General principles for design.*

Procena rizika od požara se zasniva na korišćenju stabla događaja, a rizik od požara klasifikuje se u 5 klasa rizika koje su povezane sa 5 odgovarajućih nivoa (kategorija) zaštite, slika 1.8. Kategorije zaštite su sledeće:

Kategorija zaštite B - sistem je realizovan u skladu sa stanjem tehnike i od kvalitetnih komponenti. Minimalno dozvoljena kategorija za klasu rizika I. To znači da prisutni u objektu mogu da detektuju požar u razvoju, napuste po potrebi mesto požara i pozovu vatrogasce za pomoć. Takođe, razvoj požara može lako da se kontroliše.

---

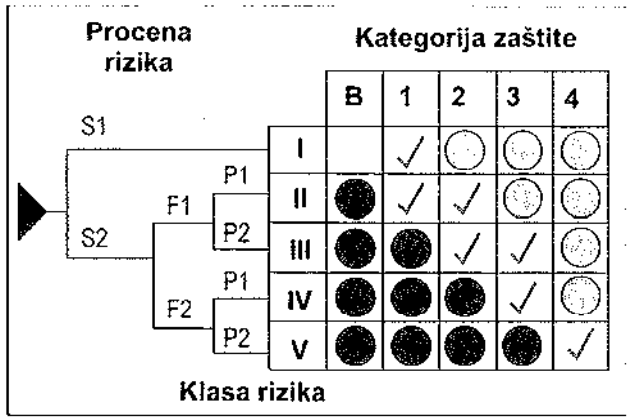
5) Pogledati na primer: Savić S., Grozdanović M., Stojiljković E., *Pouzdanost i bezbednost sistema*, Fakultet zaštite na radu u Nišu, 2014., Gavanski D., Milanko V., Krnjetin S., *Implementacija ocene sprovedenih mera zaštite od požara u Akt o proceni rizika za zatvoreni tip skladišta drvene građe*, Zaštita materijala 52, br. 2, 2011., Ristić D, *A tool for risk assessment*, Safety Engineering, Vol 3, N° 3 2013., pp 121-127

Kategorija zaštite 1 - sistem je realizovan u skladu sa stanjem tehnike o
tetnih komponenti, pouzdanost sigurnosnog sistema se garantuje testi
predimenzionisanjem ili redundansom. Ovaj stepen zaštite je prihvatljiv
rizika I i II. Postoji osnovni plan zaštite od požara, tako da prisutni u
znaju kako da reaguju u slučaju požara i da pozovu vatrogasce za po
objekat je opremljen ručnim javljačima požara i ručnim aparatima za
požara. Vatrogasna jedinica biće u stanju da ugasi požar u k
vremenskom periodu.

Kategorija zaštite 2 - instalacija ispunjava uslove za kategoriju 1 i p
funkcionisanje sigurnosnih elemenata se redovno prati. Ovaj stepen z
prihvatljiv za klase rizika II i III. Postoji detaljni plan zaštite od požara,
je opremljen sistemom za dojavu požara, kao i ručnim aparatima za
Vatrogasna jedinica ima poseban plan za intervenciju u cilju gašenje po
objektu. Kontrola požara može biti teška samo pod nepovoljnim okolno

Kategorija zaštite 3 - instalacija ispunjava uslove za kategoriju 2, nijedna
sigurnosnog elementa ne podrazumeva oštećenje ove funkcije, a greška
brzo otkrivena. Ovaj stepen zaštite je prihvatljiv za rizike klase III i IV.
detaljni plan zaštite od požara, objekat je opremljen automatskim siste
gašenje požara i sistemom za dojavu požara. Vatrogasna jedinica ima p
plan intervencije za gašenje požara objekta.

Kategorija zaštite 4 - instalacija ispunjava zahteve kategorije 3, jedna sig
funkcija greške se odmah prijavljuje, a višestruka ne znači da je sig
funkcija isključena. Ovaj stepen zaštite je neophodan za klase rizika V.
detaljni plan zaštite od požara, koji uključuje plan zaštite namenjen kori
u slučaju požara, poseban plan akcija i intervencija za vatrogasne briga
gase požar, kao i automatski sistem za zaštitu od požara u skladu sa kara
kama objekta.



Slika 1.8 FRAME-ini metod - klase rizika i kategorije zaštite

Analiza rizika u skladu sa ovim metodom se obavlja kroz nekoliko postupaka kojima se razmatraju sledeći parametri:

- trajanje požara - definiše se na osnovu požarnog opterećenja,
- brzina razvoja požara - definiše se očekivanom brzinom oslobađanja toplote kroz pet kategorija,
- „ozbiljnost" požara - definiše se kroz sedam kombinacija trajanja i brzine razvoja požara,
- konfiguracija objekta/prostorije - definiše se preko kriterijuma kao što su površina, spratnost, visina tavanice i strukturna vatrootpornost,
- dostupna sredstva za gašenje požara - uzima se u obzir broj i vreme dolaska vatrogasnih jedinica, kao i kapaciteti vode za gašenje,
- efikasnost gašenja - predstavlja kombinaciju ocene dobijene za karakteristike objekta i kapacitet gašenja požara,
- klasa rizika od požara imovine - kombinuje klasu „ozbiljnosti" požara i efikasnost gašenja požara,
- procena rizika od požara po ljude - postoji pet klasa koje se definišu zavisno od nastanka potencijalnih povreda i smrti.

Generalno, metod se zasniva na kombinaciji primene metode *Kinney*-a i *Gretener*-a iz 70-tih godina prošlog veka,[6] tako da pre korišćenja ovog metoda treba pogledati reference koje su date u fusnoti. Inače, kompletna uputstva za korišćenje metoda su dostupna na Internetu.

Na kraju, nekoliko reči o otežavajućim okolnostima koje prate procenu rizika od požara. Za razliku od drugih oblasti u kojima više ili manje postoje podaci o događajima u nekom prethodnom vremenskom periodu (otkazi opreme, povrede na radu, itd.) sa precizno navedenim uzrocima, u ovoj oblasti, prema najboljem saznanju autora, ne postoji detaljna statistika o požarima i njihovim uzrocima na osnovu kojih bi mogla da se uradi validna procena rizika. Da bi rezultati koji se dobijaju primenom nekog metoda imali puni smisao, potrebno je da za pojedine objekte u kojima je došlo do požara, na primer, skladišta, određene klase javnih objekata, poslovne objekte ili objekte u kojima se odvija određeni tehnološki proces, postoje podaci o obimu požara, štetama koje su nastale i, ako je moguće, podaci o uzroku požara za nekoliko godina unazad. Analiza tih podataka može da bude višestruko korisna, ne samo u smislu da li treba ugraditi određeni sistem ili ne, već i za donošenje zaključka o tome da li instalaciju treba ugraditi već tokom izgradnje objekta ili je moguće odložiti to za kasnije. Osim pozitivnih finansijskih efekata, posledica ovakvog pristupa bi bila da se procena rizika obavlja svake godine i eventualno koriguju nedostaci prethodnih procena.

---

[6] Pogledati: Kinney, G. F., & Wiruth, A. D. (1976). *Practical Risk Analysis for Safety Management*.i *The Gretener Fire risk quantification method*, Edition B, B.V.D. Switzerland (December 1979).

2 Struktura sistema za dojavu požara

Alarmni sistemi koji obuhvataju sisteme za otkrivanje i dojavu p sisteme za zaštitu od provale (eng. *Fire Detection Systems, Fire Alarm Syste Системы пожарной сигнализации, Системы тревожной сигнализации*) su koji rade u realnom vremenu i pripadaju klasi merno - informacionih sist

Komponente sistema za otkrivanje i dojavu požara prvobi definisane jugoslovenskim (zatim srpskim) standardom JUS (SRPS) N.S 1985. godine,[2] koji je kasnije povučen. Ovaj standard definiše samo pojmove i daje definicije elemenata sistema, ali ne i način na koji se e sistema postavljaju i koriste. Standardom su obuhvaćeni elementi sist automatsko otkrivanje i dojavu požara koji su namenjeni za prin zgradama, a standard može da posluži i kao osnova za određivanje ele svih drugih tipova alarmnih sistema ili sistema za monitoring drugih pojava, na primer, sistema za monitoring životne sredine.

Sistem za otkrivanje i dojavu požara (ali i svaki drugi alarmni si skladu sa ovim standardom obuhvata:

- javljače (detektore) veličina koje se nadgledaju (ručni i automatski),
- uređaje za nadzor i upravljanje,
- elemente za signalizaciju i alarmiranje (interna: svetlosna i zvučna inc spoljna: poziv vatrogasnoj brigadi ili policiji itd.),
- pomoćne uređaje (prenosne veze, ...).

Povezivanje navedenih elemenata u sistem za dojavu požara je pr na sledećoj slici.

---

[1] Postoji neusaglašenost termina koji se javljaju u standardima zapadnih i istočnih zemalja, t ovde data definicija evropskog standarda EN 54-1 koji funkciju detekcije i alarmiranja sistema za dojavu požara ujedinjuje na sledeći način:

3.10. fire detection and fire alarm system (FDAS) – *group of components including the co indicating equipment which when arranged in (a) specific configuration(s) is capable of dete indicating a fire, and giving signals for appropriate action.*

Standardi pojedinih zemalja u svetu posebno definišu sisteme za detekciju i sisteme za sig požara. Na primer, britanski standard BS 5839 navodi dve definicije:

Fire Alarm System - *Fixed equipment for raising a visible and/or audible alarm.*

Fire Detection System - *Fixed equipment for detecting a fire and raising a fire alarm automat*

[2] Definicije u ovom standardu su preuzete iz standarda ISO 7240-1: Fire detection and alarm - *Part 1: General and Definitions.*