

NAČRTOVANJE POŽARNE VARNOSTI

Bojan Grm*

UDK 614.84

Slovenski požarnovarnostni predpisi so močno zastareli in pomanjkljivi. Postopek revizije obstoječih predpisov in izdelave manjkajočih predpisov bo po dosedanjih izkušnjah zelo dolgotrajen. Zato je v Sloveniji potrebno in smiselno pri načrtovanju požarne varnosti in projektiranju posameznih požarnovarnostnih ukrepov v čim večji meri uporabljati računske metode požarnega inženirstva.

V prispevku so podane prednosti in slabosti načrtovanja požarne varnosti s pomočjo predpisov in računskih metod požarnega inženirstva. Podan je predlog postopka za načrtno uvajanje teh metod v slovenskem prostoru.

Glede na mesto nastanka lahko požare razdelimo na (slika 1):

- požare v bivalnem okolju in
- požare v naravnem okolju.

Po velikosti pa so požari lahko manjši, večji ali pa katastrofalni.

Pri načrtovanju in izvedbi vseh človekovih dejavnosti in posegov (objekti, postroji, naprave, opravila ipd.) v bivalnem in naravnem okolju je treba upoštevati **požarnovarnostne ukrepe** (slika 2).

Namen in cilji požarnovarnostnih ukrepov so:

- preprečevati oz. zmanjševati možnosti za nastanek požara,
- v primeru požara pa:
 - zagotoviti varnost ljudi (življenje, zdravje, poškodbe),
 - preprečevati širjenje požara,
 - zagotoviti pravočasno in učinkovito gašenje,
 - zmanjšati materialno škodo.

OPOMBA: V zadnjem času dobivajo vse večji pomen tudi zahteve za kontinuiteto delovanja in zmožnost popravila ter zmanjšanje škode oz. posledic za okolje.

Požarnovarnostne ukrepe delimo na:

- preventivne ukrepe:
 - gradbeno-tehnični,
 - varnostno-tehnični,
 - organizacijski;
- aktivne ukrepe za odkrivanje, obveščanje, alarmiranje in gašenje v primeru požara.

Dejavniki in merila, ki določajo potrebne požarnovarnostne ukrepe za posamezno dejavnost ali poseg, so naslednji:

- požarna nevarnost in tveganje (požarna ogroženost),
- namembnost objekta, postroja ali naprave,
- vrednost objekta, postroja ali naprave,
- veljavna oz. dogovorjena stopnja požarne varnosti,
- trenutno stanje tehnike.

Načrtovanje oz. projektiranje požarnovarnostnih ukrepov je možno s pomočjo:

- zakonov, predpisov in standardov,
- računskih metod požarnega inženirstva.

Načrtovanje požarne varnosti s pomočjo predpisov

V preteklosti so osnovne požarnovarnostne ukrepe določali predvsem s pomočjo zahtev in pravil, ki so podana v zakonih, predpisih in standardih. Te zahteve in pravila so nastala na začetku v glavnem na osnovi (3, 5), izkušenj pri požarih in požarnih statistik, kasneje pa tudi na osnovi izkušenj in rezultatov požarnih testov.

Prvi standardi na tem področju so nastali v ZDA leta 1920, v Veliki Britaniji pa leta 1932. Nove izkušnje pri požarih in požarnih testih so povzročile postopno spreminjanje pravil in zahtev za zagotovitev požarne varnosti.

Desetletja je ta pristop zagotavljal zadovoljivo stopnjo požarne varnosti. Skokovit tehnični napredek ob koncu 60. in na začetku 70. let pa je prinesel:

- nove arhitektonske zasnove objektov,
- nove gradbene materiale,
- nove tehnološke procese,
- vedno večje in kompleksnejše industrijske inštalacije,
- vse večjo uporabo različnih požarno in eksplozijsko nevarnih snovi.

Togi predpisi, ki so nastali v glavnem na osnovi izkušenj pri požarih v preteklosti, niso upoštevali dejanske požarne ogroženosti, zato niso omogočali požarno varnega načrtovanja novih kompleksnih objektov in tehnoloških procesov (3, 4, 6). Poseben problem je predstavljalo načrtovanje in dimenzioniranje dragih sistemov za požarno zaščito (kot so npr.: ognjeodporni konstrukcijski elementi, sistemi za požarno javljanje, avtomatsko gašenje, odvod dima in toplote) v velikih in kompleksnih objektih s pomočjo izkustveno pridobljenih pravil in zahtev.

Načrtovanje požarne varnosti s pomočjo metod požarnega inženirstva

Zaradi navedenih pomanjkljivosti načrtovanja požarne varnosti s pomočjo predpisov so razviti državah na začetku 70. let začeli z obširnimi in sistematičnimi požarnimi raziskavami, katerih rezultati so omogočili (3, 6, 7, 8):

- boljše kvalitativno in kvantitativno poznavanje poteka požara;
- poznavanje posameznih korelacij med potekom dejanskega požara oz. ocenjeno požarno nevarnostjo in zahtevami oz. izvedenimi požarnovarnostnimi ukrepi;
- razvoj inženirskih metod za oceno požarne nevarnosti, simulacijo poteka požara in projektiranje posameznih varnostnih ukrepov v različnih objektih, tehnoloških procesih in vrstah požarov.

Razvite so bile inženirske metode, ki za posamezne skupine objektov, tehnoloških procesov in vrste požarov že omogočajo:

- simulacijo poteka požara;
- oceno požarne nevarnosti in tveganja (požarna ogroženost);
- načrtovanje nujno potrebnih požarnovarnostnih ukrepov (optimalne rešitve glede na funkcijo in ceno);
- projektiranje posameznih požarnovarnostnih ukrepov v odvisnosti od ocenjene požarne ogroženosti in potrebne stopnje požarne varnosti.

Na razpolago ali v končni fazi izdelave so rešitve (metode, programi) za naslednja področja in elemente požarnovarnostnega sistema (1, 2, 4, 5, 6, 7, 9):

* mag., Center za prenos znanja in tehnologij, DE požarni inženiring, Triglavska 38, Radovljica.

1. Potek požara v sobi.
2. Širjenje dima po objektu.
3. Odvod toplote iz objektov.
4. Metode za kontrolo gibanja dima.
5. Obnašanje ljudi v primeru požara.
6. Gibanje ljudi po evakuacijskih poteh.
7. Polno razviti požar.
8. Nevarnost širjenja požara s sevanjem in plameni na sosednje prostore in objekte.
9. Obnašanje gradbenih elementov in konstrukcij v požaru.
10. Odziv sistemov za detekcijo požara.
11. Sposobnost pogasitve sprinklerskih sistemov.
12. Širjenje gozdnih požarov.
13. Potek požara ogljikovodikov na prostem (pool fire).
14. Potek nastanka, širjenja in eksplozije eksplozivnih zmesi hlapov in zraka v zaprtih prostorih.
15. Potek nastanka, širjenja in eksplozije oblaka eksplozivnih zmesi hlapov in zraka na prostem.

V pripravi pa so rešitve (metode, programi) za naslednja področja in elemente požarnovarnostnega sistema (5, 7):

1. Tehnike za oceno nevarnosti in tveganja.
2. Načini omejitve velikosti požara.
3. Učinek sprinklerjev na polno razvit požar.
4. Medsebojni vpliv vsebine in površine na potek požara.
5. Medsebojni vpliv med posameznimi požarnimi ukrepi.
6. Enakovrednost in nadomestitev posameznih ukrepov.
7. Integrirani sistemi požarne varnosti.
8. Prašne eksplozije in eksplozije hibridnih mešanic.

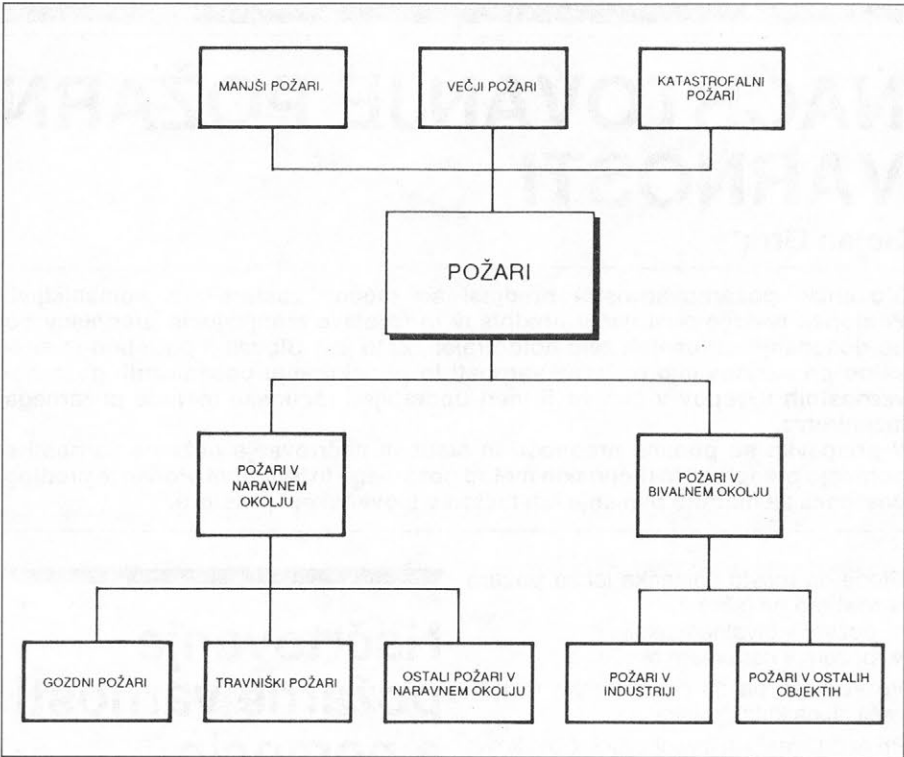
Za metode požarnega inženirstva je značilno, da se zaradi novih rezultatov požarnih raziskav in intenzivnega dela na samih metodah nenehno izpopolnjujejo.

Največjo oviro za večjo uporabo teh računskih metod predstavlja pomanjkanje potrebnih eksperimentalno dobljenih podatkov za posamezne lastnosti in korelacijske faktorje, ki nastopajo v posameznih računskih metodah. Velja pa, da baze teh podatkov zelo hitro naraščajo.

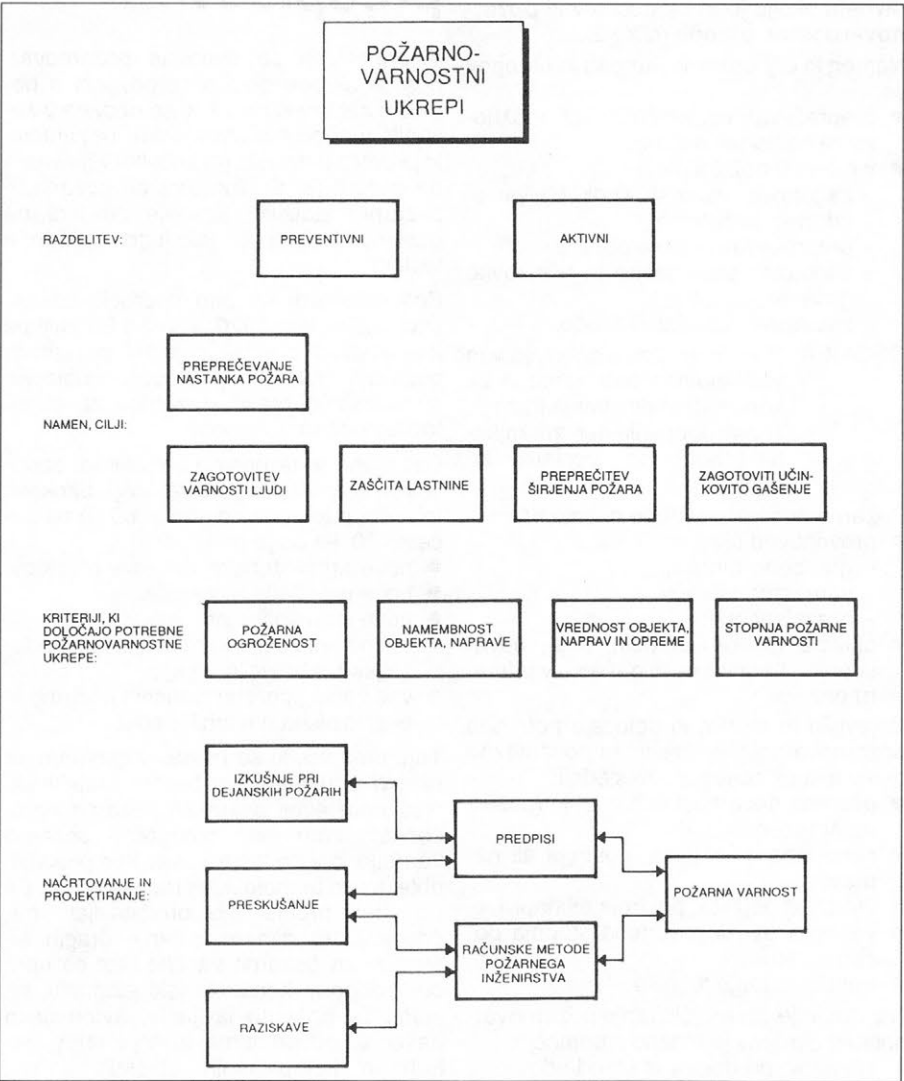
Postopek načrtovanja požarne varnosti tehnološkega procesa, objekta, skupine objektov ali večjega predela urbanega oz. naravnega okolja s pomočjo požarnega inženiringa sestavljajo naslednji koraki (3):

- ocena požarnega tveganja (možnost oz. verjetnost za nastanek požara);
- ocena požarne nevarnosti (nastanek, potek in posledice požara);
- identifikacija ciljev požarne varnosti;
- opredelitev in projektiranje potrebnih požarnovarnostnih ukrepov;
- izdelava integralne študije požarne varnosti.

Osnovni razlogi za to, da v razvitih državah metode požarnega inženiringa vse bolj uporabljajo pri načrtovanju požarne varnosti in da postopoma zamenjujejo



Slika 1. Klasifikacija požarov.



Slika 2. Požarnovarnostni ukrepi.

načrtovanje požarne varnosti s pomočjo predpisov, so naslednji (6):

- zahteve in pravila v predpisih so nastala pretežno na osnovi izkušenj iz požarov v preteklosti, zato v večini primerov velja, da ni direktne kvantitativne korelacije med s predpisi zahtevanimi ukrepi, požarno nevarnostjo in dejanskim potekom požara; za predpise je tudi značilno, da so togi in da prepočasno vključujejo nova spoznanja, ki so plod raziskovalnega in razvojnega dela na področju požara in požarne varnosti;
- potreba po oceni in načrtovanju požarne varnosti kompleksnih objektov, tehnoloških procesov in sistemov skupaj s splošno potrebo po stalnem izboljševanju požarne varnosti;
- požarne raziskave v zadnjih petnajstih letih so prinesle veliko koristnega znanja in podatkov, ki so med drugim omogočili tudi požarno modeliranje;
- razvoj računalniške tehnologije je omogočil izvajanje kompliciranih izračunov z velikim številom podatkov z zelo veliko hitrostjo in zelo nizkimi stroški;
- pri skupnem delu na področju povenotenja požarne varnosti v deželah EGS-a se je pokazalo, da je lažje uskladiti visoko raven požarne varnosti, dosežen z metodami požarnega inženiringa, kot pa spremeniti požarne predpise v posameznih deželah.

Zaključki

Slovenski požarnovarnostni predpisi so močno zastareli in pomanjkljivi. Postopek revizije obstoječih predpisov in priprave manjkajočih predpisov bo po dosedanjih izkušnjah zelo dolgotrajen. Glede na to menim, da je v Sloveniji pri načrtovanju požarne varnosti in projektiranju posa-

meznih požarnovarnostnih ukrepov potrebno in smiselno v čim večji meri uporabljati metode požarnega inženirstva.

Da bi v slovenskem prostoru pri načrtovanju in projektiranju požarne varnosti v čim večji meri uporabljali metode in programe požarnega inženirstva in da bi se izognili uporabi strokovno neprimernih metod, je potrebno:

1. pripraviti pregled metod in računalniških programov po posameznih področjih;
2. pripraviti izbor tistih, ki jih v svetu največ uporabljajo in ki so najbolj izpopolnjene;
3. preveriti uporabnost izbranih metod in programov na praktičnih primerih;
4. na osnovi rezultatov preizkusov na praktičnih primerih sprejeti odločitev o primernosti metode ali programa za uporabo v slovenskem prostoru;
5. pripraviti navodilo za uporabo izbranih metod ali računalniških programov;
6. uradno uvesti izbrane metode ali računalniške programe (državni predpisi ali standardi, smernice ali navodila zavarovalnic ali strokovnih združenj);
7. organizirati usposabljanje za uporabo posameznih izbranih metod ali računalniških programov (če je potrebno);
8. spremljati izpopolnjevanje izbranih metod ali računalniških programov in s spremembami seznanjati uporabnike.

1. Di Nenno, P. J., in sal. 1988 SFPE Handbook of Fire Protection Engineering. Quincy, Mass.: SFPA, NFPA.
2. Greenberg, H. R., J. J. Cramer, 1991. Risk Assessment and Risk Management for the Chemical Process Industry. New York: Van Nostrand Reinhold.
3. Malhotra, B., 1991. Engineering fire safety. Fire Prevention 238, April 1991, 29–32.

4. Malhotra, B., 1991. Engineering ways to meet the building regulations. Fire Prevention 239, May 1991, 20–23.
5. Malhotra, H. L., 1991. The role of fire safety engineer. Fire Safety Journal 17, 129–134.
6. Pedersen, E., 1988. System approach to fire safety – Do we have the tools yet?, Interflam '88, 13–17.
7. Quintiere, J., 1988. Analytical methods for fire safety design. Fire Technology, November 1988, 333–352.
8. Snell, J. E., 1991. International fire research. Fire Safety Science – Proc. 3rd Internat. Symp., Elsevier Applied Science, 149–163.
9. Weber, R. O., 1991. Modelling fire spread through fuel beds, Prog. Energy Combust. Sci., Vol 17, 67–82.

Bojan Grm

Fire Safety Design

In Slovenia the fire safety regulations are in a great deal out of date and deficient. According to our experiences the process of the revision of the existing regulations and the preparation of the new ones will last quite a long time. Therefore for planning of fire safety and for design of fire safety measures in Slovenia it would be more reasonable to use the new approach based on fire engineering methods instead of traditional approach based on rigid fire regulations.

In this article the advantages and disadvantages for fire safety design with regulations and fire engineering methods are presented. The proposal for the introduction of the approved fire engineering methods is described also.

