

GRADBENI POŽARNOVARNOSTNI PREDPISI

Milan Hajduković*

UDK 614.842 (094.5)

V članku so predstavljene strokovne podlage za prvi del gradbenih požarnovarnostnih predpisov oziroma smernic za požarno varno gradnjo objektov z vidika urbanističnega planiranja. Podane so osnovne zahteve požarne varnosti, predlagani so načini testiranja obnašanja materialov in konstrukcij v požaru in opravljena je kategorizacija objektov v več namembnostnih skupin na osnovi pričakovane nevarnosti nastanka in razvoja požara. Obravnavana sta oba vidika požarne varne gradnje s stališča urbanistike: potreben razstoj med zgradbami in intervencijske površine za gasilce.

Zaradi odsotnosti sistema požarnovarnostnih predpisov je projektantom onemogočeno pravilno in racionalno načrtovanje požarno varnih zgradb. Običajno se uporablja tuje predpise, to pa vodi do nadaljnjih težav, ker so ti predpisi prilagojeni celotnemu sistemu nacionalnih predpisov in zato niso enostavno prenosljivi v naš prostor. Jasno je, da zaradi takega stanja tudi delo inšpekcijskih služb ni učinkovito.

To stanje je na pobudo Republiškega komiteja za industrijo in gradbeništvo privedlo do izdelave strokovnih podlag za požarno varno gradnjo objektov z vidika urbanističnega planiranja, ki bodo v skrajšani obliki predstavljene v nadaljevanju tega članka. Na ZRMK smo tudi že pripravili program izdelave strokovnih podlag za drugi del gradbenih požarnovarnostnih predpisov, v katerih bodo obdelani ostali vidiki načrtovanja požarno varnih zgradb. Za posamezne namembnostne skupine zgradb bodo podane zahteve glede evakuacije, omejevanja hitre rasti požara in preprečevanja širjenja požara znotraj zgradbe.

Kategorizacija objektov

Pri izpolnjevanju gradbenih požarnovarnostnih zahtev moramo zaradi ekonomičnosti gradnje upoštevati, da je pri različnih zgradbah različna tudi požarna nevarnost. Ta je primarno odvisna od namembnosti, sekundarno pa od gabaritov zgradbe. Ker prilagajanje požarnovarnostnih ukrepov vsem možnim namembnostim in gabaritom skoraj ni mogoče, je treba zgradbe podobne namembnosti združiti v namembnostne skupine, katerim v odvisnosti od gabaritov priredimo požarnovarnostne ukrepe.

Zgradbe razdelimo v namembnostne skupine glede na človeške faktorje in tudi glede na parametre, ki opredeljujejo nevarnost nastanka požara. Najpomembnejši faktorji so:

- spalni riziko,

- poznavanje zgradbe,
- fizična kondicija uporabnikov zgradbe,
- gostota ljudi v zgradbi,
- dejavnost v zgradbi,
- možnost vžiga,
- požarna obremenitev in
- hitrost rasti požara.

Spalni riziko je pomemben faktor, ker se med spanjem zelo zmanjša sposobnost zaznavanja požara in je ta usoden, še predno ljudje lahko pobegnejo. Spalni riziko ima največji vpliv pri načrtovanju hotelov, stanovanjskih zgradb, bolnišnic in zaporov.

Poznavanje zgradbe je pomembno tam, kjer je potrebna hitra evakuacija. Če ljudje niso seznanjeni z ureditvijo objekta, je otežena izbira ubežne poti, s tem pa se čas evakuacije močno poveča. Faktor poznavanja zgradb ima največji vpliv na požarno varnost v hotelih, trgovinah in zbirališčih, malo manjšega pa v bolnišnicah in zaporih.

Fizična kondicija uporabnikov zgradbe je pomembna zaradi sposobnosti, da ljudje zapustijo objekt brez tuje pomoči. Ta faktor je pomemben predvsem za bolnišnice in zapore.

Gostota ljudi ne predstavlja težave, če je število ljudi majhno ali pa je določeno z naravo uporabe zgradbe (število sedežev, število postelj...), v nekaterih zgradbah pa gostota ni stalna in se zelo spreminja od primera do primera. V veleblagovnicah je število kupcev pred prazniki ali med razprodajami močno povečano. V primeru pomanjkanja ustreznih pripomočkov za varen umik v požaru je velika verjetnost, da nastopi panika.

Požarna obremenitev je skupaj s hitrostjo sproščanja toplote pomembna zaradi ocene pričakovane intenzivnosti in trajanja požara. Ta faktor ima največji vpliv pri načrtovanju požarne varnosti v industrijskih objektih in skladiščih.

Hitrost rasti požara je pomembna v vseh vrstah objektov. Kritična je lahko zaradi uporabe neprimernih obložnih materialov sten, tal in stropov kakor tudi zaradi gorljivega inventarja in uskladiščenega materiala v prostorih. Zato se v zadnjem času v razvitem svetu uveljavlja testiranje

materialov po ISO/DP 5660 »Določanje hitrosti sproščanja toplote«. Prodatki, dobljeni pri tem testu, vključujejo tudi gostoto dima in toksičnost produktov požara in so primerljivi z rezultati testov v naravnem merilu. Uporabljajo se za klasifikacijo materialov kot tudi za računalniško simulacijo požara. Ker je velika verjetnost, da bo Evropa ta testni postopek sprejela kot veljaven za enotni trg EGS, smo predlagali, da se ga uvede v sistem požarnovarnostnih predpisov.

Idealen sistem kategorizacije objektov bi združeval zgradbe z enakimi požarnimi nevarnostmi tako, da bi bilo možno posameznim zgradbam v okviru ene skupine predpisovati enake požarnovarnostne zahteve. Če hočemo obdržati število skupin v okviru razumnih meja, moramo v praksi pristati na nekaj kompromisov. Za upravne organe je ugodnejše, če je število skupin in podskupin manjše, je pa to manj ugodno za projektante in investitorje, ker bi morali upoštevati najvišje zahteve. S tem bi prišlo do neracionalne gradnje, ob neupoštevanju zahtev pa bi bil nivo varnosti v nekaterih primerih prenizek.

Druga možnost se ponuja v novejšem času, ko se pojavljajo računalniški programi, s pomočjo katerih lahko simuliramo realen požar in na osnovi tega določimo racionalne požarnovarnostne ukrepe. V tem primeru lahko opustimo upoštevanje požarnovarnostnih ukrepov, podanih za posamezno namembnostno skupino, in tudi kategorizacija objektov ni več potrebna. Ti programi so sicer že na visokem nivoju, vendar so podatki, ki opisujejo reakcijo materiala in konstrukcij v požaru, težko dosegljivi. Poleg tega je potrebno precejšnje znanje s področja požarnega inženirstva. Zaradi tega je uporaba teh programov trenutno omejena, verjetno pa bo v kratkem zelo aktualna.

Glede na zgoraj naštetе parametre so predlagane naslednje namembnostne skupine zgradb:

BIVALNE ZGRADBE — B:

B-1: enodružinske stanovanjske hiše

B-2: stanovanjske zgradbe

B-3: hoteli, prenočišča, moteli, apartmaji, domovi

USTANOVE — U:

U-1: bolnišnice, domovi za ostarele, otroški vrtci...

U-1: kazenski domovi, zapor

ŠOLE — Š:

Š-1: šole, gimnazije, fakultete

POSLOVNE ZGRADBE — P:

P-1: pisarne, banke, pošte, sodišča, ambulante...

* Zavod za raziskavo materialov in konstrukcij, Inštitut za konstrukcije, gradbeno fiziko in sanacije, Dimičeva 12, Ljubljana.

TRGOVSKE ZGRADBE — T:

- T-1: trgovine, frizerski saloni ... (< 50 ljudi)
- T-2: veleblagovnice ... (> 50 ljudi)
- T-3: nakupovalni centri z mešanim blagom

ZBIRALIŠČA — Z:

- Z-1: gledališča, kinodvorane, predavalnice ...
- Z-2: restavracije, pivnice, plesne dvorane, klubi ...
- Z-3: razstavniki, muzeji, športne dvorane ...
- Z-4: cerkve ...
- Z-5: stadioni, bazeni ...

GARAŽE — G:

- G-1: odprte garaže v pritličju
- G-2: večnadstropne garaže
- G-3: kletne garaže

INDUSTRIJSKE ZGRADBE — I:

- I-1: majhna požarna ogroženost
- I-2: srednja požarna ogroženost
- I-3: velika požarna ogroženost

SKLADIŠČA — S:

- S-1: nizka požarna obremenitev (< 1000 MJ/m²)
- S-2: srednja požarna obremenitev (1000—2000 MJ/m²)
- S-3: visoka požarna obremenitev (> 2000 MJ/m²)

Naštetim namembnostnim skupinam bodo v drugem delu smernic za požarno varno gradnjo objektov prirejani sklopi potrebnih požarnovarnostnih ukrepov.

Omejitev širjenja požara med zgradbami

S proučevanjem razmer, v katerih lahko pride do vžiga materiala, in poznavanjem intenzitete radiacije v različni oddaljenosti od gorečega objekta je možno določiti minimalno razdaljo med dvema objektoma, pri kateri do prenosa požara ne bo nikoli prišlo. Določanje take razdalje je ekonomsko neupravičeno in praktično neizvedljivo, zato se določijo take razdalje, da se možnost prenosa požara časovno odloži in s tem omogoči pravočasno intervencijo gasilcev. Študije (4) so pokazale, da ob intenziteti toplotnega sevanja 1,26 W/cm² in ob prisotnosti inicirajočega plamena pride do vžiga inventarja v sobi ali lesenega okvira okna po 20 minutah. Seveda ta čas predstavlja neko povprečje, ker je nemogoče zajeti vse primere. Normalno je v urbanem okolju najkasneje v tem času pričakovani tudi začetek gašenja požara.

V nekaterih državah so se odločili za precejšnje poenostavitve določanja potrebnih odmikov med zgradbami. Največkrat je potreben razstoj določen s polovično višino višjega objekta. Menim, da tak pristop ni racionalen, ker je v nekaterih primerih zahtevan premajhen odmik, v nekaterih pa prevelik. Zato smo v smerni-

cah predlagali poenostavljen izračun, ki ima za osnovo študijo »Heat Radiation from Fires and Building Separation« (4), upoštevane pa so tudi požarne lastnosti materialov za fasade in strešne kritine, sistem javljanja in gašenja požara ter čas prihoda gasilcev. V nadaljevanju je v skrajšani obliki podan način računanja potrebnih odmikov.

Po definiciji je potreben razstoj med zgradbama razdalja, na kateri v primeru požara intenzivnost toplotnega sevanja pade na 1,26 W/cm². Pri tem je zelo pomembna intenzivnost požara, ki jo določa velikost požarnega sektorja (širina b in višina h), ter delež nezaščitenih odprt in v fasadnem zidu.

Nezaščitene površine v fasadnem zidu so natančneje definirane v predlogu smernic, načeloma pa so to površine, ki nimajo zadostne požarne odpornosti ali pa so fasadne obloge iz gorljivih materialov.

V metodi se uporablja brezdimenzijsko število, označeno kot »faktor razstoja f«. Ta faktor je razmerje med potrebnim razstojem R in manjšo dimenzijo požarnega sektorja b ali h ($f = R/b$ ali $f = R/h$).

Glede na fazo izgradnje naselja sta možna dva načina izračuna potrebnega razstoja med zgradbami oziroma dopustnega deleža nezaščitenih površin v fasadi:

a) Če se nov objekt gradi nasproti že zgrajeni zgradbi, se za načrtovano zgradbo izračuna dovoljeni delež nezaščitenih površin v fasadnem zidu glede na znani razstoj med zgradbama.

b) Če nasproti stoječa zgradba ni znana, se dovoljeni delež nezaščitenih površin v fasadnem zidu načrtovane zgradbe določi glede na razdaljo do razmejitvene linije R₁, ki je enaka polovični razdalji R ($R_1 = R/2$). Pri tem se za razmejitveno linijo upošteva mejo zemljišča, sredino ulice ali sredino reke.

V obeh primerih moramo najprej določiti stopnjo nevarnosti razširitve požara. Ta je lahko: majhna, srednja ali velika. Odločilen podatek za določitev stopnje nevarnosti prenosa požara je poleg namembnostne skupine zgradbe tudi velikost požarne obremenitve, čeprav ta podatek ne odraža dejanskega stanja. Najrealnejše podatke bi dobili z upoštevanjem podatkov o hitrosti sproščanja toplote poglavitnega materiala v zgradbi, vendar tega zaenkrat ni mogoče zahtevati, ker za večino materialov ti podatki še niso znani.

Z znano stopnjo nevarnosti razširitve požara in ob znanih dimenzijah požarnega sektorja določimo dopustni delež odprt in v fasadnem zidu. Pri tem je faktor razstoja, v primeru ko je razdalja med objekti znana, enak R/b oz. R/h (merodajna je manjša dimenzija), če pa je znana oddaljenost do razmejitvene linije, je faktor razstoja enak $2 \cdot R_1/b$ oz. $2 \cdot R_1/h$.

Če dobljena vrednost deleža odprt in ustreza načrtovani fasadni steni, jo lahko primerno prilagodimo — zmanjšamo odprtine, zmanjšamo velikost požarnega sektorja, povečamo požarno odpornost fasade, uporabimo primernejše materiale

za fasado ali pa vgradimo sistem za avtomatsko javljanje ali gašenje požara. Le radkodaj pride v poštev povečanje razstoja med načrtovanimi zgradbami.

V predlogu niso obravnavane zgradbe, v katerih je predvideno delo z nevarnimi, okolju škodljivimi snovmi. V primeru požara v takem objektu, pride lahko celo do potrebe po evakuaciji okolice, kar je le eden od razlogov, da je makro- in mikrolokacijo takega objekta potrebno reševati vsakič posebej in ju ni mogoče uvrstiti v splošne požarnovarnostne predpise.

Pri obravnavanju omejevanja prenosa požara med zgradbami moramo upoštevati tudi minimalne zahteve, ki jih morajo zadovoljevati obložni materiali fasadnih zidov in strešne kritine. Klasifikacija materialov za obloge je podana po standardu JUS U.J1.060 (B. S. 476: Part 7 »Spread of flame test«), za strešne kritine pa po DIN 4102, del 7 »Odpornost strešnih kritin na leteči ogenj in sevalno toploto«.

Intervencijske površine

Tehnična oprema naših gasilcev je podobna opremi nemških, zato predlagamo, da se intervencijske površine (dostopne in dovoljne poti ter postavitvene in manipulativne površine) uredijo v skladu s standardom DIN 14090 (1). V predlogu je dodano še poglavje, v katerem je podano, v kakšnem obsegu morajo biti načrtovane in zgrajene dovodne poti glede na volumen in višino zgradbe. To poglavje je po eni strani v celoti vprašljivo, ker bi praviloma morala poklicna gasilska brigada, na katerem območju načrtujejo izgradnjo novega objekta, podati zahteve glede ureditve intervencijskih poti. Z vidika projektanta in pristojnih upravnih organov je ugodneje, če so izdelani pravilniki, ki veljajo za vse objekte enako, racionalnejši način pa bi bil, če bi pristojna gasilska brigada za vsak objekt podala zahteve za intervencijske površine, obenem pa pripravila načrt pristopa glede na svoje tehnične zmožnosti. Če bo sprejet predlog ureditve manipulativnih površin, bo nujno potrebno standardizirati opremljenost gasilskih brigad v celotni republiki. V nasprotnem primeru se lahko zgodi, da bodo intervencijske površine predimenzionirane, ker gasilci na področju objekta ne bodo imeli zadostne tehnične opreme in se bo njihov pristop razlikoval od pristopa v primeru popolne tehnične opremljenosti.

Nadaljnje delo na področju gradbene požarne varnosti

Obravnavane strokovne podlage za požarno varno gradnjo objektov z vidika ur-

232 banističnega planiranja bodo predvidoma do konca leta 1991 dopolnjene še z drugim delom, v katerem bodo podane zahteve za načrtovanje evakuacijskih poti in gradbeni ukrepi za omejevanje rasti in širitve požara znotraj objektov iz vseh namembnostnih skupin, podanih v tem prispevku. S predvidenim dodatkom k temu delu bodo podane tudi požarno tehnične lastnosti standardnih elementov konstrukcij in nekaterih materialov. Vzporedno s tem Republika Slovenija pripravlja tudi ureditev celotnega področja požarne regulative — od zakona o varstvu pred požarom do priprave novih standardov za testiranje požarno tehničnih lastnosti elementov gradbenih konstrukcij in materialov. Pri tem se bo treba aktivno vključevati v delovne skupine za pripravo evropskih standardov in jih sproti vključevati v našo požarno regulativo.

POŽARNA ZAŠČITA REVITALIZIRANIH MESTNIH JEDER

Andrej Rebec*

UDK 614.842

Namen članka je prikazati delne rezultate raziskovalne naloge »Požarna zaščita revitaliziranih mestnih jeder«, v kateri je analizirano požarno stanje mestnega jedra stare Ljubljane. V nalogi so predlagani ukrepi za korigiranje ugotovljenih požarnovarnostnih pomanjkljivosti, ki naj bi jih izvedli med revitalizacijskimi posegi.

Analiza problematike požarne zaščite kulturnozgodovinskih objektov kaže, da so ti objekti s požarnega vidika ranljivi, zato je reševanje problemov na tem področju pogosto zahtevno.

Z revitalizacijo objektov je mogoče pričakovati, da se bodo z novimi namembnostmi pojavili novi viri vžiga in da se bo spremenila požarna obtežba objektov. Spremenila se bodo gradiva nosilnih, pregradnih in polnilnih konstrukcij, obložni in izolacijski materiali, gradbena zasnova objektov (razporeditev prostorov, stopnišč in formiranje novih požarnih sektorjev) ter število ljudi v objektu. Vse možne našteje spremembe zahtevajo ustrezno dimenzioniranje požarnozaščitnih ukrepov. Tako smo definirali naslednja dva ključna cilja naloge:

- odpraviti požarno tehnične pomanjkljivosti, ki izvirajo iz preživelih požarno tehničnih zahtev; gre za doprojektiranje obstoječega standarda do današnjega standarda požarne varnosti z upoštevanjem stanja starih objektov;
- zavarovati objekte, ki so označeni kot zaščiteni kulturnozgodovinski objekti, pred eventualnimi požarnimi nevarnostmi, po kriterijih, ki jih družba postavlja za zaščito svoje kulturnozgodovinske dediščine.

V omenjenem obsegu (zaradi omenjenega obsega raziskovalne naloge) so predlagani ukrepi tako pasivne kot aktivne požarne zaščite objektov, ki zagotavljajo še sprejemljiv nivo požarnega rizika. Stopnja sprejemljivega rizika, ki ga predlaga avtor, je rezultat izkušnje, pridobljenih pri raziskavah reakcij na požar tako materialov kot konstrukcij, pri projektiranju požarno varnih objektov in ne nazadnje rezultat uporabe literature in predpisov, ki jih na tem področju uporabljajo v razvitem svetu, saj pri nas trenutno nimamo konsistentnih navodil ali predpisov za gradnjo novih objektov in toliko manj kulturnozgodovinskih objektov, obravnavanih v tem delu.

Obravnavani objekti so tretirani kot obstoječi, tako da so ukrepi aktivne in pasivne požarne zaščite zajeti v kompromisni obliki, kar je normalno glede na trenutno stanje objektov vendar pa morajo izbrane rešitve presegati definiran minimalni po-

žarni standard. Princip požarne zaščite obstoječih spomeniško zaščiteneh objektov mora temeljiti na kompromisnih rešitvah, tako da je z variranjem ukrepov pasivne in aktivne požarne zaščite za merodajne najneugodnejše požarne scenarije treba določiti še sprejemljiv nivo požarnega rizika.

Za definiranje ukrepov omenjenega še sprejemljivega nivoja požarne zaščite je pomembna namembnost objektov. Na območju ljubljanskega starega mestnega jedra so skoncentrirane predvsem naslednje dejavnosti: stanovanjska, poslovna, kulturna (galerije, antikvarijati . . .), trgovska (najrazličnejše prodajalne) in gostinska dejavnost.

Fenomen požara in njegov vpliv na okolico

Požar sam po sebi predstavlja nekontrolirano gorenje predmetov, pri čemer nastane kemijska reakcija med kisikom iz zraka in gorljivim materialom. Intenzivnost požara ocenjujemo s količino sproščene energije, ki se odraža v nastali toploti, svetlobi in dimu. Načeloma se požar širi na okolico na naslednje načine:

- z radiacijo, ki predstavlja nevarnost širjenja požara zaradi toplotnega sevanja z enega na drug predmet;
- s konvekcijo, ki predstavlja nevarnost širjenja požara zaradi gibanja toplega zraka;
- s kondukcijo, ki predstavlja nevarnost širjenja požara zaradi prevoda toplote skozi pregradne stene in stropce.

Visoke gradnje načeloma delimo s stališča požarne zaščite na objekte, kjer je primarno zastopana funkcija evakuacije (bolnišnice, šole, hoteli . . .), pri čemer je objekt arhitektonsko funkcionalno, statično in instalacijsko zasnovan tako, da je v prvi vrsti zagotovljena varna evakuacija ljudi iz objekta, in na objekte, kjer je primarno zastopana funkcija zaščite premoženja in objekta.

Glede na gornjo klasifikacijo analiziramo

1. DIN 14090, 1977. Flächen für die Feuerwehr auf Grundstücken.
2. Hajduković, M., M. Bajde, A. Rebec, J. Urbas, 1990. Strokovne podlage za požarno varno gradnjo objektov z vidika urbanističnega planiranja, ZRMK.
3. Hajduković, M., 1990. Požarne lastnosti gradbenih materialov — Testne metode v Evropi, Požar, eksplozija, preventiva, 1. 2. 1990.
4. Law, M., 1963. Heat Radiations from Fires and Building Separations, Fire research Technical paper No. 5.
5. Malhotra, H. L., 1987. Fire safety in buildings, Building Research Establishment, V. Britanija.
6. The Building Regulations 1985: B2/3/4.
7. Urbas, J., P. Šimenko, L. Muhič, J. Janežič, 1984. Smernice za izdelavo gradbenih protipožarnih predpisov, ZRMK.
8. Urbas, J., 1988. Varstvo pred požari v luči gradbenih predpisov, Ujma 1988/2, str. 97—100.

Milan Hajduković Fire Regulations for Buildings

This article describes a proposal for the first section of Slovene fire regulations for buildings. This section deals with building separation and ground plans for the use of fire brigades as a part of town planning. Prevent the risk of fire spreading between buildings is controlled by reducing the radiating area and by adequate separation space. Some details on there commended amount of access to a building's perimeter and the requirements for fire safety as well as building categorization depending on purpose or use are stated.

* Zavod za raziskavo materialov in konstrukcij, Dimičeva 12, Ljubljana.