

Določitev požarne odpornosti konstrukcijskih elementov



Tomaž Hozjan

e-mail: tomaz.hozjan@fgg.uni-lj.si

soba: 503

Postopek projektiranja konstrukcij v požarnem projektne stanju

Pri projektni analizi konstrukcije za primer požara je treba kot relevantne upoštevati naslednje korake:

- izbira za projektiranje merodajnih požarnih scenarijev (*poznamo*),
- določitev ustreznih projektnih požarov (*poznamo*),
- izračun razvoja temperaturnega polja konstrukcijskih elementov
- **CILJ:** izračun mehanskega odziva obravnavane konstrukcije v požaru (požarna odpornost)
(*trenutno obravnavamo*)

Določitev požarne odpornosti, Splošno

Potrebno je dokazati, da velja:

$$\text{požarna odpornost} \geq \text{požarna obremenitev}$$

Požarna odpornost:

- Tukaj obravnavamo metode podane v standardih EC del 1-2 in sicer: 1992-1-2 za betonske, 1993-1-2 za jeklene in 1995-1-2 za lesene konstrukcije.
- Ne obravnavamo: 1994-1-2 (sovprežne konstrukcije), 1996-1-2 (zidane konstrukcije) in 1999-1-2 (konstrukcije iz aluminija).

Določitev požarne odpornosti, Splošno

Določitev požarne odpornosti:

območje	enote	Požarna odpornost	\geq	Požarna obremenitev
Odpornost, napetost	kN, kNcm	$R_{fi,d,t}$	\geq	$E_{fi,d}$
Čas	minuta, ura	$t_{fi,d}$	\geq	$t_{fi,req}$
Temperatura	$^{\circ}\text{C}$	T_{crit}	\geq	T_{konst} pri $t = t_{fi,req}$

Merila za določitev požarne odpornosti

Požarna odpornost je opredeljena v smislu časa kot:

- To je ustrezen čas izpostavljenosti požaru, v katerem konstrukcija ohrani svojo funkcijo kljub požaru.

V skladu z evropskim standardom poznamo 3 kriterije, merila za določitev požarne odpornosti:

- ❖ **R** – nosilnost
- ❖ **E** – celovitost
- ❖ **I** – izolativnost

Merila za določitev požarne odpornosti

Kriteriji se lahko uporabljajo posamezno ali v kombinaciji glede na namen uporabe:

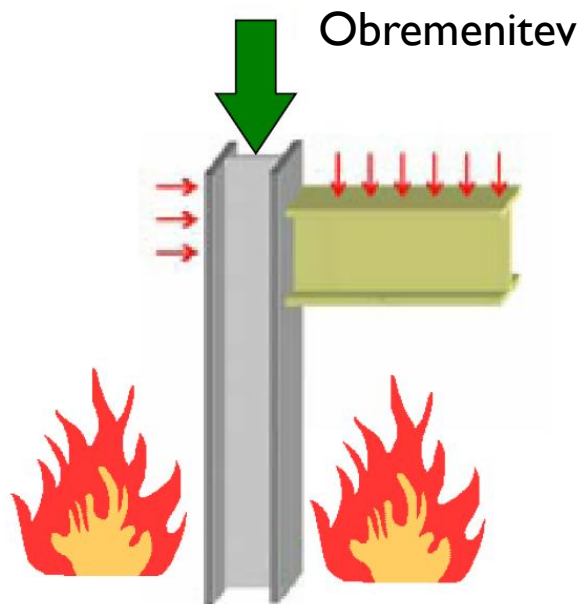
- ločevanje: kriterij **E** in, kadar se to zahteva, kriterij **I** (vrata,...)
- obremenitev v smislu nosilnosti: mehanska odpornost (kriterij **R**) (konstrukcija,...)
- ločevanje in nosilnost: merila **R**, **E** in **I**, ko se zahteva (obodne stene, plošče,...)

Kriterij R - nosilnost

Sposobnost konstrukcije, da ohrani svojo nosilnost v primeru požara, torej da ne izgubi nosilnosti.

Izražena v minutah: R15, R30, R60, R90,...

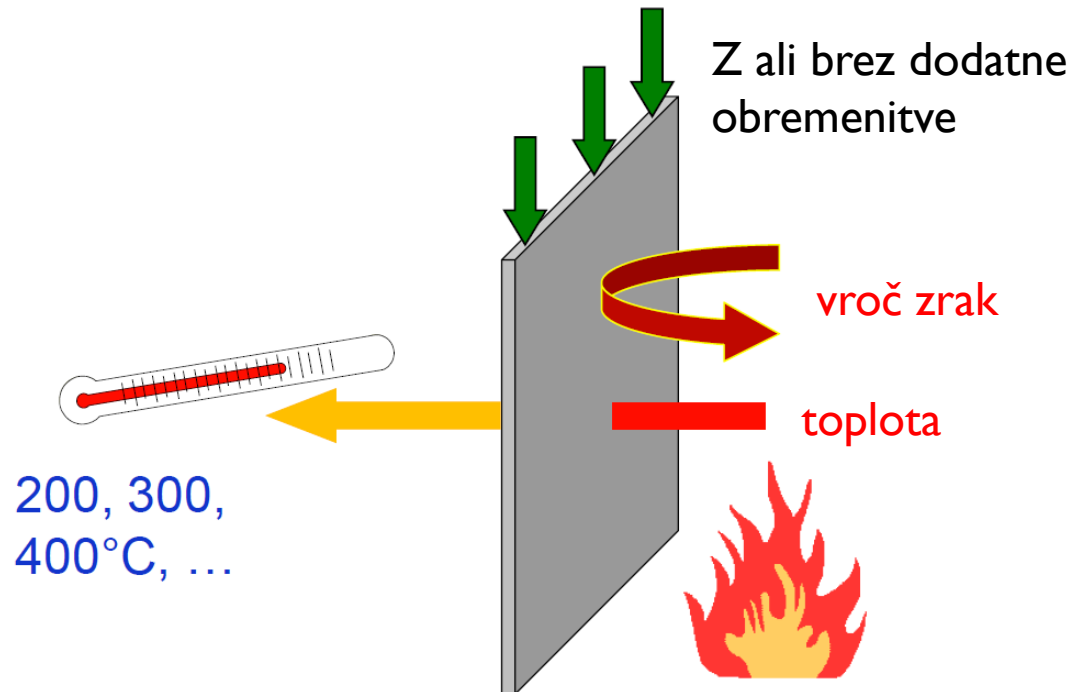
R30 – pomeni, da element ali konstrukcija preživi 30 minut standardne požarne obremenitve (standarden požar ISO 834).



Kriterij E - celovitost

Sposobnost gradbenega elementa, da prepreči prehod plamena in vročih dimnih plinov. Element, ki je izpostavljen ognju ne sme formirati razpok ali odprtin.

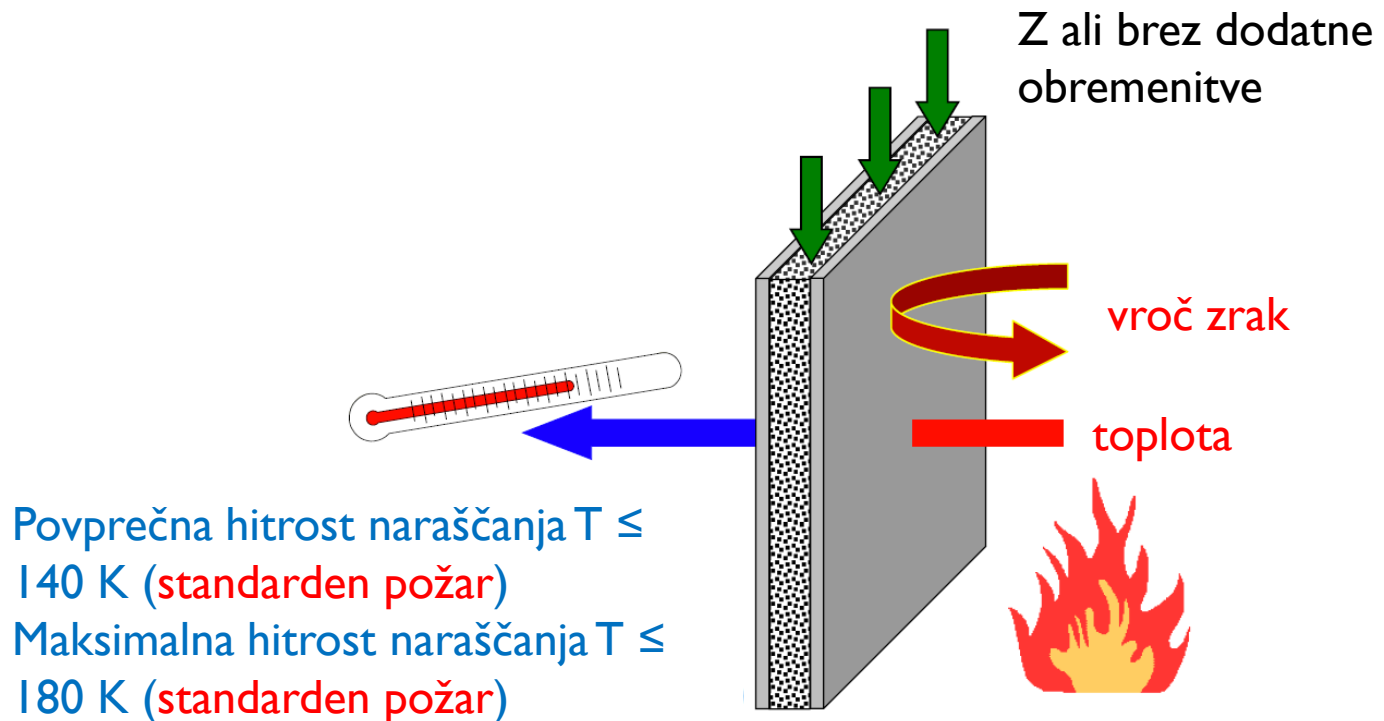
Izražena v minutah: EI 5, E30, E60, E90,...



Kriterij I - izolativnost


Sposobnost gradbenega elementa, da prepreči prevelik prenos oz. prevod toplote. Elementi morajo imeti toplotno izolativne lastnosti.

Izražena v minutah: I15, I30, I60, I90,...



Preizkušanje požarne odpornosti, ZAG





ODDELEK ZA GRADBENO FIZIKO/DEPARTMENT FOR BUILDING PHYSICS
Požarni laboratorij/Fire Laboratory

Zavod za gradbeništvo Slovenija
Slovenian National Building and Civil Engineering Institute
Dimičeva 17, 1000 Ljubljana, Slovenija
Tel./Phone: +386 61/7188 81 00
Faks/Fax: +386 61/7188 84 84, 34 83 01

Ljubljana, 2. 3. 1999
Kraj in datum izdelave/Place and date of issue

POTRDILO O SKLADNOSTI
CERTIFICATE OF CONFORMITY

Št./No. C 783/96-530-21

Proizvod/Product:
**POŽARNA LOPUTA
PL-12-K60**


<i>Naročnik/Applicant</i>	IMP KLIMA d.o.o., Vojkova 4, 5280 Idrija
<i>Naročila ali pogodba št./Contract or Order No.</i>	pogodba št. 351/96 z dne 28.5.1996
<i>Proizvajalec ali dobavitelj/Producer or Supplier</i>	IMP KLIMA d.o.o., Vojkova 4, 5280 Idrija
<i>Potrditilo o skladnosti je izdano na podlagi poročila št./This Certificate of conformity is based on Test Report No.</i>	P 783/96-530-5
<i>Preizkušeni vzorec proizvoda je skladen z zahtevami/The tested sample of the Product is in conformity with the requirements of</i>	ONORM M 7625 - požarna odpornost 60 minut
<i>Velja za in, dat/Valid for or until</i>	2.3.2001
<i>Opomba/Remarks</i>	Loputa ima vgrajeno termično prožilo, lahko pa je dodano elektromagnetno spožilo ali pa elektromotorni pogon. Potrdilo velja za lopute velikosti do 1500 x 800 mm, ki so po navodilih proizvajalca vgrajene v steno ali strop požarne odpornosti najmanj 60 minut.

Vodja laboratorija/Head of Laboratory
Milan Hajdukovič, univ. dipl. inž.

Hajdukovič

Pooblaščenca/Authorized person
mag. Miran Pipnat, univ. dipl. inž.

Miran Pipnat



Obv. P.S. 12-001-04/2

Preizkušanje požarne odpornosti fasade, ZAG



Metode preverjanja mehanske odpornosti konstrukcije v požaru

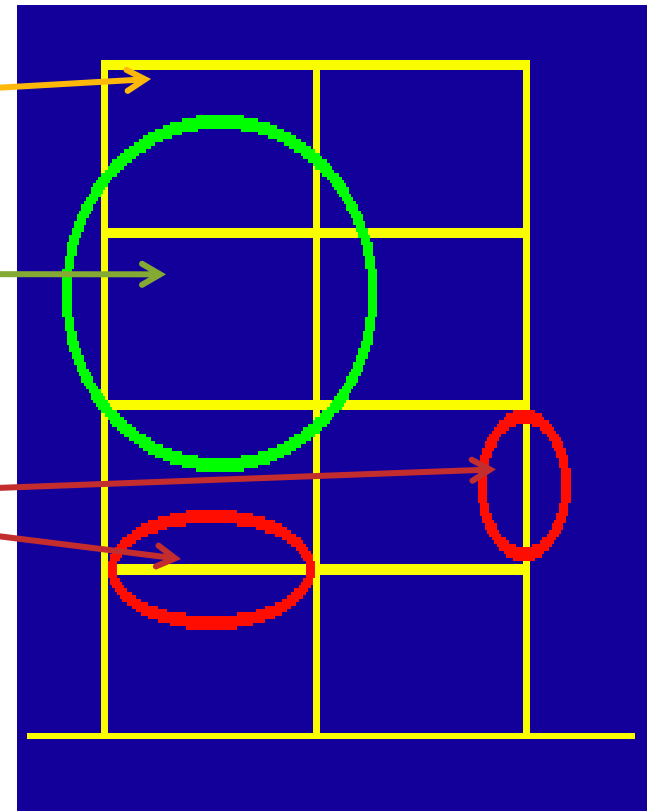
Možnosti analize računa odziva konstrukcije:

❖ globalna analiza

❖ Analiza dela konstrukcije

❖ Analiza posameznega nosilnega elementa konstrukcije

- ❖ Obravnavamo tukaj
- ❖ Običajno v primerih standardne požarne odpornosti

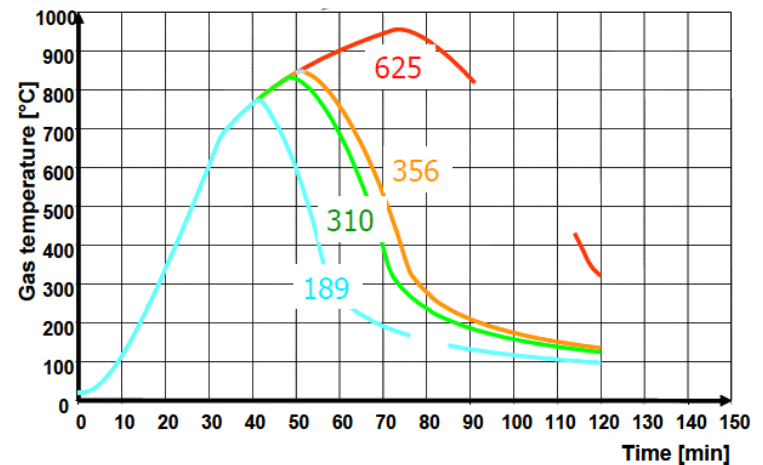
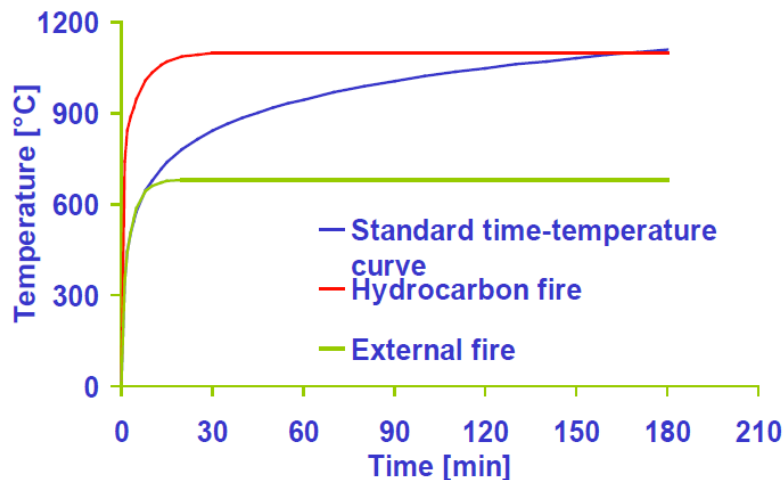
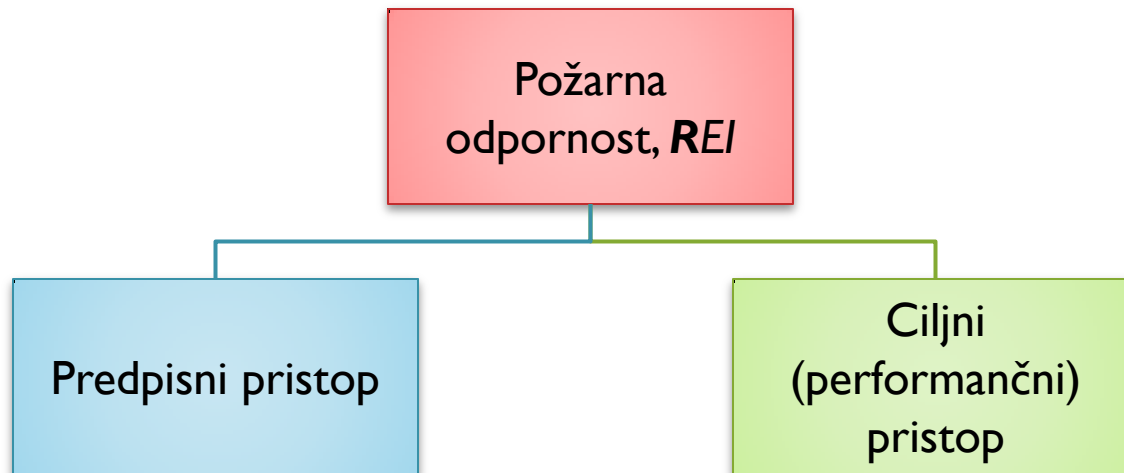


Merila za določitev požarne odpornosti

V skladu z Evrokodi lahko za določitev mehanskega odziva konstrukcije v primeru požara uporabimo naslednje računske metode:

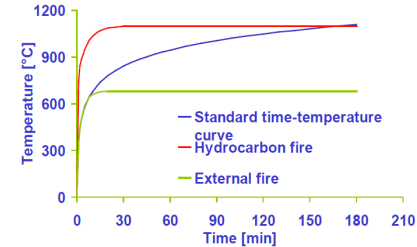
- ❖ Enostavna računska metoda s tabelami;
- ❖ Enostavni računski modeli, ki jih lahko razdelimo v dve skupini:
 - ❖ metoda kritične temperature,
 - ❖ enostavni mehanski modeli za uporabo v analizi posameznega elementa (zajeti v Evrokodih).
- ❖ Napredni računski modeli:
 - ❖ Numerični modeli (MKE),
 - ❖ V modernem pristopu požarnega projektiranja postaja vedno bolj pogosta (FGG, KM - razvoj).

Pristop k določitvi požarne odpornosti



Možnosti uporabe omenjenih računskih metod

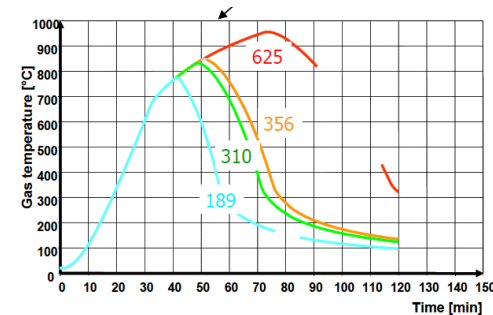
V primeru standardnega požara



Analiza	Uporaba tabel	Enostavni računski modeli	Globalna analiza
Element konstrukcije	DA (ISO 834)	DA	DA
Podkonstrukcija	NE	DA (vprašanje veljavnosti)	DA
Globalna analiza	NE	NE	DA

Možnosti uporabe omenjenih računskih metod

V primeru naravnega požara



Analiza	Uporaba tabel	Enostavni računski modeli	Globalna analiza
Element konstrukcije	NE	DA (vprašanje veljavnosti)	DA
Podkonstrukcija	NE	NE	DA
Globalna analiza	NE	NE	DA

ZAKONODAJA V SLO s področja POŽARNE VARNOSTI

Požarna varnost v stavbah TSG-1-001:2010



Zakonodaja

- Zakon o varstvu pred požarom
 - Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (2007)
 - PRAVILNIK o zasnovi in študiji požarne varnosti (2013) PZŠPV
 - Delitev stavb glede na požarno zahtevnost:

Požarno manj zahtevne stavbe
PMZ stavbe

Zasnova požarne varnosti
ZPV

Požarno zahtevne stavbe
PZ stavbe

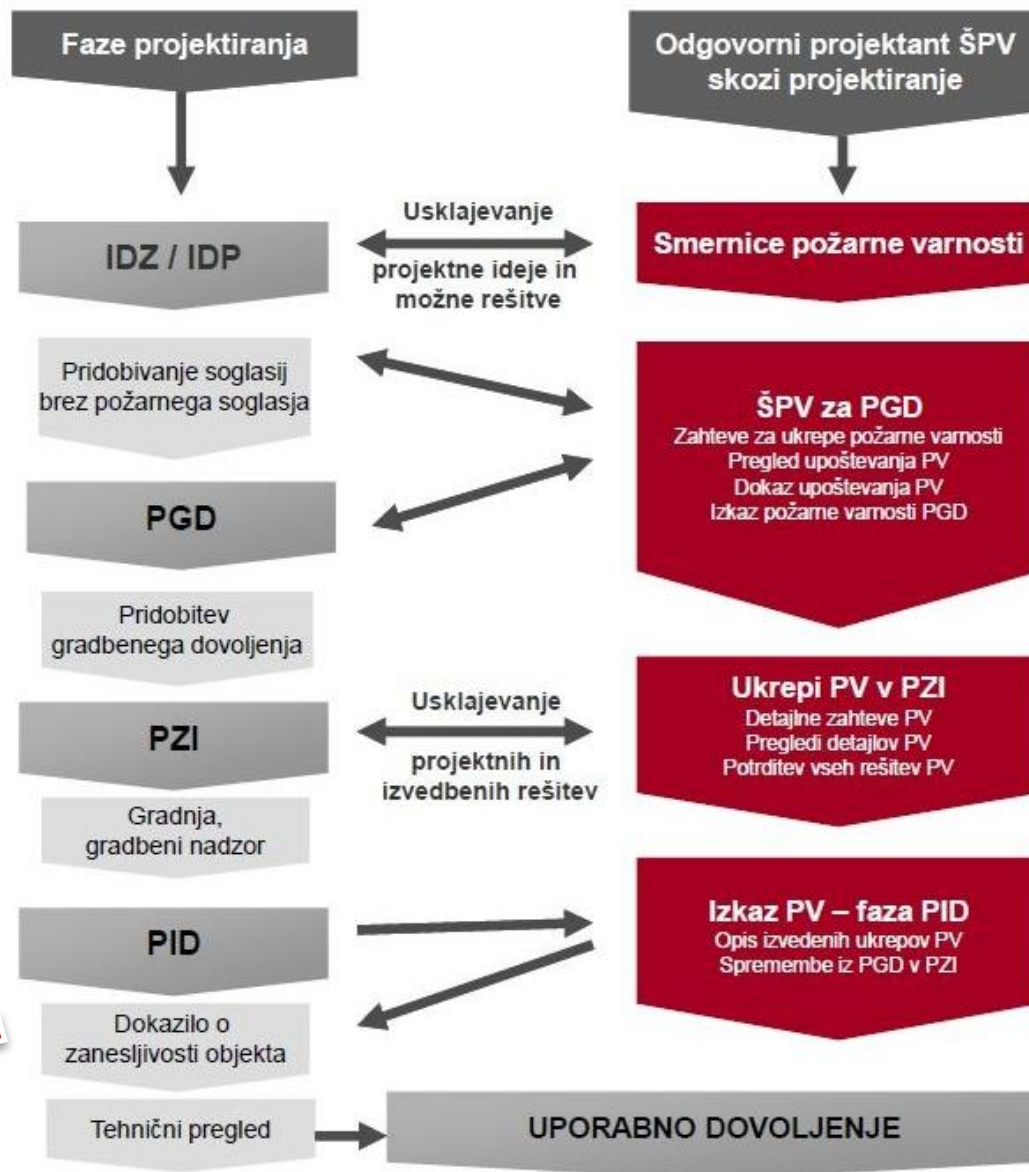
Študija požarne varnosti
ŠPV

- **Opomba:** Pred spremembami - Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (2007) (ne ureja več tega področja, delitev stavb in še nekaterih drugih zahtev); Pravilnik o študiji požarne varnosti ne velja več

Postopek izdelave študije ali zasnove PV



Po potrebi dokaz požarne odpornosti nosilne konstrukcije,
Praksa: najpogosteje za jeklene konstrukcije zaradi optimizacije (požarna zaščita)



Kaj določa PZŠPV

- Ta pravilnik določa:
 - vsebino zasnove požarne varnosti in študije požarne varnosti,
 - razvršča objekte glede na požarno zahtevnost,
 - določa objekte, za katere je obvezna izdelava zasnove ali študije,
 - ter pogoje, ki jih mora izpolnjevati odgovorni projektant, ki izdeluje zasnovo ali študijo.
- V zasnovi ali študiji odgovorni projektant glede na namen, vrsto, velikost, kapaciteto in druge značilnosti objekta določi ukrepe, ki so potrebni za izpolnitev bistvene zahteve varnosti pred požarom in navede pojasnila in utemeljitve, s katerimi dokazuje njihovo skladnost s predpisi o graditvi objektov.

Priloge PZŠPV

- Priloga 1: Tabela požarno manj zahtevni in požarno zahtevni objekti !!
- Priloga 2: Izjava odgovornega projektanta zasnove/študije požarne varnosti.
- Priloga 3: Izkaz požarne varnosti !!

Delitev stavb na PMZ in PZ

PRILOGA 1

Tabela: Požarno manj zahtevni in požarno zahtevni objekti

Razvrstitev objektov po skupinah (skladno s CC-SI ¹)	Požarno manj zahtevni objekti	Požarno zahtevni objekti (zahteve za objekt, če je izpolnjen vsaj eden od naštetih pogojev oziroma glede na namen uporabe)
111 – enostanovanjske stavbe 112 – večstanovanjske stavbe	Stavbe, ki po predpisih o graditvi objektov ne spadajo med nezahtevne ali enostavne objekte in ne izpolnjujejo nobenega izmed kriterijev za požarno zahtevne objekte	– Stavbe z več kot 10 stanovanji
113 – stanovanjske stavbe za posebne družbene skupine	Stavbe, ki po predpisih o graditvi objektov ne spadajo med nezahtevne ali enostavne objekte in ne izpolnjujejo nobenega izmed kriterijev za požarno zahtevne objekte	– Stavbe, v katerih lahko hkrati biva več kot 10 ljudi – Stavbe z bruto tlorisno površino vseh prostorov ⁶ več kot 600 m ²
12111 – hotelske in podobne stavbe za kratkotrajno nastanitev 12112 – gostilne, restavracije in točilnice 12120 – druge gostinske stavbe za kratkotrajno nastanitev	Stavbe, ki po predpisih o graditvi objektov ne spadajo med nezahtevne ali enostavne objekte in ne izpolnjujejo nobenega izmed kriterijev za požarno zahtevne objekte	– Stavbe, v katerih se lahko hkrati zadržuje več kot 50 ljudi – Stavbe z več kot 20 ležišči za nastanitev
122 – poslovne in upravne stavbe 123 – trgovske stavbe in stavbe za storitvene dejavnost 1241- postajna poslopja, terminali, stavbe za izvajanje komunikacij ter z njimi povezane stavbe	Stavbe, ki po predpisih o graditvi objektov ne spadajo med nezahtevne ali enostavne objekte in ne izpolnjujejo nobenega izmed kriterijev za požarno zahtevne objekte	– Stavbe, v katerih se lahko hkrati zadržuje več kot 100 ljudi – Stavbe z bruto tlorisno površino vseh prostorov več kot 1000 m ² – Stavbe s spremljajočimi objekti za maloprodajo bencina in drugih motornih goriv, namenjene javni rabi
1242 – garažne stavbe	Stavbe, ki po predpisih o graditvi objektov ne spadajo med nezahtevne ali enostavne objekte in ne izpolnjujejo nobenega izmed kriterijev za požarno zahtevne objekte	– Podzemne in zaprte garažne stavbe z bruto tlorisno površino več kot 500 m ² – Odprte garažne stavbe z bruto tlorisno površino več kot 8000 m ²
1251 – industrijske stavbe	Stavbe, ki po predpisih o graditvi objektov ne spadajo med nezahtevne ali enostavne objekte in ne izpolnjujejo nobenega izmed kriterijev za požarno zahtevne objekte	- Industrijske stavbe z bruto tlorisno površino več kot več 2000 m ² , če požarna obremenitev ⁷ znaša manj kot 300 MJ/m ² - Industrijske stavbe z bruto tlorisno površino več kot več 1000 m ² , če požarna obremenitev znaša 300 MJ/m ² ali več - Industrijske stavbe z bruto tlorisno površino več kot več 400 m ² , če požarna obremenitev znaša 1000 MJ/m ² ali več

Delitev stavb na PMZ in PZ

Razvrstitev objektov po skupinah (skladno s CC-SI ¹)	Požarno manj zahtevni objekti	Požarno zahtevni objekti (zahteve za objekt, če je izpolnjen vsaj eden od naštetih pogojev oziroma glede na namen uporabe)
1252 - rezervoarji, silosi in skladišča	Stavbe, ki po predpisih o graditvi objektov ne spadajo med nezahtevne ali enostavne objekte in ne izpolnjujejo nobenega izmed kriterijev za požarno zahtevne objekte	<ul style="list-style-type: none"> - Skladišča in pokrite skladiščne površine z bruto tlorisno površino več kot več 1000 m², če požarna obremenitev znaša 300 MJ/m² ali več - Skladišča in pokrite skladiščne površine z bruto tlorisno površino več kot več 400 m², če požarna obremenitev znaša 1000 MJ/m² ali več - Skladišča, silosi in rezervoarji za snovi, ki lahko eksplodirajo, in snovi, ki se vžigajo same od sebe, skupne zmogljivosti več kot 1000 kg - Rezervoarji in druga skladišča zelo lahko vnetljivih tekočin⁸, lahko vnetljivih tekočin in gorljivih plinov, oksidantov ter snovi, ki v dotiku z vodo razvijajo vnetljive pline, s skupno zmogljivostjo več kot 50 m³ - Rezervoarji dizelskega goriva in ekstra lahkega kurilnega olja z zmogljivostjo več kot 250 m³
1261 – stavbe za kulturo in razvedrilo	Stavbe, ki po predpisih o graditvi objektov ne spadajo med nezahtevne ali enostavne objekte in ne izpolnjujejo nobenega izmed kriterijev za požarno zahtevne objekte	- Stavbe, v katerih se lahko hkrati zadržuje več kot 50 ljudi
1262 – muzeji in knjižnice	Stavbe, ki po predpisih o graditvi objektov ne spadajo med nezahtevne ali enostavne objekte in ne izpolnjujejo nobenega izmed kriterijev za požarno zahtevne objekte	<ul style="list-style-type: none"> - Stavbe, v katerih se lahko hkrati zadržuje več kot 50 ljudi - Splošne in nacionalne knjižnice z najmanj 6.000 enotami knjižničnega gradiva² - Stavbe za hrambo javnega arhivskega gradiva³ - Muzeji, ki izvajajo javno službo na področju varstva premične dediščine⁴

Vir: http://www.uradni-list.si/files/RS_-2013-012-00317-OB~P001-0000.PDF#!/pdf

Priloga 3 (PZŠPV): Izkaz požarne varnosti

- Izkaz požarne varnosti je povzetek vsebine zasnove ali študije in se izpolni v dveh fazah:
 - načrtovani ukrepi in
 - izvedeni ukrepi.

PRILOGA 3

IZKAZ POŽARNE VARNOSTI

Podatki o objektu

Projektni naziv in klasifikacija (CC-SI) objekta:
 Lokacija objekta (naslov / parcelna številka in k.o. zemljišča):
 Podatki o zasnovi ali študiji – ustrezno obkroži (projektant, odg. projektant, identifikacijska številka IZS/ZAPS in datum izdelave):
 Podatki o izkazu požarne varnosti faza PID (projektant, odg. projektant, identifikacijska številka IZS/ZAPS, datum izdelave):

Požarnovarnostni ukrepi

	Načrtovani ukrepi (PGD)	Izvedeni ukrepi (PID)		
		Ukrep/zahteva	Datum in podpis	Opombe (povzetek sprememb in dokazila o ustreznosti izvedbe)
Širjenja požara na sosednje objekte				
Zahteve za odmike od sosednjih objektov in mej sosednjih zemljišč			
Zahteve za zunanje stene, fasade, stropne in strešne kritine oziroma druge požarne ločitve med objekti			
Nosilnost konstrukcije ter širjenja ognja po objektu				
Zahteve za požarno odpornost nosilne konstrukcije objekta			
Zahteve za razdelitev objekta v požarne sektorje s požarnimi obremenitvami požarnih sektorjev in površinami požarnih sektorjev			
Zahteve za požarne odpornosti na mejah požarnih sektorjev (stene, stropi, odprtine, preboji za inštalacije, parapeti, fasade, zaščite zunanjih požarnih stopnišč, ipd.)			
Zahteve za obložne materiale in druge vgrajene materiale v objektu, kot so npr. talne, stenske in stropne obloge			

Zasnova požarne varnosti ZPV

- Zasnova se izdelava za požarno manj zahtevne objekte, določene v prilogi 1 pravilnika PZŠPV.
- Doseganje predpisane ravni požarne varnosti mora po PZŠPV izhajati iz dokumenta ZPV, ki na kratek in pregleden način določa potrebne ukrepe, povezane s/z:
 - širjenjem požara na sosednje objekte,
 - **nosilnostjo konstrukcije ter širjenjem požara po stavbah,**
 - evakuacijskimi potmi in sistemi za javljanje in alarmiranje ter,
 - napravami za gašenje in dostopom gasilcev.

Način izdelave ZPV

- ▶ ZPV se lahko izdeluje po 7. ali 8. členu Pravilnika o požarni varnosti v stavbah (PPVS)

Izpolnitev predpisane bistvene zahteve po ZGO: požarne varnosti

7. člen PPVS

(uporaba TSG-1-001:2010)

Upoštevanje TSG-1-001:2010 v celoti

8. Člen PPVS

(uporaba drugih ukrepov)

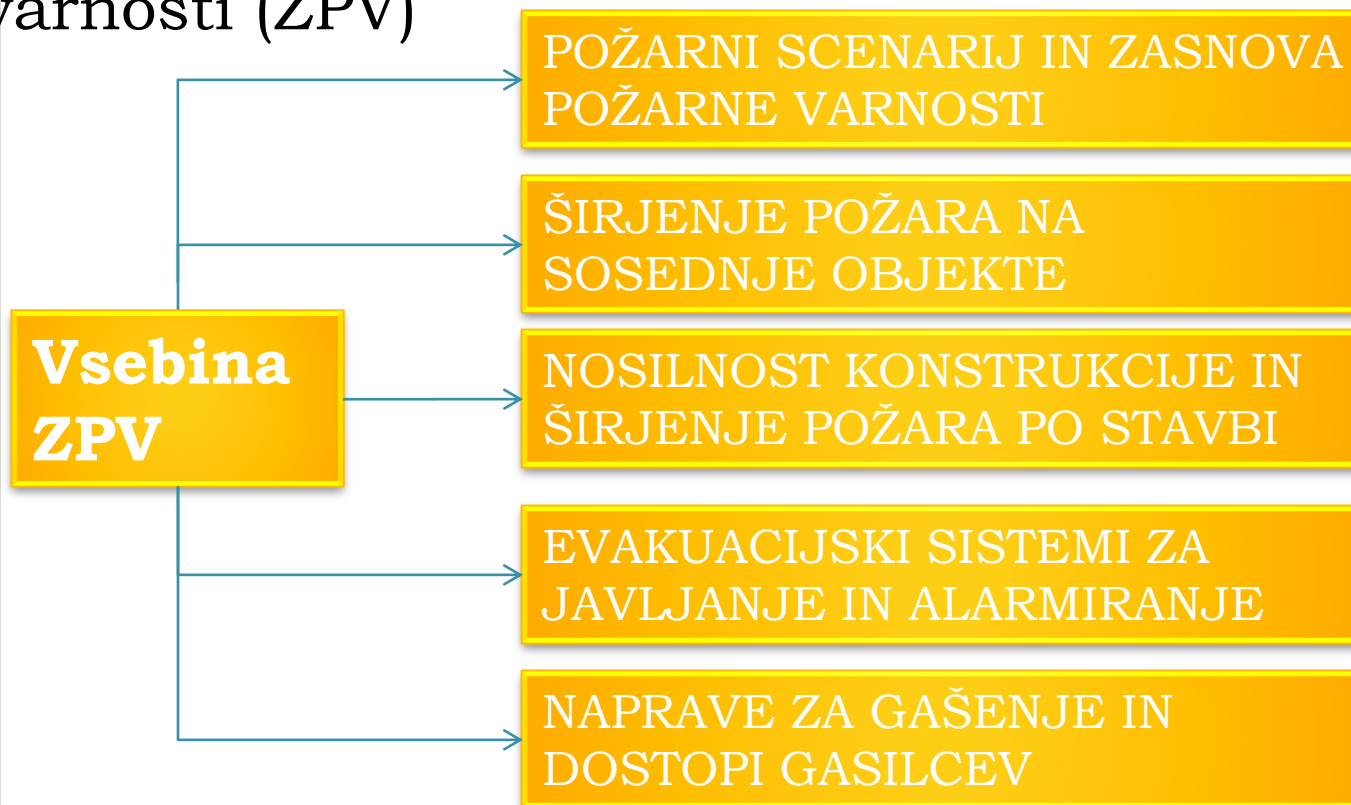
Drugi predpisi, tuje smernice (MBO, VKF,...)

Metode požarnega inženirstva

IZS MST 01/2010,

Smernica za izdelavo zasnove požarne varnosti

- Zasnova požarne varnosti mora imeti tako tekstualni kot grafični del.
- Koncept (vsebina) izdelave Zasnove požarne varnosti (ZPV)



VSEBINA ZPV

POŽARNI SCENARIJ IN ZASNOVA POŽARNE VARNOSTI

- ▶ 1. opis zasnove objekta,
- ▶ 2. opis dejavnosti ali tehnoloških procesov, ki se bodo izvajali v objektu,
- ▶ 3. seznam požarno nevarnih prostorov, naprav in opravil,
- ▶ 4. ocena požarne nevarnosti,
- ▶ 5. opis možnih vzrokov za nastanek požara,
- ▶ 6. definiranje vrste ter količine požarno nevarnih snovi (požarna obremenitev),
- ▶ 7. opis pričakovanega poteka požara in njegove možne posledice,
- ▶ 8. zasnova požarne zaščite v objektu,
- ▶ 9. maksimalno število uporabnikov stavbe po etažah.

VSEBINA ZPV

ŠIRJENJE POŽARA NA SOSEDNJE OBJEKTE

- ▶ 1. določitev požarno nezaščitene površine,
- ▶ 2. obložni materiali zunanjih sten in streh,
- ▶ 3. izračun in določitev odmikov od sosednjih objektov in parcel,
- ▶ 4. širjenje požara po zunanji steni in strehi stavbe.

TSG-1-001:2010

ŠIRJENJE POŽARA NA SOSEDNJE OBJEKTE

- ▶ Točka 1. ŠIRJENJE POŽARA NA SOSEDNJE OBJEKTE
 - ▶ Relevantna meja

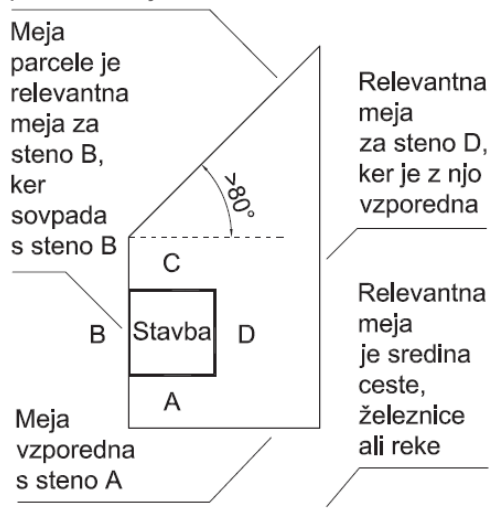
Relevantna meja za steno C, ker je kot med steno C in mejo parcele manjši od 80°

Meja parcele je relevantna meja za steno B, ker sovpada s steno B

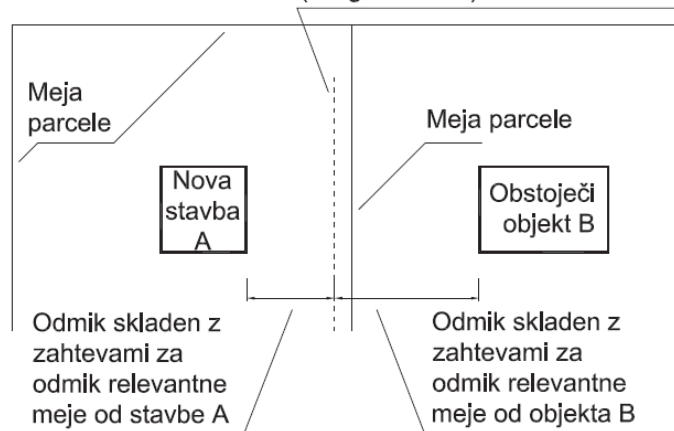
Meja vzporedna s steno A

Relevantna meja za steno D, ker je z njo vzporedna

Relevantna meja je sredina ceste, železnice ali reke



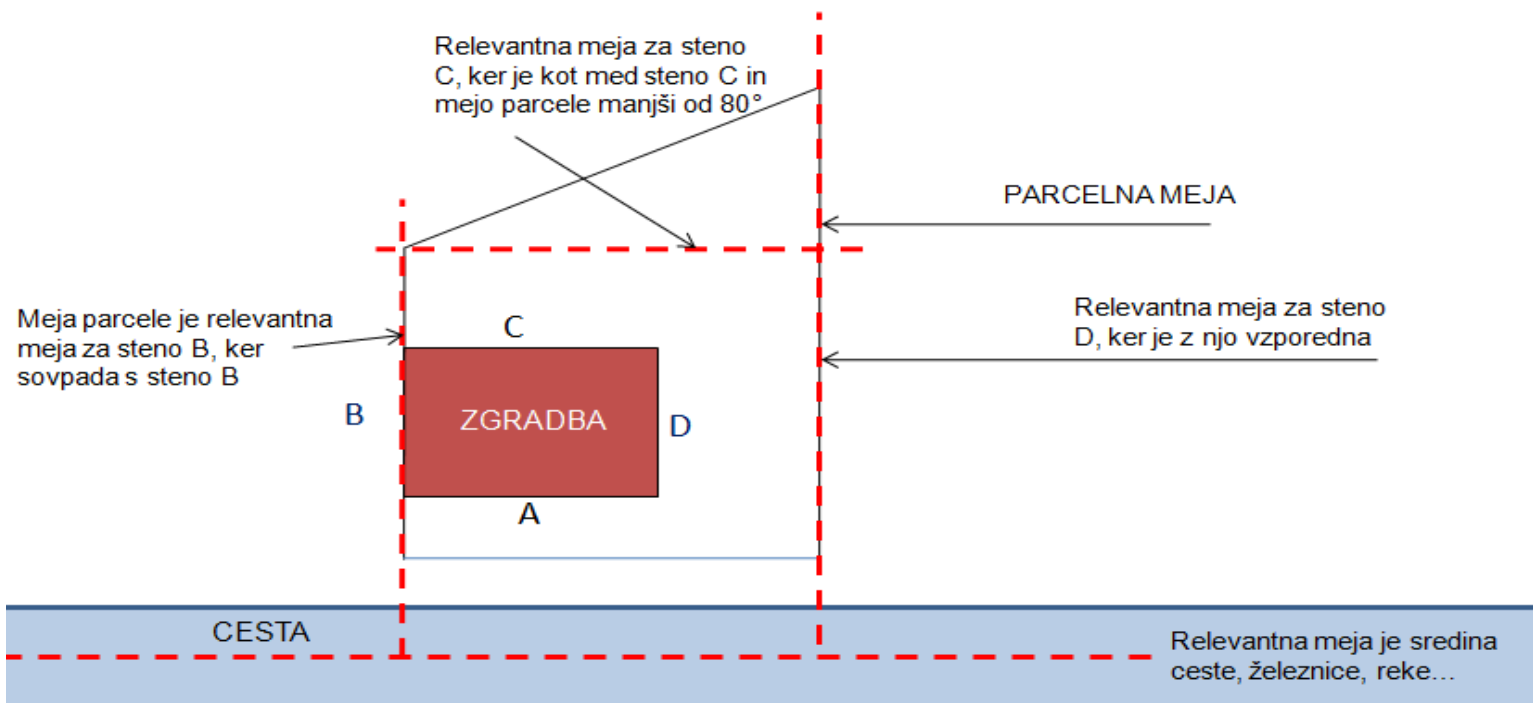
Navidezna meja, ki se določi na osnovi zahtev za odmik relevantne meje obstoječega objekta B (istega lastnika)



TSG-1-001:2010

ŠIRJENJE POŽARA NA SOSEDNJE OBJEKTE

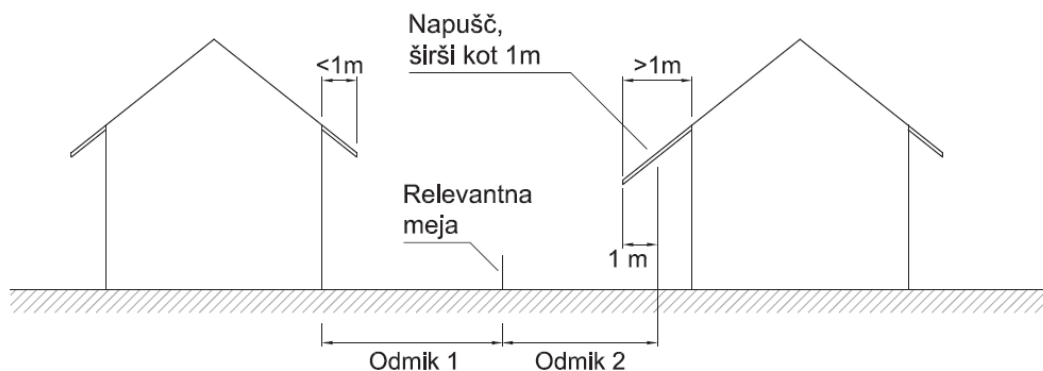
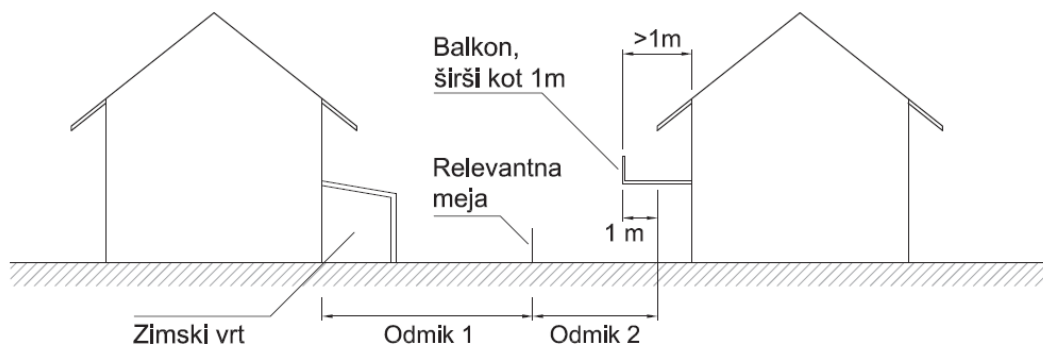
- ▶ Točka 1. ŠIRJENJE POŽARA NA SOSEDNJE OBJEKTE
 - ▶ Relevantna meja



TSG-1-001:2010

ŠIRJENJE POŽARA NA SOSEDNJE OBJEKTE

- ▶ Točka 1. ŠIRJENJE POŽARA NA SOSEDNJE OBJEKTE
 - ▶ Relevantna meja



TSG-1-001:2010

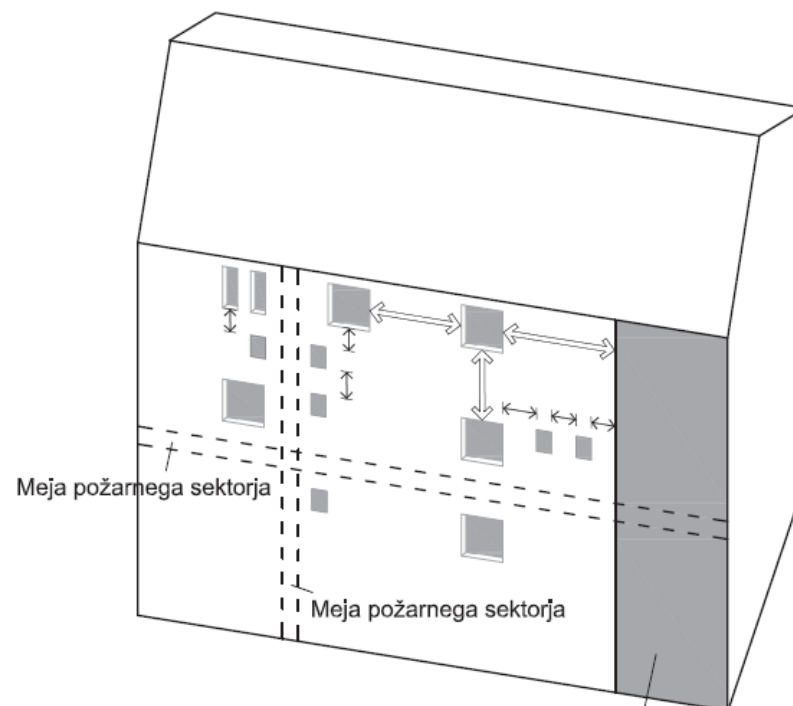
ŠIRJENJE POŽARA NA SOSEDNJE OBJEKTE

- ▶ POŽARNA ODPORNOST ZUNANJIH STEN STAVBE IN POŽARNO NEZAŠČITENE POVRŠINE
 - ▶ Najmanj RE(I)60 -> širjenje požara med stavbami.
 - ▶ Če je načrtovana stavba odmaknjena od relevantne meje manj kot 1 m, mora biti zunanja stena odporna proti požaru z obeh strani (zunanje in notranje).
 - ▶ Če se za nosilno konstrukcijo zahteva višja odpornost potem mora tudi zunanja stena izpolnjevati višjo zahtevo (npr. R90 -> RE(I)90 za zunanje stene).


TSG-1-001:2010


ŠIRJENJE POŽARA NA SOSEDNJE OBJEKTE

- ▶ POŽARNO NEZAŠČITENE POVRŠINE
- ▶ Račun po 3 metodah
 - ▶ Metoda 1
 - ▶ Metoda 2
 - ▶ Metoda 3 (smernica SZPV 204)



Nezaščitene površine, ki jih ni treba upoštevati pri izračunu odmikov:

 predstavlja nezaščiteno površino, ki ni večja kot 1 m^2 in je lahko sestavljena iz dveh ali več manjših odprtin znotraj $1000 \text{ mm} \times 1000 \text{ mm}$

 predstavlja nezaščitene odprtine maksimalne velikosti $0,1 \text{ m}^2$

 4 m minimalna razdalja

 1500 mm minimalna razdalja

Nezaščitene površine na zunanji steni stopnišča ali zaščitene jaška, ki jih ni treba upoštevati pri izračunu odmikov

TSG-1-001:2010

ŠIRJENJE POŽARA NA SOSEDNJE OBJEKTE

- ▶ Metoda 1:
 - ▶ Samo za stanovanjske stavbe (CC-SI 11), ki so več kot 1 m oddaljene od relevantne meje.
 - ▶ Stavba ima največ tri nadstropja, fasada proti meji pa ni daljša od 24 m.

Minimalni odmik stavbe od relevantne meje [m]	Največja skupna požarno nezaščitena površina [m ²]
manj kot 1	skladno z enajstim odstavkom točke 1.3
1	5,6
2	12
3	18
4	24
5	30
6	ni omejitev

TSG-1-001:2010

ŠIRJENJE POŽARA NA SOSEDNJE OBJEKTE

- ▶ Metoda 2:
 - ▶ Za stavbe kakršnekoli namembnosti, če so več kot 1 m oddaljene od relevantne meje in bruto tlorisna površina stavbe ni večja kot 2.000 m².
 - ▶ Stavba oziroma požarni sektor ne sme biti višji kot 10 m, razen če gre za odprte garažne stavbe.

Minimalni odklik stavbe od relevantne meje [m] za skupine stavb po CC-SI:		Največji odstotek požarno nezaščitenih površin [%]
11 - Stanovanjske stavbe 121 - Gostinske stavbe 122 - Upravne in pisarniške stavbe 125 - Industrijske stavbe in skladišča (do 500 MJ/m ²) 126 - Stavbe splošnega družbenega pomena 1272 - Stavbe za verske obrede, pokopališke stavbe 1273 - Kulturni spomeniki 1274 - Druge nestanovanjske stavbe	123 - Trgovske in druge stavbe za storitvene dejavnosti 124 - Stavbe za promet in stavbe za elektronske komunikacije 125 - Industrijske stavbe in skladišča (nad 500 MJ/m ²) 1271 - Nestanovanjske kmetijske stavbe	
/	1	4
1	2	8
2,5	5	20
5	10	40
7,5	15	60
10	20	80
12,5	25	100

Test fasad - TRIMO

Sendvič panel
Poliureten

Sendvič panel
Mineralna volna

Sendvič panel
Polysocyanurate



<http://www.trimo.si/prodajni-program/protipozarni-sistemi/>

Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=TOsquH96VMg> (TRIMO)

<https://www.youtube.com/watch?v=AimeolgReEs> (ISO 13784-1)

VSEBINA ZPV

NOSILNOST KONSTRUKCIJE IN ŠIRJENJE POŽARA PO STAVBI

- ▶ 1. načrtovanje požarnih in dimnih sektorjev,
- ▶ 2. definiranje požarne odpornosti,
- ▶ 3. požarna zaščita prehodov med požarnimi sektorji,
- ▶ 4. odziv na ogenj za gradnjo objekta predvidenih gradbenih proizvodov,
- ▶ 5. predvideni sistemi aktivne požarne zaščite,
- ▶ 6. energetske prostori (kotlovnica, tehnični prostori za električne instalacije, strojnice sistemov aktivne požarne zaščite),
- ▶ 7. ukrepi varstva pred požarom pri načrtovanju električnih, strojnih in drugih tehnoloških napeljav v objektu:
 - ▶ odvod dima in toplote, sprinklerski sistemi, stabilne gasilske naprave, varnostna razsvetljava, varnostno napajanje, tehnološke napeljave.

TSG-1-001:2010

NOSILNOST KONSTRUKCIJE IN ŠIRJENJE POŽARA PO STAVBI

- ▶ (1) Stavbe morajo biti projektirane in grajene tako, da njihova nosilna konstrukcija ob požaru določen čas ohrani potrebno nosilnost.
- ▶ (2) Stavbe morajo biti razdeljene v požarne sektorje, če je to nujno za omejitev hitrega širjenja požara v njih. Razdelitev v požarne sektorje in njihova velikost sta odvisni od:
 - ▶ namembnosti stavbe,
 - ▶ velikosti in drugih arhitekturnih lastnosti posamezne stavbe,
 - ▶ proizvodnega procesa, ki poteka v stavbi, ter od
 - ▶ vrste in količine gorljivih snovi v stavbi,
 - ▶ vgrajenih oziroma postavljenih sistemov za gašenje in
 - ▶ drugih izvedenih požarnovarnostnih ukrepov.
- ▶ (3) Za omejitev hitrega širjenja požara po stavbi morajo biti uporabljeni taki gradbeni materiali oziroma gradbeni proizvodi, ki:
 - ▶ se težko vžgejo,
 - ▶ v primeru vžiga oddajajo majhne količine toplote in dima in
 - ▶ omejujejo hitro širjenje požara po površini.

TSG-1-001:2010

NOSILNOST KONSTRUKCIJE IN ŠIRJENJE POŽARA PO STAVBI

Uporabljajo se razredi požarne odpornosti elementov gradbenih konstrukcij iz tabele 3 (TSG).

Tabela 3

R	30	60	90	120
EI	30	60	90	120
REI	30	60	90	120

Pri projektiranju in gradnji je treba v nekaterih primerih upoštevati tako zahteve za požarno odpornost (R) nosilne konstrukcije (**tabela 4**) kot zahteve za požarno odpornost (E in I) mejnih gradbenih elementov požarnih sektorjev (**tabela 5**).

TSG-1-001:2010, Tabela 4

NOSILNOST KONSTRUKCIJE IN
ŠIRJENJE POŽARA PO STAVBI

zahteve za požarno odpornost
(R) nosilne konstrukcije

Število etaž [1] Vrsta stavbe ali dela stavbe (CC-SI)	[2]	(P) do 600 m ² BET	(P+1) do 600 m ² BET	(P in P+1) nad 600 m ² BET	(P+2)	(P+3)	(P+4) (P+5)	(P+6) (P+7)
112 - Večstanovanjske stavbe	A	nz	R 60 [3]	R 60 [3]	R 60 [4]	R 60 [4]	R 60	R 60
	B	nz	R 60 [3]	R 60 [3]	R 60 [3]	R 60 [4]	R 60 [4]	R 60
113 - Stanovanjske stavbe za po- sebne namene	A	R 30 [3]	R 60 [4]	R 60 [4]	R 60	R 90	R 90	R 90
	B	R 30 [3]	R 60 [3]	R 60 [4]	R 60 [4]	R 60 [4]	R 60	R 90
121 - Gostinske stavbe 1241 - Postaje, terminali, stavbe za elektronske komunikacije in z njimi povezane stavbe 1261 - Stavbe za kulturo in razve- drilo 1262 - Muzeji in knjižnice 1263 - Stavbe za izobraževanje in znanstveno-raziskovalno delo 1265 - Športne dvorane 123 - Trgovske in druge stavbe za storitvene dejavnosti 1272 - Stavbe za opravljanje ver- skih obredov, pokopališke stavbe	A	ng ali R 30 [3]	R 30 [3]	R 30 [3]	R 60 [4]	R 90	R 90	[5]
	B	nz	nz	R 30 [3]	R 60 [4]	R 60 [4]	R 60	R 90

TSG-1-001:2010, Tabela 5

NOSILNOST KONSTRUKCIJE IN
ŠIRJENJE POŽARA PO STAVBI

zahteve za požarno odpornost
(E in I) mejnih gradbenih
elementov požarnih sektorjev

Vrsta stavbe ali dela stavbe (CC-SI)	Število etaž [1]	[2]	(P)	(P+1)	(P+2)	(P+3)	(P+4) (P+5)	(P+6) (P+7)
113 - Stanovanjske stavbe za posebne name- ne	A	EI 30 [3]	EI 60 [4]	EI 60 [4]	EI 90	EI 90	EI 90	
	B	EI 30 [3]	EI 60 [3]	EI 60 [4]	EI 60 [4]	EI 60	EI 90	
121 - Gostinske stavbe 1241 - Postaje, terminali, stavbe za elektronske komunikacije in z njimi povezane stavbe 1261 - Stavbe za kulturo in razvedrilo 1262 - Muzeji in knjižnice 1263 - Stavbe za izobraževanje in znanstve- no-raziskovalno delo 1265 - Športne dvorane 123 - Trgovske in druge stavbe za storitvene dejavnosti 1272 - Stavbe za verske obrede, pokopališke stavbe	A	EI 30 [3]	EI 30 [3]	EI 60 [4]	EI 90	EI 90	[5]	
	B	EI 30 [3]	EI 30 [3]	EI 60 [4]	EI 60 [4]	EI 60	EI 90	
122 - Upravne in pisarniške stavbe 1242 - Garažne stavbe 125 - Industrijske stavbe in skladišča do 1000 MJ/m ² 1271 - Nestanovanjske kmetijske stavbe	A	EI 30 [3]	EI 30 [3]	EI 30 [4]	EI 60 [4]	EI 60	EI 60	
	B	EI 30 [3]	EI 30 [3]	EI 30 [3]	EI 60 [4]	EI 60 [4]	EI 60	

TSG-1-001:2010, Tabela 6

NOSILNOST KONSTRUKCIJE IN
ŠIRJENJE POŽARA PO STAVBI

Velikost požarnih sektorjev

Namembnost stavbe ali dela stavbe (CC-SI)	Brez AJP in brez sprinklerskega sistema	AJP	Sprinklerski sistem	Požarni sektor se lahko razteza skozi več etaž
121 - Gostinske stavbe 1261 - Stavbe za kulturo in razvedrilo 1262 - Muzeji in knjižnice	1000	2400	4000 [1]	da
122 - Upravne in pisarniške stavbe 1271 - Nestanovanjske kmetijske stavbe	1000	2400	4000	da
123 - Trgovske in druge stavbe za storitvene dejavnosti 1241 - Postaje, terminali, stavbe za elektronske komunikacije in z njimi povezane stavbe 1263 - Stavbe za izobraževanje in znanstveno-raziskovalno delo 1265 - Športne dvorane 1272 - Stavbe za verske obrede, pokopališke stavbe	1000	2400	10000 [1]	da
1242 – Podzemne garažne stavbe	500	4000	8000	da
1242 - Zaprte garažne stavbe	500	4000	8000	da
1242 - Odprte garažne stavbe	8000	no	no	da
125 - Industrijske stavbe in skladišča (<300 MJ/m ²), razen VRS	2000	10000	no	da

TSG-1-001:2010

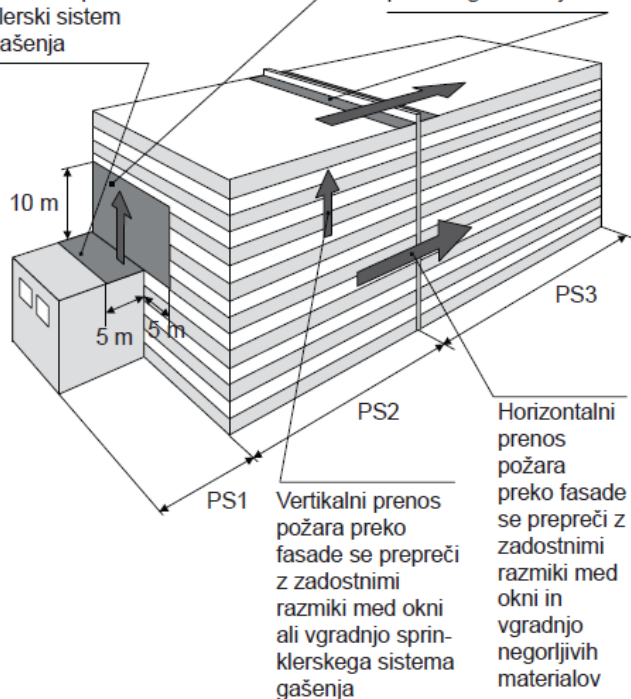
NOSILNOST KONSTRUKCIJE IN ŠIRJENJE POŽARA PO STAVBI

Širjenje požara po zunanjih stenah

Če je zunanja stena nad streho nižjega dela stavbe požarno nezaščitená, mora imeti ta del strehe zadostno požarno odpornost RE, ali pa mora biti v prizidku sprinklerski sistem gašenja

Ta del zidu ne sme imeti požarno nezaščitenih površin, če streha nižjega dela stavbe nima zadostne požarne odpornosti RE

Horizontalni prenos požara preko strehe se prepreči s požarnim zidom, ki sega najmanj 30 cm nad streho ali pa s požarno odporno streho v širini najmanj 1 m na obeh straneh požarnega sektorja



Višina stavbe [m]	Stavbe iz skupin CC-SI: - 11 - stanovanjske stavbe - 121 - gostinske stavbe - 122 - upravne in pisarniške stavbe - 126 - stavbe splošnega družbenega pomena - 1272 - stavbe za verske obrede, pokopališke stavbe - 1273 - kulturni spomeniki - 1274 - druge nestanovanjske stavbe	Stavbe iz skupin CC-SI: - 123 - trgovske in druge stavbe za storitvene dejavnosti - 124 - stavbe za promet in stavbe za elektronske komunikacije - 125 - industrijske stavbe in skladišča - 1271 - nestanovanjske kmetijske stavbe
do 10	D-s2,d1	D-d1
10 do 22	B-d1 ^[1]	C-s2,d1 ^[1]
> 22	Glej točko 2.11.6 Visoke stavbe.	

TSG-1-001:2010

NOSILNOST KONSTRUKCIJE IN ŠIRJENJE POŽARA PO STAVBI

Tabela 10

Prostor	V stavbah z največ tremi etažami		V stavbah z več kot tremi etažami	
	Stene in stropi	Tla	Stene in stropi	Tla
Hodniki	C-s1,d0	D _n -s1	A2-s1,d0	C _n -s1
Stopnišča	B-s1,d0	C _n -s1	A2-s1,d0	B _n -s1

Tabela 12

Velikost prostora	Brez sprinklerskega sistema		S sprinklerskim sistemom	
	stene in stropi	tla	stene in stropi	tla
Prostori do 1000 m ²	B-s1,d0	B _n -s2	D-s2,d0	C _n -s2
Prostori nad 1000 m ²	A2-s1,d0	A2 _n -s1	B-s1,d0	B _n -s1

Širjenje požara po notranosti stavb

Tabela 11

Namembnost prostorov v stavbi (CC-SI)	V prostorih	
	stene in stropi	tla
113 - Stanovanjske stavbe za posebne namene (domovi za starejše osebe, študentski in dijaški domovi, begunski centri, ...)	C-s1,d0	C _n -s2
1241 - Terminali na letališčih, železniških in avtobusnih postajah, ...	C-s1,d0	B _n -s1
1242 - Garažne stavbe	A2-s1,d0	B _n -s1
1261 - Stavbe za kulturo in razvedrilo (gledališča, dvorane za prireditve, diskoteke, ...)	C-s1,d0	D _n -s1
1264 - Stavbe za zdravstvo (bolnišnice, ...)	C-s1,d0	C _n -s1
1274 - Druge nestanovanjske stavbe (zapori, ...)	A2-s1,d0	B _n -s1

VSEBINA ZPV

EVAKUACIJSKI SISTEMI ZA JAVLJANJE IN ALARMIRANJE

- ▶ 1. zagotavljanje hitre in varne evakuacije:
 - ▶ a. maksimalne dolžine evakuacijskih poti,
 - ▶ b. izračun širin evakuacijskih poti po požarnih sektorjih,
 - ▶ c. evakuacijska stopnišča,
- ▶ 2. sistemi za javljanje in alarmiranje.

TSG-1-001:2010

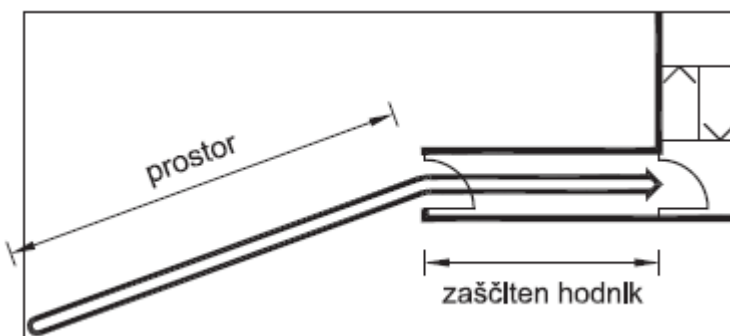
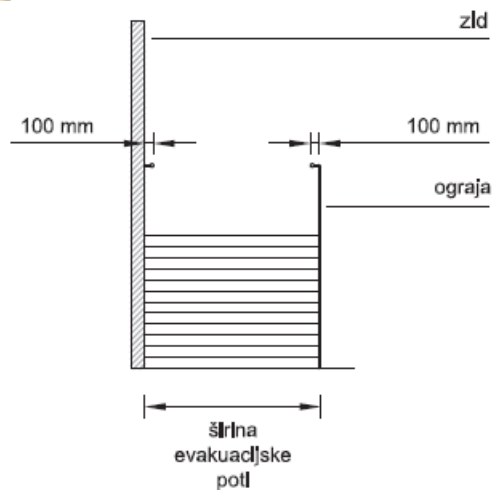
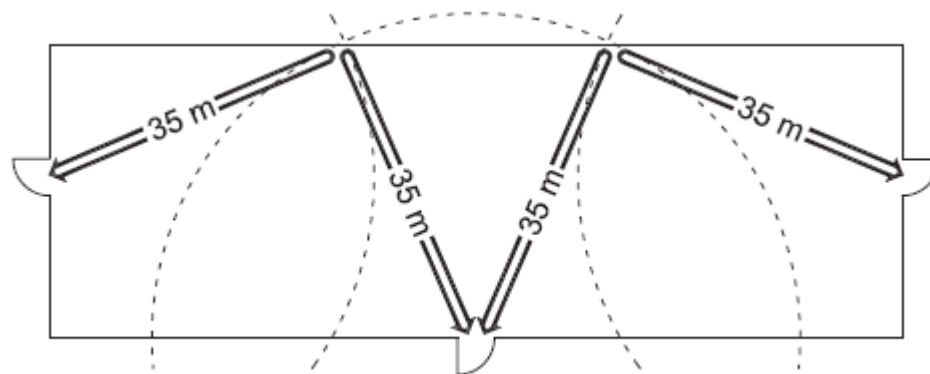
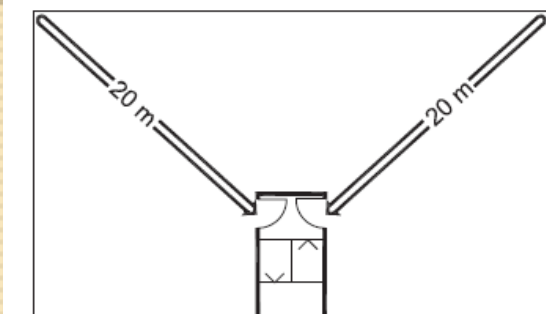
EVAKUACIJSKI SISTEMI ZA JAVLJANJE IN ALARMIRANJE

- ▶ (1) Stavbe morajo biti projektirane in grajene tako, da je ob požaru na voljo zadostno število ustreznih evakuacijskih poti in izhodov na ustreznih lokacijah, ki omogočajo uporabnikom hitro in varno zapustiti stavbo.
- ▶ (2) Če je glede na zasnovo, lokacijo, namembnost in velikost stavbe to nujno, morajo biti za zagotovitev hitre in varne evakuacije uporabnikov stavbe ter hitrega posredovanja gasilcev v stavbi vgrajeni sistemi za požarno javljanje in alarmiranje.

TSG-1-001:2010

EVAKUACIJSKI SISTEMI ZA JAVLJANJE IN ALARMIRANJE

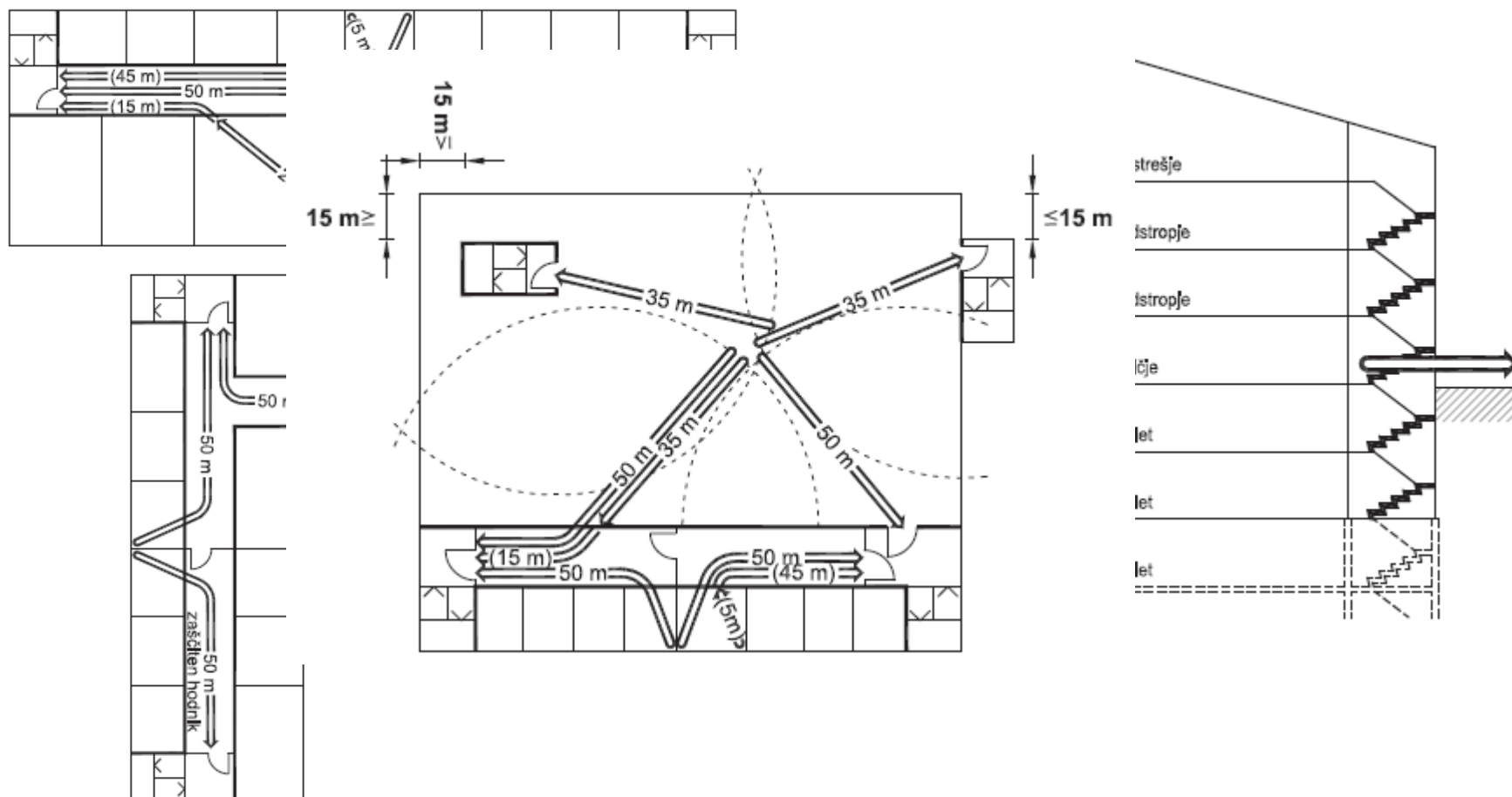
Dolžine evakuacijskih poti



TSG-1-001:2010

EVAKUACIJSKI SISTEMI ZA JAVLJANJE IN ALARMIRANJE

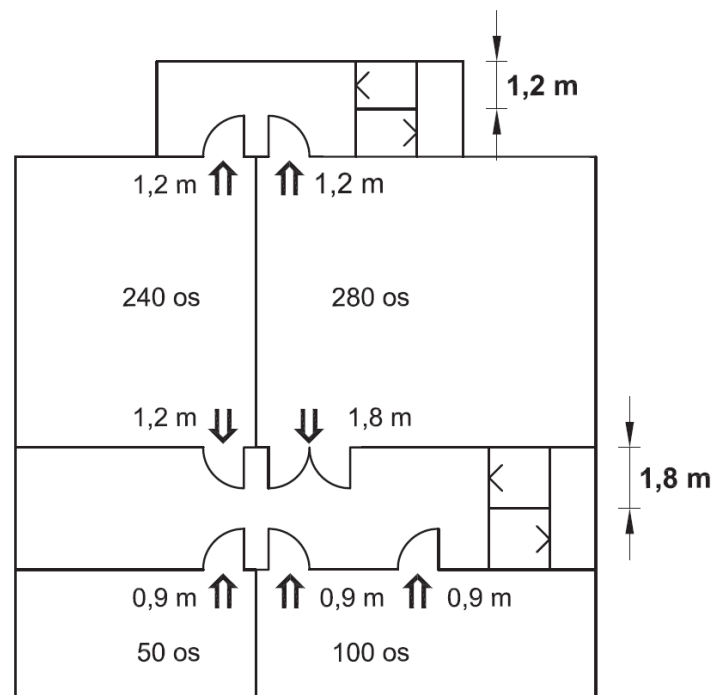
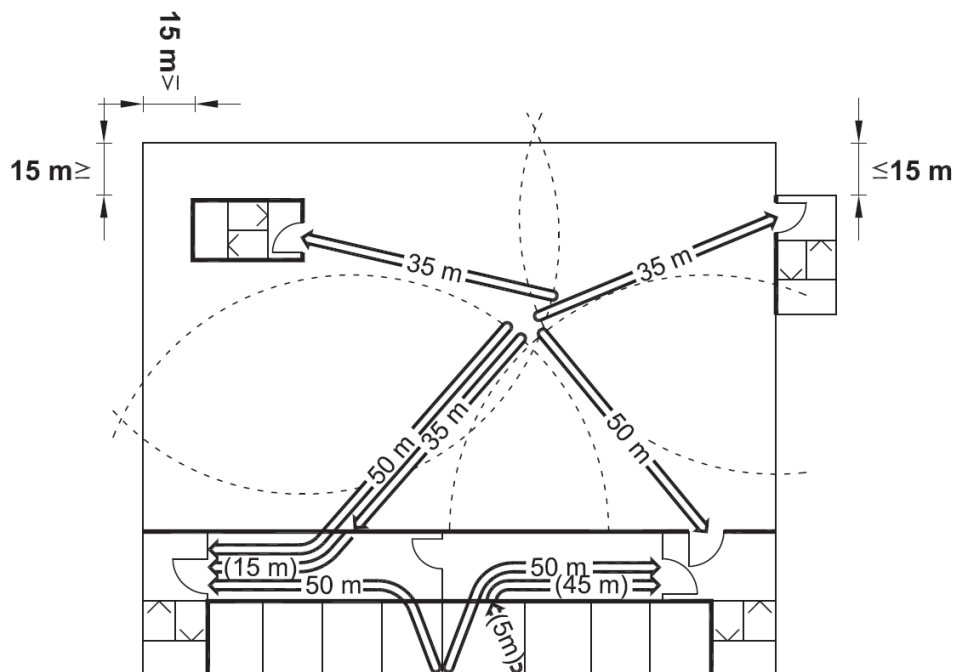
Dolžine evakuacijskih poti



TSG-1-001:2010

EVAKUACIJSKI SISTEMI ZA
JAVLJANJE IN ALARMIRANJE

Dolžine in širine evakuacijskih
poti



VSEBINA ZPV

NAPRAVE ZA GAŠENJE IN DOSTOPI GASILCEV

- ▶ 1. notranji hidranti (suhi, mokri),
- ▶ 2. suhi dvižni vodi,
- ▶ 3. zunanji hidranti (na gradbeni parceli, javno vodovodno omrežje),
- ▶ 4. zagotovitev skupne požarne vode za vse sisteme gašenje,
- ▶ 5. določitev gasilnikov (Pravilnik o izbiri in namestitvi gasilnih aparatov 67/2005),
- ▶ 6. načrtovanje neoviranega in varnega dostopa za gašenje in reševanje:
 - ▶ postavitve površine za gasilska vozila ob stavbi,
 - ▶ dvigala za gasilce,
- ▶ 7. nadzor vpliva požara na okolico.

TSG-1-001:2010

NAPRAVE ZA GAŠENJE IN DOSTOPI GASILCEV

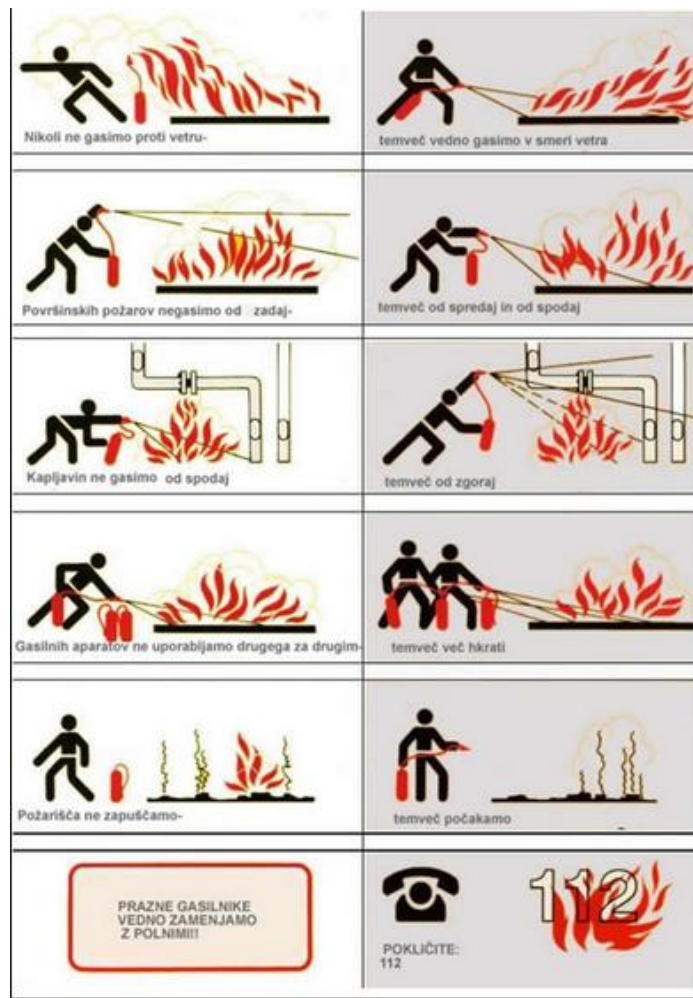
- ▶ (1) Stavbe morajo biti projektirane in grajene tako, da so glede na zasnovo, lokacijo, namembnost in velikost stavbe ob požaru:
 - ▶ zagotovljene naprave in oprema za gašenje začetnih požarov, ki jih lahko uporabijo vsi uporabniki,
 - ▶ zagotovljene naprave in oprema za gašenje, ki jih lahko uporabijo usposobljeni uporabniki in gasilci,
 - ▶ vgrajeni ustrezni sistemi za gašenje požara.
 - ▶ (Pravilnik o izbiri in namestitvi gasilnih aparatov 67/2005).
- ▶ (2) Zagotovljen mora biti neoviran in varen dostop za gašenje in reševanje v stavbi.

TSG-1-001:2010

NAPRAVE ZA GAŠENJE IN DOSTOPI GASILCEV



Postavitev in oznaka gasilnikov



požari razreda A – gorljive trdne snovi,



požari razreda B – vnetljive tekočine,



požari razreda C – gorljivi plini,



požari razreda D – lahke kovine in



požari razreda F – jedilna olja in maščobe.



Znak po SIST 1013

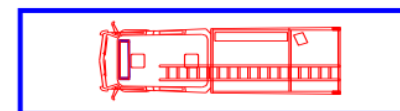
TSG-1-001:2010

NAPRAVE ZA GAŠENJE IN
DOSTOPI GASILCEV

Delovne in postavitvene
površine za gasilce

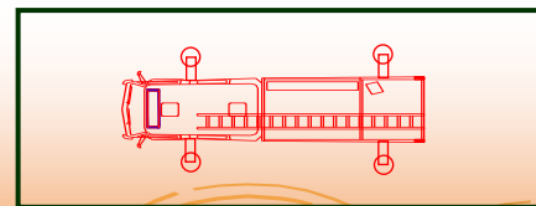


POSTAVITVENA POVRŠINA



3,5 X 9 m

DELOVNA POVRŠINA



7 X 12 m

IZS MST 01/2010

Smernica za izdelavo zasnove požarne varnosti



GRAFIČNI DEL ZPV

- ▶ Grafični del se mora izdelati po pravilih tehniškega risanja:
 - na arhitekturnih podlogah se prikažejo simboli požarno varnostnih ukrepov,
 - risbe morajo biti v ustreznem merilu, ki omogočajo, da se osnovne veličine lahko tudi preprosto izmerijo (npr. dolžine evakuacijske poti),
 - na vsaki risbi mora tudi biti glava risbe, podobno kot to velja za ostale načrte po ZGO-1.
- ▶ Legenda uporabljenih grafičnih znakov/simbolov.