



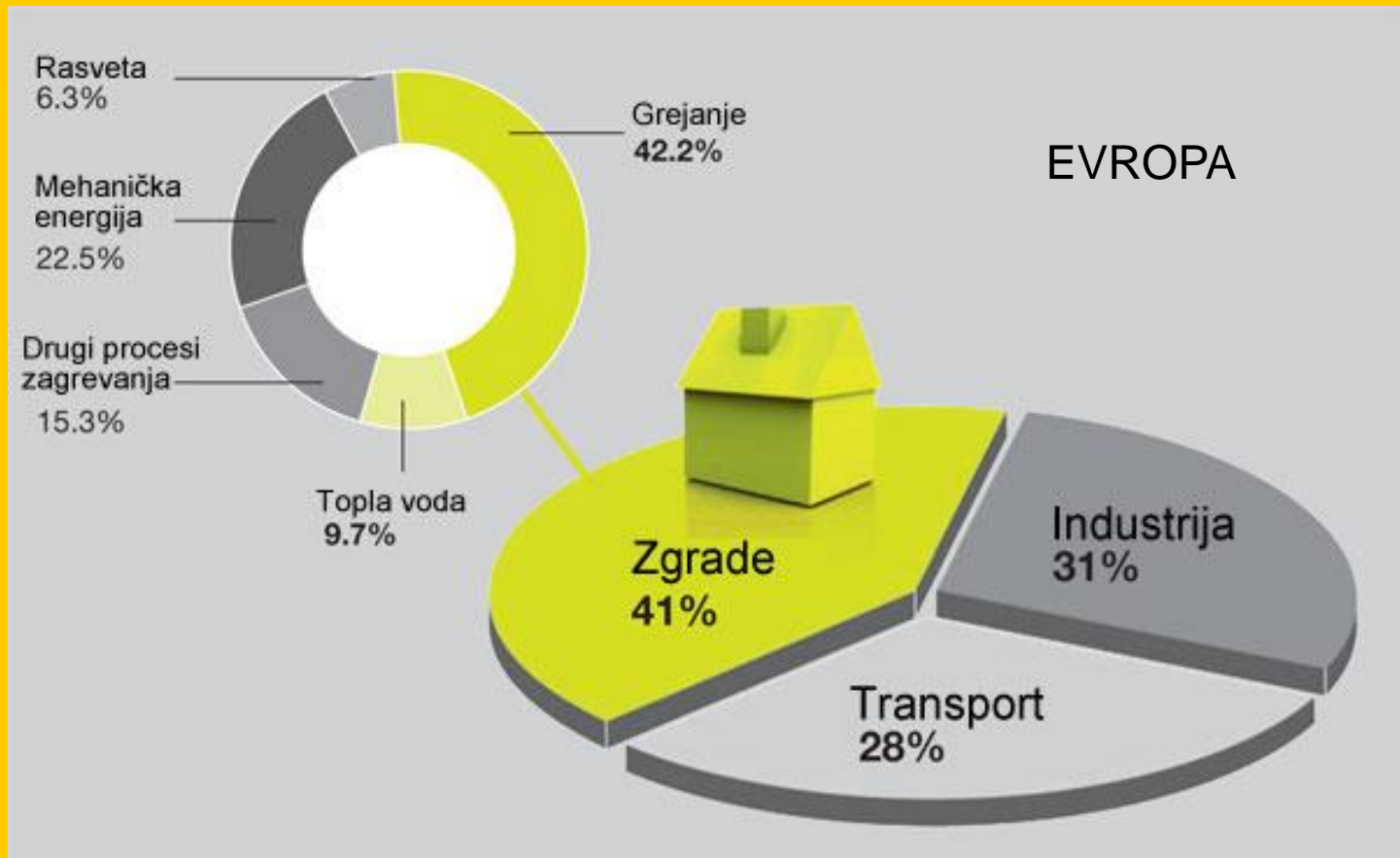
EnE14 – Deseta regionalna konferencija
EnE14 – The tenth Regional Conference
Životna sredina ka Evropi-ENV.net Konferencija
Environment to Europe-ENV.net Conference
Beograd, 5. jun 2014.
Belgrade, Serbia, June 5th 2014

ENERGETSKA REHABILITACIJA ZGRADA I BEZBEDNOST OD POŽARA

Doc. dr Mirjana Laban, dipl.inž.građ.
Univerzitet u Novom Sadu,
Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

EFEKTI KORIŠĆENJA ZGRADA NA GLOBALNOM NIVOU:

- POTROŠNJA 40% ENERGIJE
- POTROŠNJA 17% PITKE VODE
- **EMISIJA 40% GASOVA STAKLENE BAŠTE U ATMOSFERU**



Prosečna godišnja potrošnja toplotne energije u EU i Srbiji iznosi:

EU: 138 kWh/m²/god

Danska: 96 kWh/m²/god - DG

131/138 kWh/m²/god - grejanje lož uljem

Švedska: 120 kWh/m²/god

60-80 kWh/m²/god - najnoviji zahtevi

Poljska 90-120 kWh/m²/god - zgrade izgrađene po novim propisima

Srbija 171 kWh/m²/god - DG i 55 kWh/m²/god - PTV - stambene zgrade

194 kWh/m²/god - DG i 12 kWh/m²/god - PTV - nestambene zgrade

228 kWh/m²/god - **ukupna srednja specifična potrošnja za DG (dalj. grej.) i PTV (priprema tople vode)**

130 kWh/m²/god - grejanje električnom energijom

230 kWh/m²/god - grejanje prirodnim gasom

57 kWh/m²/god - lokalne pećnice na čvrsti gas



NOVI SAD
VIŠESPRATNE STAMBENE ZGRADE
INDUSTRIJSKA IZGRADNJA 1960 -90.
OMOTAČI
FASADE

IMS, NS 71, MONTASTAN

OBNOVA – REVITALIZACIJA - TRANSFORMACIJA UNAPREĐENJE PERFORMANSI

TEHNIČKO STANJE

TERMIČKA ZAŠTITA

EKOLOŠKA SVOJSTVA

SEIZMIČKA OTPORNOST

POŽARNA BEZBEDNOST

FLEKSIBILNOST KONSTRUKCIJE OBJEKATA

EKONOMSKI I SOCIJALNI POTENCIJALI OBNOVE

INTEGRALNI PRISTUP / MODEL OBNOVE OMOTAČA ZGRADA

- **unapređenje tehničkih performansi zgrade** (termoizolacija, hidroizolacija i zvučna izolacija, požarna bezbednost i seizmička otpornost, pogodnost za održavanje);
- **unapređenje funkcionalno/socijalnih performansi objekata i naselja** (fleksibilnost stanova, stambeni komfor, kvalitet unutrašnjeg vazduha, bezbednost, sigurnost, pristupačnost, vizuelna percepcija);
- **ekonomska opravdanost** (smanjenje utroška energije, troškova održavanja, uvećanje vrednosti stanova);
- **održivost sa aspekta uticaja na životnu sredinu/okruženje** (očuvanje resursa, energetski povoljniji koncept, produženje životnog veka izgrađenih objekata, smanjenje potrošnje fosilnih goriva, adaptibilnost prostora).

TERMIČKA ZAŠTITA OBJEKATA

period primene propisa	proračun termičke zaštite objekta vrednost koef. U_{max} [Wm ⁻² K ⁻¹] za spoljni zid			broj izgrađenih stanova	industrijski sistem u primeni
klimatska zona	I	II	III		
1961 do 1967	bez ograničenja, proračun po DIN 4701/1947 – ispunjavanje uslova toplotnog komfora			10.452	IMS
1967 do 1970	definisanje maksimalnog koeficijenta prolaza toplote			3.869	IMS
	1,54	1,33	1,18		
1970 do 1980	unapređenje parametara za koeficijent prolaza toplote			14.228	IMS NS 71
	1,45	1,25	1,10		
1980 do 1987	unapređenje parametara za koeficijent prolaza toplote i uključuje se tretman letnjeg režima u proračun			9.110	IMS MONTASTAN
	1,225	0,930	0,830		
1987 do 1990	koeficijent U_{max} bez promene, definišu se specifični toplotni gubici objekta			3.534	IMS MONTASTAN
1990 do 1998	1,225	0,930	0,830		
1998 do 2012	unapređenje parametara U_{max}			Ne primenjuju se industrijski sistemi izgradnje stanova Montastan i NS 71, u sistemu IMS ne primenjuju se montažni prefabrikovani fasadni elementi	
	1,10	0,90	0,80		
Od oktobra 2012	za postojeće zgrade $U_{max} = 0,40$ Wm ⁻² K ⁻¹ za nove zgrade $U_{max} = 0,30$ Wm ⁻² K ⁻¹				

No .	FASADNI ZID	Q [W] Et = - 18°C	Loss reduction [%]	Q [W] Et = - 14.8°C	Loss reduction [%]
1	IMS A sa drvenim prozorom krilo na krilo	1210	-	1120	-
2	IMS A sa PVC prozorom , 4+12+4 izopan staklo	1110	8.3	1020	8.93
3	IMS A + 5 cm TI , sa drv. prozorom krilo na krilo	1090	9.9	1000	10.71
4	IMS A + 5cm TI , sa PVC prozorom, 4+12+4 iz. st.	980	19.0	900	19.64
5	IMS A + 5cm TI , sa prozorom EE klase A	690	43.0	630	43.75
6	Montastan A sa drvenim prozorom krilo na krilo	1610	-	1480	-
7	Montastan A sa PVC prozorom , 4+12+4 izopan st.	1500	6.8	1390	6.08
8	Montastan A + 8 cm TI , sa drv. pr. krilo na krilo	1100	31.7	1010	31.76
9	Montastan A + 8 cm TI , sa PVC proz., 4+12+4 iz. s.	1000	37.9	920	37.84
10	Montastan A + 8 cm TI , sa prozorom EE klase A	700	56.5	650	56.08
11	NS-71 A sa drvenim prozorom krilo na krilo	1820	-	1670	-
12	NS-71 A sa PVC prozorom, 4+12+4 izopan staklo	1710	6.04	1580	5.39
13	NS-71 A + 8cm TI , sa drv. prozorom krilo na krilo	1120	38.46	1030	38.32
14	NS-71 A + 8cm TI , sa PVC prozorom, 4+12+4 iz. st.	1010	44.51	930	44.31
15	NS-71 A + 8cm TI , sa prozorom EE klase A	720	60.44	660	60.48

USAGLAŠENOST PROPISA RS SA PROPISIMA EU IZ OBLASTI ENERGETSKE EFIKASNOSTI

- **Pravilnik o energetske efikasnosti zgrada Sl. list RS br.61/2011**
- **Pravilnik o uslovima, sadržaju i načinu izdavanja sertifikata o energetskim svojstvima zgrada, Sl. list RS br.61/2011**
- Energy Performance of Building Directive – EPBD No 2002/91/EC - Direktiva Evropskog parlamenta i saveta od 16.12.2002. o energetske efikasnosti zgrada,
- Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast), <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:EN:PDF>

POŽARNA BEZBEDNOST STAMBENIH ZGRADA



*Slika 40. Stambena kula P+14
Liman IV*



*Slika 41. Stambena kula P+14
Liman IV*



*Slika 42. Stambena kula P+14
Liman III*

- **Požarna otpornost fasade**
- **Sprečavanje širenja vatre i dima**
- **Bezbedna evakuacija stanara**
- **Sigurnost intervencije vatrogasne jedinice**

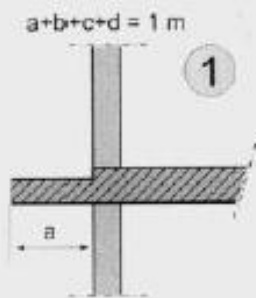
Kriterijum požarne bezbednosti:	zadovoljava / ukupno objekata
1. Bezbedna udaljenost između objekata (najmanje ½ visine objekta)	0/61
2. Pristupni putevi za vatrogasna vozila (nosivost 10t osovinog pritiska, pristup i kretanje vatrogasnog vozila uvek moguće kretanjem unapred, moguć prilaz objektu najmanje sa dve fasadne strane sa prozorima)	27/61
3. Plato za vatrogasne intervencije (odgovarajući pristup, dimenzije i nosivost)	27/61
4. Stabilnost noseće konstrukcije u uslovima požara (negorivi građevinski materijal, otporan prema požaru najmanje 1,5h)	61/61
5. Podela objekta na požarne sektore (objekti visine od 22 do 40m – max veličina požarnog sektora do 1500m ² , objekti visine od 40 do 75m – max veličina požarnog sektora do 1000m ²)	0/61
6. Stepenišna veza podruma sa višim etažama (neophodno posebno stepenište)	0/61
7. Pravac otvaranja izlaznih vrata iz objekta (prema spolja)	61/61
8. Karakteristike tehničkih prostorija (zasebni požarni sektori)	14/61
9. Mogućnost odimljavanja stepenišnog prostora (otvori za prirodno provetravanje, koji se otvaraju iz prizemlja ili sa odmorišta, površine najmanje 5% od površine horizontalnog preseka pripadajućeg stepenišnog šahta, ali ne manje od 0,5m ²)	0/61
10. Postoji požarno stepenište (sigurnosno stepenište, bezbedno od prodora vatre i dima dok traje požar, dostupno iz svih prostorija jednog požarnog sektora putevima koji nisu ugroženi požarom, automatski sistem za provetravanje, i dr.)	14/61
11. Dimenzije fasadnih elemenata – barijere (vertikalno rastojanje između dva otvora na susednim spratovima min 1m, ili konzolni delovi konstrukcije objekta u nivou svakog sprata, Horizontalno rastojanje dva prozora susednih stanova min 1m)	41/61
12. Obeležavanje i osvetljenje puta evakuacije	0/61
13. Karakteristike lifta i lift okna u slučaju požara (okno otporno na požar min 1,5h, negoriva vrata sa automatskim zatvaranjem, u slučaju požara, kabina lifta se automatski spušta u prizemlje i lift isključuje)	0/61
14. Hidrantska instalacija	6/61
15. Ručni javljači požara	17/61
16. Automatska dojava požara	0/61

Ispunjavanje kriterijuma
Pravilnika o tehničkim
normativima za zaštitu
visokih objekata od požara
(1984)-
visoke stambene kule
u Novom Sadu (2012)

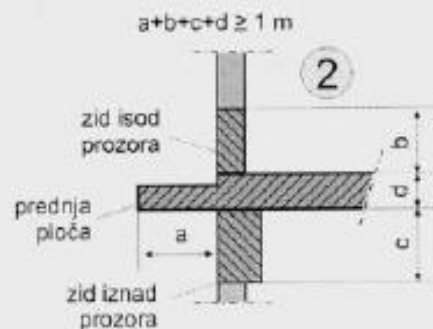
Bilo je obavezno uskladiti
izgrađene objekte sa
propisom u roku od 5 godina

**NISKA SVEST DRUŠTVA
O POTREBI PREDUZIMANJA
PREVENTIVNIH MERA ZOP**

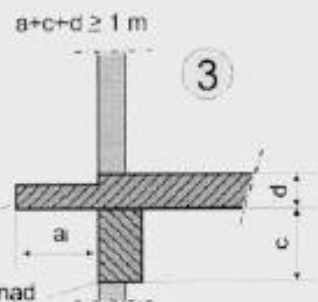
Preporuke i posledice



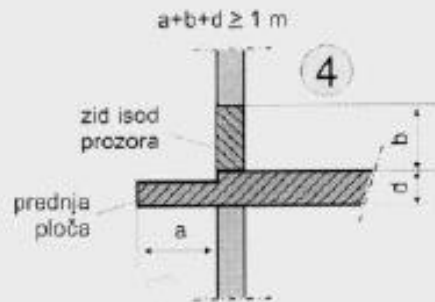
$$a \geq 0,60 \text{ m}$$



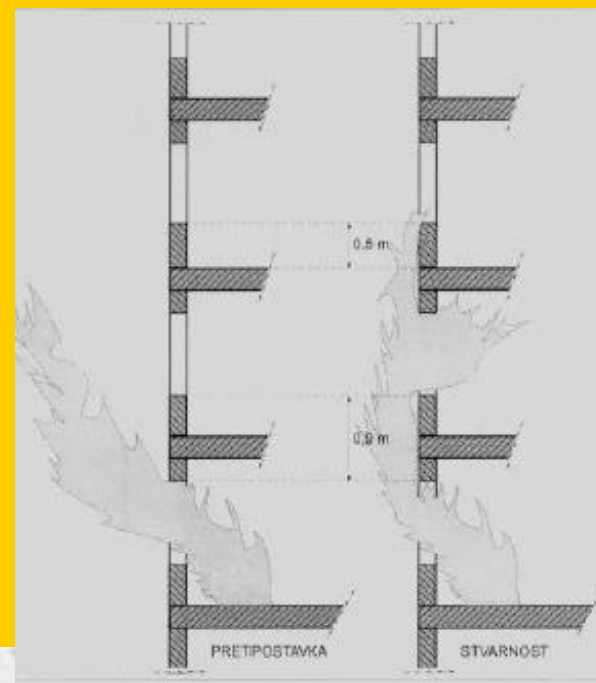
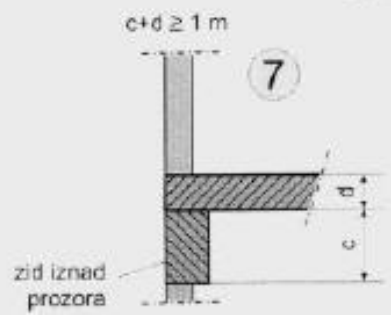
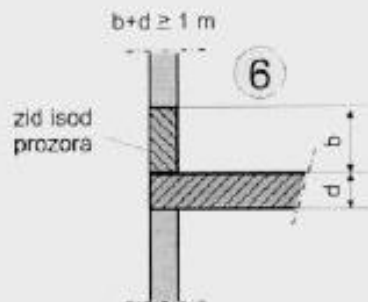
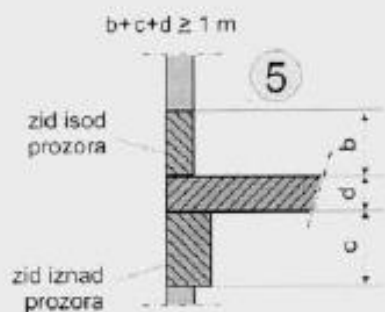
$$a < 0,60 \text{ m}$$



$$a < 0,60 \text{ m}$$



$$a < 0,60 \text{ m}$$



Intervencije u praksi



- Radovi se prijavljuju nadležnim službama kao tekuće održavanje objekata
- Ne izrađuje se potrebna dokumentacija i ne traže se odgovarajuće dozvole
- Rešenja nisu zadovoljavajuća sa aspekta termičke zaštite i ugrožavaju požarnu bezbednost objekta

Prenos požara po fasadi



Slika 43 a. Prenos požara po fasadi svetlarnika: Obloga od stiropora sa završnim slojem maltera je potpuno uništena u požaru, vatra se širila i prema gore i prema dole od prozora stana na trećem spratu, kroz termoizolacioni sloj, do potkrovlja



Slika 43 b. Oštećenja i tragovi požara na unutrašnjoj oblozi od gipsa u stanu u potkrovlju: vatra se širila kroz termoizolacioni sloj u krovu

ISKUSTVA

- POŽAR NA RADNIČKOM
UNIVERZITETU U NOVOM SADU
PRENOS POŽARA PO FASADI

- POŽAR U KAFEU LAUNDŽ –
ZAPALJIVA OBLOGA
UNUTRAŠNJIH ZIDOVA

-HALA “URADI SAM” NOVI SAD
-ZAPALJIVI PANELI SPOLJNIH ZIDOVA

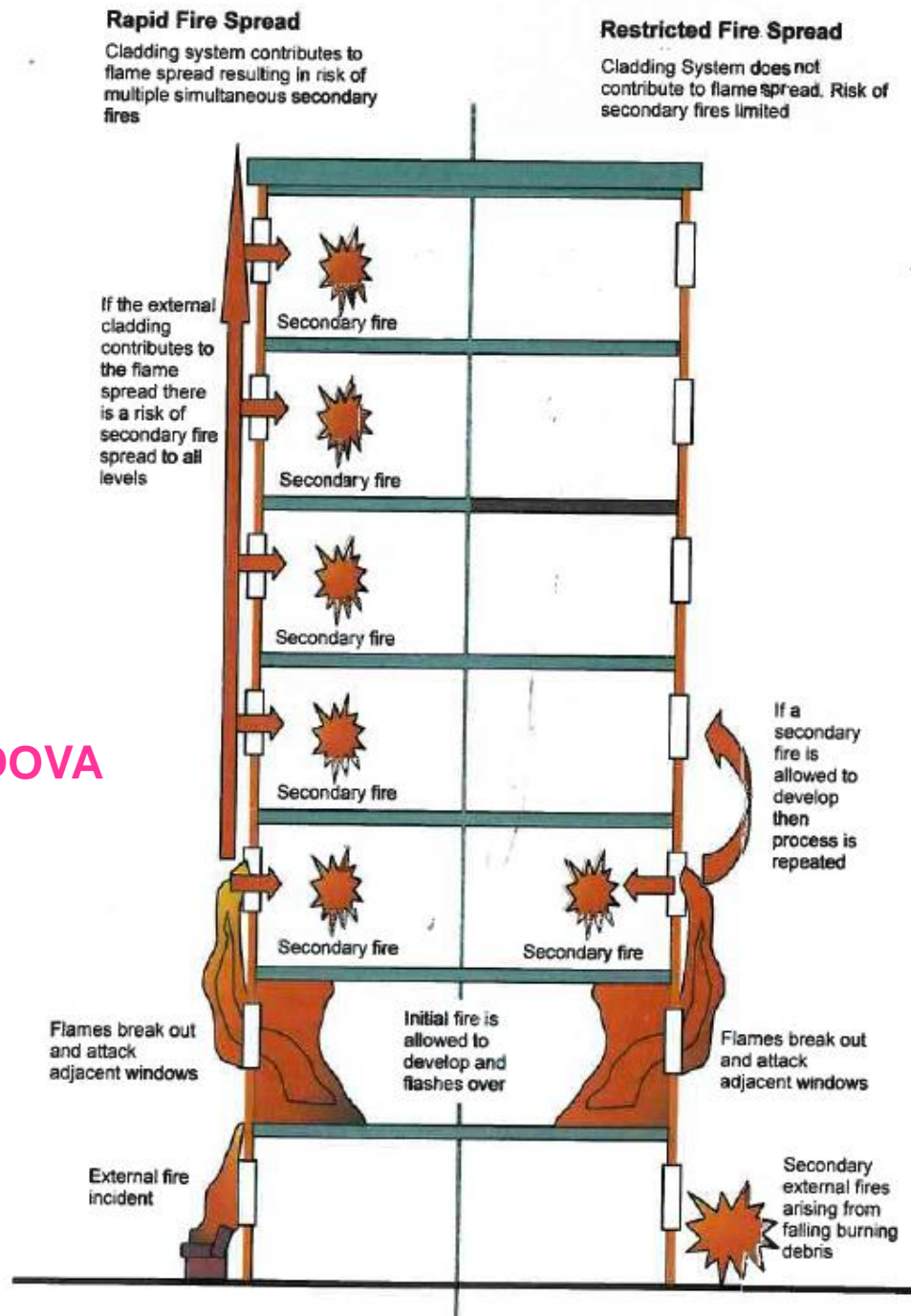


Figure 2 Mechanisms for external fire spread by way of the external cladding system

ŠANGAJ, 2010

NOVI SAD, 2003



ČETIRI VELIKA POŽARA ZA 10
GODINA U NOVOM SADU
ODNELA SU 18 ŽRTAVA

<http://www.youtube.com/watch?v=5S8JSeoRupY>

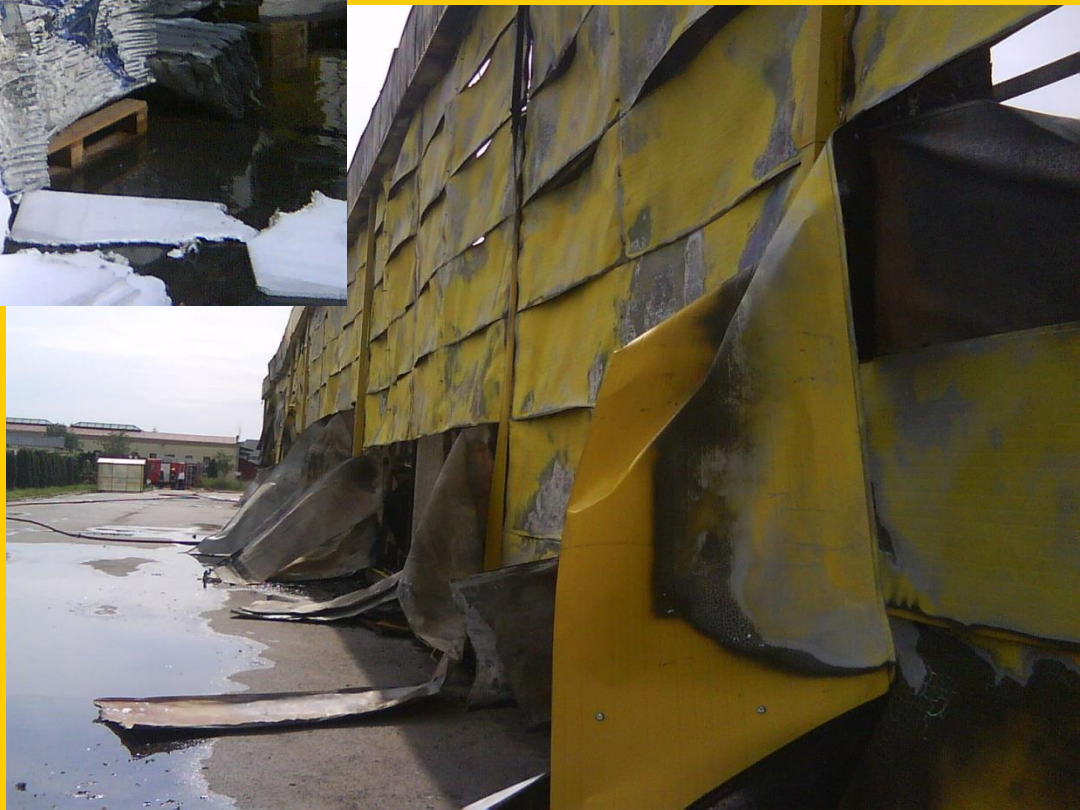


NE POSTAVLJA SE
(JOŠ UVEK) PITANJE
ZAGAĐENJA OKRUŽENJA
PRODUKTIMA SAGOREVANJA

TC URADI SAM NOVI SAD

SUSEDNI OBJEKAT I SKLADIŠTE

NE ANALIZIRA SE DOVOLJNO
PITANJE UTICAJA SREDSTAVA I
NAČINA GAŠENJA POŽARA NA
OKRUŽENJE



BEZBEDNOST ZGRADA OD POŽARA - EU

- *EN 1990 Eurocode: Basis of structural design*
- **REGULATION (EU) No 305/2011 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 9 March 2011 laying down harmonized conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC (Text with EEA relevance)**
- **SLOVENIJA: Tehnična smernica TSG-1-001:2010 Požarna varnost v stavbah i Smernica SZPV 412-2012 Uporaba gorivih /negorivih gradbenih materialov, Slovensko združenje za požarno varstvo**
- **HRVATSKA: Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13)**

REGULATION (EU) No 305/2011 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL

Bitni zahtevi primenjljivi na građevinske proizvode i radove, a koji mogu uticati na tehničke karakteristike nekog materijala, po pravilu se odnose na predvidive uslove kao što su:

1. Mehanička otpornost i stabilnost,
2. Zaštita u slučaju požara,
3. Higijena, zdravlje i životna sredina,
4. Bezbednost korišćenja,
5. Zaštita od buke,
6. Ekonomično korišćenje energije i čuvanje toplote.

Navedeni zahtevi moraju biti ispunjeni tokom ekonomski razumnog veka trajanja objekta, pod uslovom da postoji normalno održavanje.



PRAVILNIK O TEHNIČKIM ZAHTEVIMA BEZBEDNOSTI OD POŽARA SPOLJNIH ZIDOVA ZGRADA

APRIL 2014

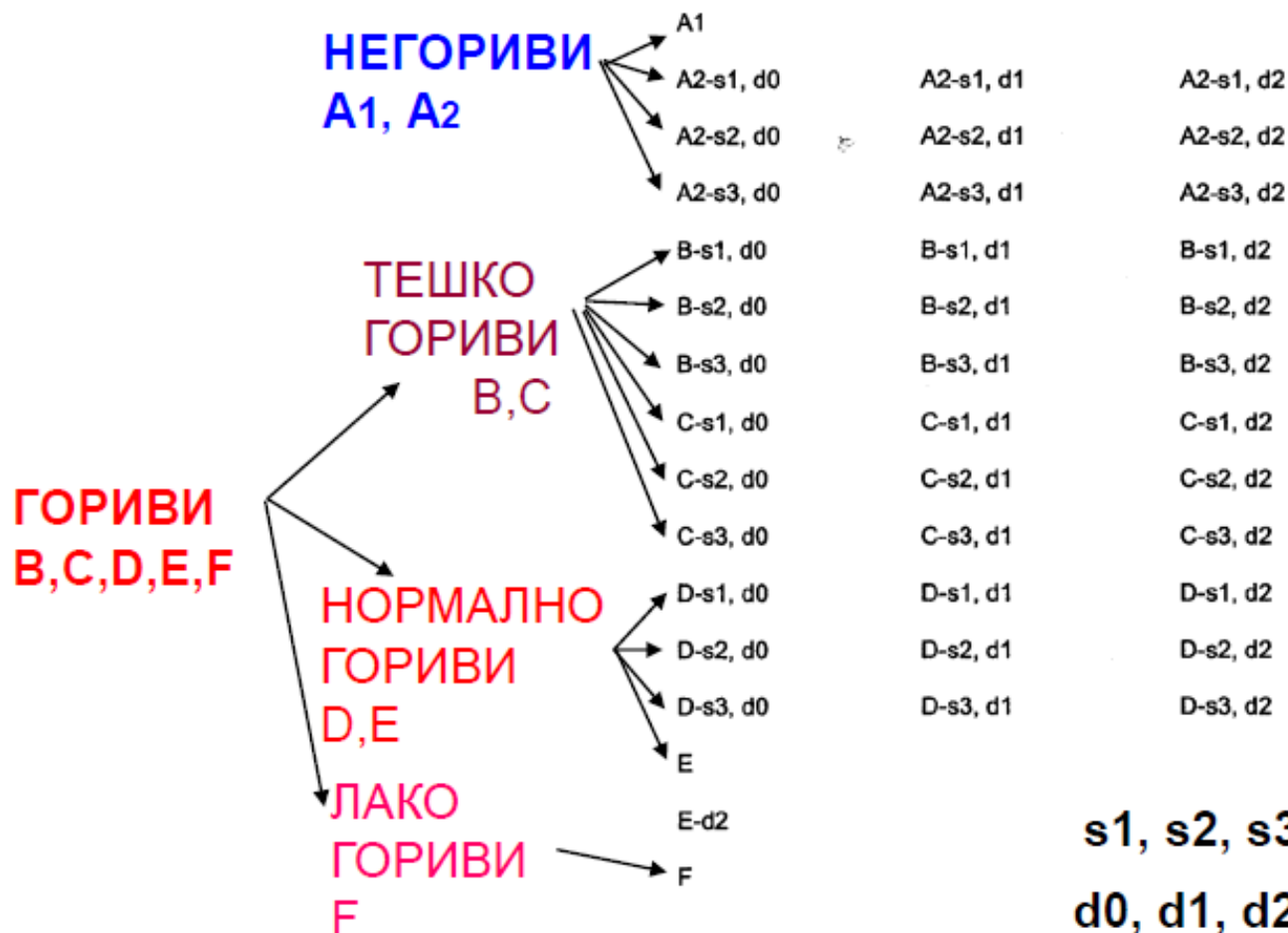
**AUTORI – PROJEKTNI TIM: PREDSTAVNICI STRUČNIH I NAUČNIH
INSTITUCIJA – OBLAST GRAĐEVINARSTVA I ZOP, MUP RS,
MINISTARSTVO GRAĐEVINA, ZAVODA ZA STANDARDIZACIJU RS**

DETALJNE INFORMACIJE DOSTUPNE NA: www.nuzop.rs

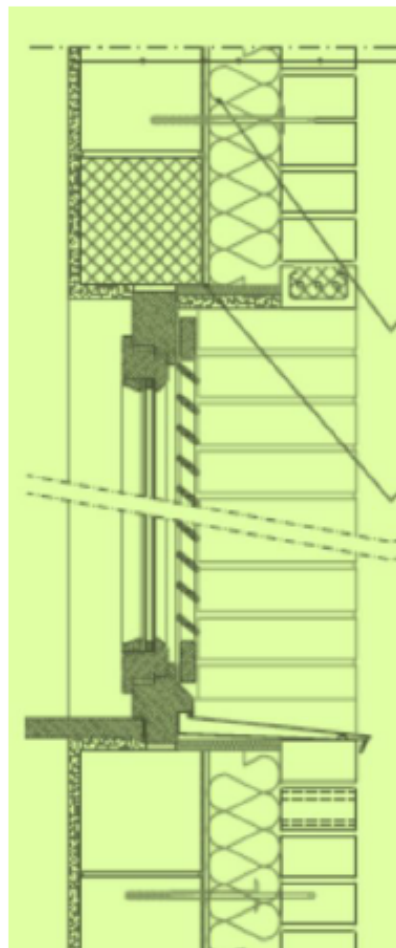
ЧЛАН 1

- Овим правилником се прописују технички захтеви које *грађевински производи* у саставу (структури) спољних зидова морају задовољити приликом пројектовања, изградње и експлоатације *стамбених, пословних и јавних зграда*.
DIRECTIVE 89/106/EEC (1988) o usaglašavanju zakona, propisa i odredaba upravnih akata država članica koji se odnose na građevinske proizvode – zamenjena pravilnikom **REGULATION (EU) No 305/2011*
- Циљ захтева дефинисаних у овом правилнику јесте да се спречи запаљење производа и елемената уграђених у спољне зидове, да се спречи ширење ватре и пожара унутар зграде или на згради, преношење пожара на суседне зграде, и да се корисницима омогући да безбедно напусте зграду, односно да ватрогасно-спасилачке јединице безбедно интервенишу.

КЛАСЕ РЕАКЦИЈЕ НА ПОЖАР ГРАЂЕВИНСКИХ МАТЕРИЈАЛА ПРЕМА SRPS EN 13501-1:2010

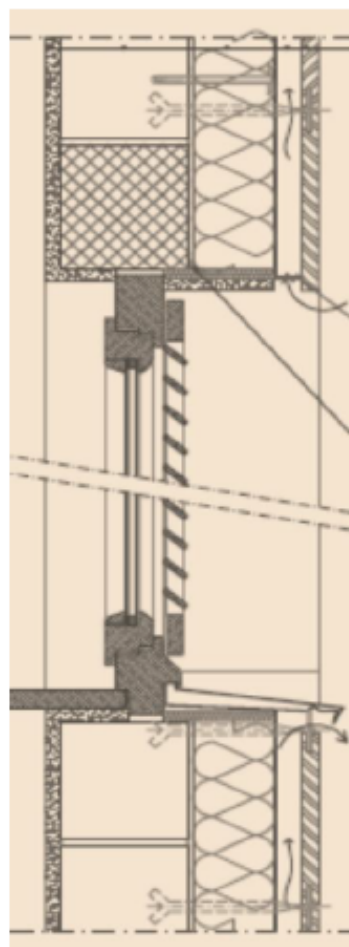


ЧЛАН 5 - Табела 1. Зидани или бетонски зидови с топлотно-изолационим слојем и спољним зиданим, бетонским и другим сличним слојем за заштиту од дејства атмосферилија, без укљученог ветреног ваздушног слоја/међупростора, самоносећи префабриковани фасадни панели



Категоризација зграде	A	Б	B1	B2	Г
Класа реакције на пожар система	D s2 d2	C s2 d2	B s1 d1	A2 s1 d1	A1
Класа реакције на пожар компонената					
спољни слој	B s2 d2	B s2 d2	B s2 d1	A2 s1 d1	A2 s1 d1
изолациони слој	E s2 d2	E s2 d2	C s2 d1	A2 s1 d1	A2 s1 d1

ЧЛАН 5 - Табела 2. Зидани или бетонски зидови с топлотно-изолационим слојем и спољним зиданим, бетонским и другим сличним слојем за заштиту од дејства атмосферилија, с укљученим ветреним ваздушним слојем/међупростором

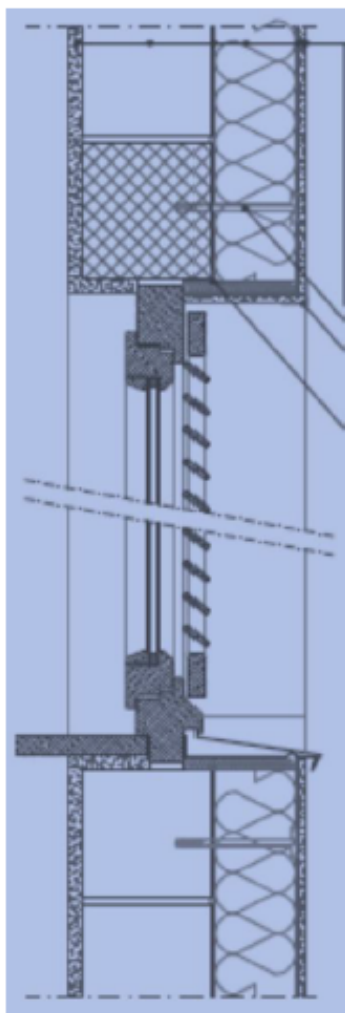


www.nuzop.org.rs

Категоризација зграде	A	Б	B1	B2	Г
Класа реакције на пожар система	D s2 d2	C s2 d2	B s2 d1	A2 s1d1	A1
Класа реакције на пожар компонената					
спољни слој	D s2 d2	C s2 d2	B s2 d1	A2 s1 d1	A1
Потконструкција					
- линијски елемент везе	D	C	B	A2	A1
- тачкасти елемент везе	A2	A2	A2	A2	A2
изолациони слој	D s2 d2	C s2 d2	A1	A1	A1

www.facebook.com/nuzop

ЧЛАН 5 - Табела 3. Зидани или бетонски зидови с контактним топлотно - изолационим системом



Категоризација зграде	A	Б	B1	B2	Г
Класа реакције на пожар система	D s2 d2	C s2 d2	B s2 d1	A2 s1 d1	A1
Класа реакције на пожар компонената					
завршни слој	B s2 d1	B s2 d1	A2 s2 d1	A2 s1 d1	A2 s1 d1
изолациони слој	E s2 d2	E s2 d2	B2 s2 d2	A2 s1 d1	A1

LEGENDA



KATASTROFA
POŽAR



MEDIJSKA
PAŽNJA

PROCENA RIZIKA
SMANJENJE RIZIKA
PREVENCIJA

NASTAVAK RAZVOJA
DRUŠTVA I NASELJA

EKONOMSKI I
SOCIJALNI OPORAVAK

REKONSTRUKCIJA
NASELJA

OBNOVA INFRASTRUKTURE

PROCENA RIZIKA

SMANJENJE RIZIKA / PREVENCIJA

PRIPREMLJENOST

PRE KATASTROFE
ILI POŽARA

UPOZORENJE
EVAKUACIJA

SPAŠAVANJE LJUDI

OBEZBEĐENJE
NEPOSREDNE
POMOĆI

PROCENA ŠTETE

NASTAVAK POMOĆI

POSLE
KATASTROFE
ILI POŽARA

REAKCIJA





EnE14 – Deseta regionalna konferencija
EnE14 – The tenth Regional Conference
Životna sredina ka Evropi-ENV.net Konferencija
Environment to Europe-ENV.net Conference
Beograd, 5. jun 2014.
Belgrade, Serbia, June 5th 2014

- **USAGLAŠAVANJE PROPISA I STANDARDA SA REGULATIVOM EU JE KOMPLEKSAN I OBIMAN ZADATAK KOJI USLOVLJAVA PROCES PRIDRUŽIVANJA EU**
- **NEOPHODNO JE AKTIVNO UČEŠĆE CIVILNOG SEKTORA U POSTUPKU DONOŠENJA PROPISA I KONTROLE PRIMENE SAVREMENIH ZAKONSKIH REŠENJA U CILJU ISPUNJENJA USLOVA ZA PRIKLJUČENJE NAŠE ZEMLJE EU**



**AMBASADORI ODRŽIVOG
RAZVOJA I ŽIVOTNE SREDINE**
ENVIRONMENTAL AMBASSADORS
FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

**PRIMERI
DOBRE
PRAKSE**

