

UNIVERZITET U NIŠU  
FAKULTET ZAŠTITE NA RADU

Dr Desimir M. Jovanović  
Mr Dušica J. Tomanović

# **DINAMIKA POŽARA**

Niš, 2002.

Dr Desimir M. Jovanović  
Mr Dušica J. Tomanović  
DINAMIKA POŽARA  
prvo izdanje, 2002.

Recenzenti:

Prof.dr Bratislav Blagojević, Mašinski fakultet, Niš  
Prof. dr Đorđe Simić, Fakultet zaštite na radu, Niš

Na osnovu odluke Nastavno-naučnog veća Fakulteta zaštite na radu u Nišu, br. 03-638/14 od 28.11.2000. god. rukopis je odobren za štampu kao monografija nacionalnog značaja.

Izdavač:

UNIVERZITET U NIŠU  
Fakultet zaštite na radu  
Niš, Čarnojevića 10a

Za izdavača:

Prof. dr Miroljub Grozdanović

Lektor:

Dr Jelica Tošić

Štampa:

SITOPRINT - Niš

Total Design:

AvramovicDesign@yahoo.com

Tiraž:

200 primeraka

## SADRŽAJ

UVOD .....	7
1. POŽAR - NEKONTROLISANO SAGOREVANJE.....	11
1.1. RETROSPEKTIVA IZUČAVANJA PROCESA SAGOREVANJA .....	11
1.2. FIZIČKO-HEMIJSKI ASPEKTI SAGOREVANJA .....	12
1.3. VRSTE SAGOREVANJA .....	13
1.3.1. Homogeno i heterogeno sagorevanje .....	14
1.3.2. Stacionarno i nestacionarno sagorevanje .....	14
1.3.3. Difuzno i kinetičko sagorevanje .....	15
1.3.4. Eksplozivno i detonaciono sagorevanje.....	15
1.4. OSNOVNI POJMOVI I DEFINICIJE POŽARA .....	15
2. USLOVI I VEROVATNOĆA NASTAJANJA POŽARA .....	27
2.1. ZAPALJIVA MATERIJA .....	29
2.1.1. Klasifikacija zapaljivih materija .....	29
2.1.2. Fizičko-hemijske osobine zapaljivih materija.....	31
2.1.3. Sagorevanje zapaljivih gasova .....	33
2.1.4. Sagorevanje zapaljivih tečnosti.....	35
2.1.5. Sagorevanje zapaljivih prašina .....	38
2.2. OKSIDATOR .....	40
2.3. IZVORI PALJENJA .....	42
2.3.1. Otvoreni plamen i iskre.....	45
2.3.2. Užarene materije .....	47
2.3.3. Zagrejane površine.....	53
2.3.4. Mehaničke (frikcione) varnice .....	55
2.3.5. Električna energija .....	58
2.3.5.1. Zagrevanje električnih provodnika.....	58
2.3.5.2. Zagrevanje električnih kontakata usled velikih prelaznih otpora.....	59
2.3.5.3. Kratak spoj .....	60
2.3.5.4. Električne varnice i električni luk.....	62
2.3.5.5. Upotreba elektrotermičkih uređaja .....	62
2.3.6. Statički elektricitet .....	62
2.3.6.1. Statičko naelektrisanje čoveka.....	65
2.3.7. Samozapaljivost .....	66
2.3.8. Prirodne pojave .....	67
2.3.8.1. Direktni udar groma .....	67

2.3.8.2. Sekundarno dejstvo groma .....	67
2.3.8.3. Akumuliranje visokog potencijala.....	68
2.4. VEROVATNOĆA NASTAJANJA I ŠIRENJA POŽARA .....	68
2.4.1. Verovatnoća nastajanja požara .....	68
2.4.2. Verovatnoća širenja požara.....	70
3. KLASIFIKACIJA POŽARA.....	75
3.1. KLASIFIKACIJA POŽARA PREMA MESTU NASTAJANJA.....	75
3.2. KLASIFIKACIJA POŽARA U SKLADU SA PRIRODOM POSTOJANOSTI MATERIJALA PRI SAGOREVANJU .....	78
3.3. KLASIFIKACIJA POŽARA PREMA FAZI RAZVOJA.....	79
3.4. KLASIFIKACIJA POŽARA PREMA BRZINI OSLOBAĐANJA TOPLOTE .....	81
3.5. KLASIFIKACIJA POŽARA PREMA OBIMU I VELIČINI.....	82
4. DINAMIKA POŽARA .....	87
4.1. OSNOVNI PARAMETRI POŽARA .....	87
4.1.1. Dinamika osnovnih parametara požara u određenim fazama njegovog razvoja .....	88
4.2. POSTUPAK IZRAČUNAVANJA OSNOVNIH PARAMETARA POŽARA .....	95
5. ANALIZA UTICAJA OKOLNE SREDINE NA DINAMIKU POŽARA .....	109
5.1. UTICAJ PARAMETARA OKOLNE SREDINE NA DINAMIKU POŽARA NA OTVORENOM PROSTORU.....	110
5.1.1. Brzina sagorevanja masenog požarnog opterećenja .....	110
5.1.2. Visina plamena .....	112
5.1.3. Toplotno zračenje plamena.....	112
5.1.4. Linearna brzina širenja plamena.....	114
5.1.5. Brzina širenja požara .....	115
5.1.6. Uticaj vetra na brzinu kretanja fronta požara.....	118
5.1.7. Uticaj vetra na dimenzije i intenzitet toplotnog zračenja plamena .	121
5.2. UTICAJ PARAMETARA OKRUŽUJUĆE SREDINE NA DINAMIKU POŽARA U ZATVORENOM PROSTORU.....	122
5.2.1. Uticaj razmene mase gasovitih frakcija prostorije zahvaćene požarom i okružujuće sredine na dinamiku požara .....	123
5.2.2. Algoritam za izračunavanje osnovnih parametara dinamike požara	127
5.2.3. Dinamika požara pri dejstvu vetra.....	133
6. PARAMETRI KOJI KARAKTERIŠU DEJSTVO POŽARA I MOGUĆNOST NJIHOVOG ODREĐIVANJA .....	139
6.1. PLAMEN POŽARA, NJEGOVE DIMENZIJE I EMISIONA SVOJSTVA .....	139
6.2. ZNAČAJ I MOGUĆNOST ODREĐIVANJA SREDNJE PROSTORNE TEMPERATURE PRI POŽARU.....	150
6.2.1. Thomas-ova flashover korelacija .....	155
6.2.2. Post-flashover korelacija Kawagoe-a.....	156

6.3. ODREĐIVANJE TEMPERATURA U KONVEKTIVNOJ STRUJI POŽARA .....	157
6.4. ODREĐIVANJE LOKALNIH TEMPERATURA U PROSTORIJI .....	161
6.4.1. Temperature u mlazu gasovitih produkata sagorevanja obrazovanom uz plafon .....	163
6.4.2. Temperature u sloju gasovitih produkata sagorevanja obrazovanom uz plafon .....	165
6.4.3. Temperatura dima u atrijumu .....	166
6.5. PRODUKTI SAGOREVANJA .....	167
6.5.1. Produkcija i osobine dima .....	168
6.5.1.1. Raspodela veličina čestica dima .....	172
6.5.1.2. Osobine dima .....	178
6.5.1.2.1. Vidljivost dima .....	182
6.5.1.2.2. Detekcija dima .....	185
6.5.2. Kontrola dima .....	189
6.5.2.1. Kretanje dima .....	190
6.5.2.1.1. Kretanje u zoni toplog dima .....	190
6.5.2.1.2. Kretanje u zoni hladnog dima .....	192
6.5.2.1.3. Efekat dimnjaka .....	193
6.5.2.1.4. Plovnost dima .....	196
6.5.2.1.5. Kretanje dima usled širenja .....	197
6.5.2.1.6. Uticaj vetra na kretanje dima .....	198
6.5.2.1.7. Uticaj KGH sistema .....	199
6.5.2.1.8. Maseni protok dima kroz otvor .....	199
6.5.2.1.9. Zapreminski protok dima kroz otvor .....	201
6.5.3. Upravljanje dimom .....	203
6.5.3.1. Principi kontrole kretanja dima .....	203
6.5.3.1.1. Protok vazduha .....	206
6.5.3.1.2. Presurizacija .....	208
6.5.4. Razređenje dima .....	211
6.5.5. Određivanje projektnih parametara sistema za kontrolu dima .....	212
6.5.5.1. Putanje kretanja vazduha i površine protoka .....	213
6.5.5.1.1. Efektivne površine protoka .....	214
6.5.5.2. Podaci o atmosferskim prilikama .....	217
6.5.5.3. Podaci o razlikama pritisaka .....	218
6.5.5.4. Brzina doticanja vazduha .....	219
6.5.5.5. Broj istovremeno otvorenih otvora .....	220

## LITERATURA

CIP - Katalogizacija u publikaciji  
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

614.841.4  
536.46

JOVANOVIĆ, Desimir M.

Dinamika požara

Desimir M. Jovanović, Dušica J. Tomanović. – [1. izd.] – Niš:  
Fakultet zaštite na radu, 2002. (Niš: Sitoprint). –226 str.: graf.  
prikazi, tabele; 24 cm.

Na vrhu nasl. str.: Univerzitet u Nišu. – Tiraž 200. –  
Bibliografija: str. 221 – 226.

ISBN 86-80261-36-X

1. Tomanović, Dušica J.

a) Požari – Dinamika b) Sagorevanje

COBISS-ID 100321292