

Gorenje in dinamika požarov

doc. dr. Saša Petriček

Urnik

sreda	P4	9:15 - 10:45	predavanje
		11:00 - 11:45	vaje 1. skupina
		11:50 - 12:35	vaje 2. skupina
četrtek	D30	11:10 - 11:55	vaje 1. skupina
	P4	12:00 - 13:30	predavanje
		13:45 - 14:30	vaje 2. skupina

Urnik

VAJE

- skupina: Ahmetovič - Marolt
- skupina: Milojevič - Žižek

govorilne ure: FKKT, AK, 3. nadstropje, 508,
sreda 14:30 - 15:30

Literatura

D. Drysdale: *An Introduction to Fire Dynamics*, Wiley, 1998.

The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, SPFE, 2008.

B. Grm in B. Stevanovič: *Kemija v gasilstvu, Požar, eksplozija in nevarne snovi*, GZS, Lj., 2002.

R. Friedman: *Principles of Fire Protection Chemistry and Physics*, NFPA, Quincy, Ma: 3.izdaja, 1998.

Zapiski predavanj 2013/14

Spletna učilnica

Tehniška varnost, 2. letnik

Geslo: TVgorenje2014

Prek FORUMA v spletni učilnici tudi vsa obvestila.

Ocena

Ocena (izpit - teoretični del, vaje (naloge) in seminar)

Dva kolokvija, vsakič je možno 100 točk (65 točk teorija, 35 točk vaje).

Študent opravi izpit s kolokvijema če piše:

vsak kolokvij več kot 47 točk in

je vsota dveh kolokvijev vsaj 100 točk in doseže

od 100 točk vsaj 33 točk (47%) pri vajah in vsaj 61 točk (47%) pri teoriji.

Seminarji na koncu predavanj

Domače naloge - vaje

Roki

Kolokvija in izpit – obvezna prijava
Rok za prijavo ali odjavo je 3 dni (72 ur) pred rokom.

KOLOKVIJA

10. 4. 2014 in 5. 6. 2014

PISNI

18. 6. 2014 9. 7. 2014 26. 8. 2014 10. 9. 2014

Vsebina predavanj

UVOD

MEJE VNETLJIVOSTI

VRSTE PLAMENA

GORENJE IN VŽIG (plini, tekočine, trdne snovi)

ŠIRJENJE DIMA IN PLAMENA

POŽAR V PROSTORU

POŽARI V NARAVI

EKSPLOZIJE

Namen študija

osnova za nadaljnji študij in delo na področju
zagotavljanja POŽARNE VARNOSTI, to je:

požarne preventive in

definicija SIST ISO 8421-1

Pož. preventiva združuje vse ukrepe, ki preprečujejo nastanek požara in/ali omejujejo njegove posledice.

požarne zaščite

definicija SIST ISO 8421-1

Pož. zaščita združuje vse ukrepe, sisteme, opremo, zgradbe in druge objekte, ki z odkrivanjem, gašenjem ali omejevanjem požara zmanjšujejo nevarnost za ljudi in imetje.

Požarna preventiva

identifikacija nevarnosti

analiza tveganja

produkt verjetnosti in posledic

uvredba preventivnih ukrepov

organizacijski ukrepi

načrt evakuacije

požarni načrt

izobraževanje uporabnikov objekta

Požarna zaščita

gradbeno-tehnični požarnovarnostni ukrepi

ognjeodporni materiali, zaščita odprtin v stenah, tleh in stropih, vodotesnost stropa in ločitev požarnih sektorjev, sosednjih objektov in prostorov

ustrezna preskrba z električno energijo,

prenosne naprave in oprema za gašenje (ročni gasilniki, CO₂)

aktivni požarnovarnostni ukrepi

sistemi in naprave za odkrivanje in javljanje (dimni detektorji, alarmiranje)

avtomatski sistemi za gašenje,

sistemi za preprečevanje širjenja dima

Požar štejemo med hujše nezgode

DEFINICIJA pojma hujša nezgoda po direktivi evropske skupnosti iz leta 1982:

Med hujše nezgode štejemo:

POŽARE, EKSPLOZIJE in EMISIJE TOKSIČNIH SNOVI, ki so posledica nekontroliranih dogodkov v proizvodnem procesu v katerem se uporabljajo nevarne snovi in predstavljajo resno NEVARNOST za

- LJUDI v proizvodnji ter okolici in OKOLJE.

POSLEDICE HUJŠE NEZGODE

ŽRTVE

MATERIALNA ŠKODA

PREKINITEV PROIZVODNJE

NEGATIVNI VPLIVI NA OKOLJE

OGROŽEN DOBIČEK V PRIHODNOSTI

Nevarnosti in posledice požara za ljudi

nevarnosti

ogenj in toplotna radiacija

CO, toksični plini, pomanjkanje kisika,
visoke koncentracije CO₂, dim

porušitev objekta

posledice

OPEKLINE

ZADUŠITEV, ZASTRUPITEV

POŠKODBE, SMRT

Posledice izpostavljenosti plinom, ki nastajajo med gorenjem

Toksično delovanje plinov :
narkotično in dražeče.

Zaradi narkotičnega delovanja je zmanjšana sposobnost za umik.
Tako delujejo CO, CO₂, HCN ali prenizka konc. O₂

Dražeči plini (HF, HCl, HBr, akrolein in formaldehidi) delujejo
na oči in dihalne poti. Smrt pogosto ne nastopi takoj.

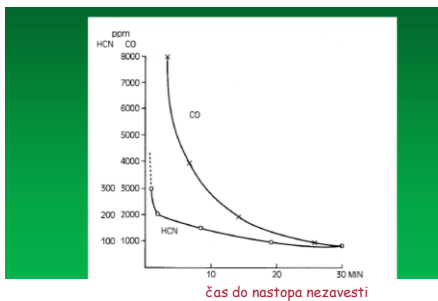
Posledice izpostavljenosti plinom, ki nastajajo med gorenjem

plin	učinek
CO ₂	Pri 2,5% koncentraciji v zraku se dihanje 100% pospeši, pri 3% deluje rahlo narkotično, pri 4 % povzroča glavobol, šumenje v ušesih, omotico. Višje koncentracije, od 8 do 10 %, povzročijo nezavest in smrt, pri 12% nastopi smrt v nekaj minutah.
O ₂	Pri 17% O ₂ v atmosferi je gibanje in razmišljanje že oteženo, pri 12 do 15% O ₂ povzroči glavobol, vrtoglavico, pospešen pulz, pri 10 do 12% O ₂ bruhanje in paralizo, pri 6 do 8% O ₂ nezavest. Zadušitev nastopi v 6 do 8 minutah, če se koncentracija zniža pod 6 %.
CO	Krvni strup, ireverzibilno se veže na hemoglobin (Hb) namesto (O ₂), ker je njegova afiniteta do Hb 300x večja od afinitete (O ₂) do Hb, nastane kompleksna spojina HbCO, in tako prepreči transport kisika. Povzročajo trajne zadušitve. Znaki zastrupitve: glavobol, vrtoglavica, slabost, bruhanje, omamljenost, krči, nezavest, smrt. Pri koncentraciji 400 ppm nastopi smrt po 3 do 4 urah, 800 ppm po 2 urah, 1500ppm po 1uri, 3200 ppm po 20 minutah, 6400 ppm po 10 do 15 min.
HCN	Spada med kemijske zadušiljivce, zastrupitve so možne zaradi vdihavanja in resorpcije skozi kožo. Znaki zastrupitve: glavobol, vrtoglavica, mišični drget, prisluhi, pogosto slabost, bruhanje, neenakomeren utrip srca, težave pri dihanju. Koncentracija 100 ppm povzroči v 30 minutah hude zdravstvene okvare, v eni uri pa smrt, konc. 181 ppm je smrtno nevarna po 10 minutah.

Posledice izpostavljenosti plinom, ki nastajajo med gorenjem

plin	učinek
HCl	Draži oči in dihalne poti, visoke koncentracije povzročijo poškodbe sluznice, krč glasilk in smrt. HCl hitro kondenzira, dobro se raztoplja v vodi, koncentrirane tekočine močno razjedajo kožo. Pri koncentraciji 1500 do 2000 ppm nastopi smrt v nekaj minutah.
SO ₂	Draži oči, dihalne poti, visoke koncentracije povzročajo bronhitis, pljučni edem, nezavest in smrt. Pri koncentraciji 100 do 250 ppm je življenjsko nevaren in 600 ppm povzroči smrt v nekaj minutah.
NO _x	Povzročajo hude poškodbe dihalnih poti, pljučni edem.

Primerjava učinkovanja HCN in CO



Učinki toplotnega sevanja na kožo

sevanje [kW/m ²]	čas v sek. bolečine	do nastopa opekline
22	2	3
18	2.5	4.3
11	5	8.5
8	8	13.5
5	16	25
2.5	40	65
<2.5	daljši čas	

Učinki udarnega vala pri eksploziji

strukt. element	okvara	nadtlak [kPa]
okens. stekla	5% poči	0.7 - 1
	50%	1.4 - 3
	90%	3 - 6
hiše	odkrita streha	3 - 5
	oken. okvirji, podboji	6 - 9
	nevseljiva h.- streha,	14 - 28
	stene	35 - 80
	50-75% poškodb na h. 100% unič. h.	80 - 260
velika drevesa	padejo	170 - 380
vagoni	iztirijo	80 - 90

Vrste požarov - vir SPIN

leto	narava	objekti	promet	vsi požari
1999	990	1497	471	3582
2000	2246	1591	631	5171
2001	1464	1621	576	4382
2002	1847	1518	634	4762
2003	2820	1808	613	6065
2004	986	1671	536	3921
2005	1679	2072	515	4792
2006	1586	1885	549	4617
2007	2010	2056	554	5255
2008	1523	2172	594	4848
2009	1840	2179	487	5058
2010	1036	1911	437	3784
2011	1937	2270	452	5252
2012	2439	2199	403	5564
2013	1330	2072	390	4170

Stroški intervencij

leto	požari	vse intervencije
2005	1,141	1,876
2006	1,273	2,230
2007	0,615	2,382
2008	0,850	3,526
2009	0,952	4,077
2010	1,152	3,042
2011	2,225	4,504
2012	1,524	6,385*
2013	0,993	2,508

*3,3 moi Eur za naravne nesreče

Statistika eksplozij v Sloveniji

leto	mrtvi	ranjeni	škoda v tisoč. EUR	št. eksplozij
1999	3	9	209	11
2000	3	15	75,3	21
2001	3	13	112	18
2002	3	16	17,5	17
2003	4	11	56,9	21
2004	0	10	67,3	14
2005				22
2006				22
2007				24
2008				25
2009				13
2010	0	12		27
2011	0	28		18
2012	0	7		15
2013	1	23		12

Osnovne definicije - SIST EN ISO 13943

- **Gorenje** je eksotermna reakcija gorljive snovi z oksidantom.
- **Požar** je časovno in prostorsko nenadzorovano širjenje gorenja, ki se samo vzdržuje.
- **Eksplozija** je hipna ekspanzija plina, ki jo lahko povzroči hitra oksidacija ali proces razgradnje (z ali brez povišanja temperature).

Vprašanja

Definicije pojmov:
gorenje, požar, eksplozija, požarna preventiva, požarna zaščita
hujša nezgoda.

Naštejte posledice hujše nezgode.

Katere nevarnosti grozijo ljudem v požaru, kakšne so posledice?
