

Osposobljavanje za zvanje vatrogasni časnik



SKRIPTA ZA INTERNU UPORABU



**ODGOVORI NA PITANJA
VER. 1.0**

Dubrovčan (2008-2009)

Voditelji:

Tršinski R. (voditelj osposobljavanja)

Krajačić J. (vježbe)

Petriček I. (vježbe)

Predavači:

01 - Ustrojstvo zaštite od požara

Jurinjak M.

Pitanja: dao svoja

Odgovorio: Jurica (izmiješana, nema velikog podudaranja sa knjigom, no nađu se)

02 - Procesi gorenja i gašenja

Huzak V.

Pitanja: iz knjige

Odgovorio: Jurica (sva iz knjige)

03 - Protupožarna preventiva

Zorko G.

Pitanja: dao svoja

Odgovorio: Jurica (izmiješana, no podudaraju se sa knjigom - barem većina)

04 - Zaštita od požara u graditeljstvu

Fišter S.

Pitanja: iz knjige

Odgovorio: NITKO (učiti iz knjige na stranicama: 155-184)

05 - Elektrotehničke mjere zaštite od požara

Lovrenčić M.

Pitanja: dao svoja

Odgovorio: Jurica (izmiješana, no podudaraju se sa knjigom - barem većina)

06 - Vatrogasne sprave i oprema

Kurko D.

Pitanja: iz knjige

Odgovorio: NITKO (učiti iz knjige na stranicama: 209-367)

07 - Vatrogasna taktika

Brezak S.

Pitanja: dao svoja + seminar

Odgovorio: Jurica (svi odgovori su temeljeni na prezentaciji sa predavanja, uz to potrebno je obraniti seminar)

08 - Tehnička služba u vatrogastvu

Čuček M.

Pitanja: iz knjige

Odgovorio: NITKO (učiti iz knjige na stranicama: 573-619)

09 - Metodika nastave

Rudolf Z.

Pitanja: iz knjige + seminar

Odgovorio: NITKO (učiti iz knjige na stranicama: 623-663, no sama obrana seminara je dostatna)

Trajanje osposobljavanja (100 sati): 05.12.2008-01.02.2009.

Ispit: 08.02.2009. (nedjelja)

Pripremio: Jurica Sinković

Sadržaj

01	Ustrojstvo zaštite od požara (Jurinjak pitanja i odgovori)	1-6
02	Procesi gorenja i gašenja (knjiga pitanja i odgovori)	7-16
03	Protupožarna preventiva (Zorko pitanja i odgovori)	17-27
05	Elektrotehničke mjere zaštite od požara (Lovrenčić pitanja i odgovori)	28-31
07	Vatrogasna taktika (Brezak pitanja i odgovori + dodatak izračuni)	32-55

Ustrojstvo zaštite od požara

1. Koji zakoni sadrže propise s područja zaštite od požara o osnivanju i radu dobrovoljnih vatrogasnih društava?

- 1272. godine u Statutu Dubrovačke Republike - odredba u svezi protupožarne zaštite "da nitko unutar gradskih zidina ne smije imati kuću prekrivenu slamom"
- 1309. godine u Statut se uvodi odredba koja određuje organizaciju i način gašenja požara (*prvi propis o vatrogastvu na području Hrvatske uopće*)
- 1588. godine u Varaždinu propis koji se odnosi na zaštitu od požara
- 1768. godine prvi propis za obranu od požara na razini Hrvatske pod nazivom: "Osnova kako bi se mogli spriječiti požari u slobodnim kraljevskim gradovima i tržištima"
- 1857. godine nove požarne smjernice iz Beča, te godine Zagreb donosi propis za obranu od požara "Glasnik", a Varaždin "Redarstveno požarnički red"
- Razvoj dobrovoljnog vatrogastva kakvog i danas poznajemo započeo je 1864. godine u Varaždinu, te godine 17. lipnja osnovan je "Prvi hrvatski dobrovoljni vatrogasni zbor u Varaždinu" (*dobrovoljno vatrogasno društvo*), sa 156 članova
- Nakon Varaždina dobrovoljna vatrogasna društva se osnivaju i u drugim gradovima: Sisku - 1865., Otočcu - 1868., Ludbregu - 1869., Zagrebu - 1870., Karlovcu 1871., itd,...
- Najstarija profesionalna vatrogasna postrojba na području Hrvatske je Gradski vatrogasni zbor u Rijeci osnovan 1863. godine (*1878. u Puli, te 1910. u Zagrebu*)
- Hrvatsko-slavonska vatrogasna zajednica je osnovana 1876. godine, a prvi predsjednik je bio Gjuro Stjepan Deželić (*otac hrvatskog vatrogastva*)
- Prvi priručnik za osposobljavanje izdan je 1882. godine pod nazivom "Obučevnik za dragovoljne vatrogasce" Mirko Kolarić (*učitelj hrvatskog vatrogastva i tajnik HVZ*)
- 1891. godine je prvi strukovni vatrogasni tečaj
- Sabor 22. svibnja 1948. donosi Zakon o dobrovoljnim vatrogasnim društvima Narodne Republike Hrvatske
- 1968. godine donosi se novi republički Zakon o zaštiti od požara (*mijenja 20 godina stari zakon iz 1948.*)
- Vlada RH u srpnju 1991. donosi "*Upute za djelovanje vatrogasne organizacije RH u izvanrednim okolnostima, ratnim sukobim i terorističkim aktivnostima*"
- Na sjednici CTIF-a u Albeni 25. rujna 1992. godine HVZ jednoglasno je primljena u članstvo ovog Međunarodnog tehničkog odbora za prevenciju i gašenje požara
- U lipnju 1993. godine Sabor RH donio je Zakon o zaštiti od požara i Zakon o vatrogastvu
- Sada je na snazi Zakon o vatrogastvu koji se primjenjuje od 1. siječnja 2000. godine

2. Tko je obavezan da se brine o uspješnom funkcioniranju zaštite od požara u jedinicama lokalne samouprave i tko je dužan donijeti "Plan zaštite od požara"?

Kako je vatrogasna služba decentralizirana (iz MUP-a), odgovornost za njenim organiziranjem i financiranjem preuzele su općine i gradovi (poglavarstva), kao u većini zemalja EU (*osim npr. Grčke koja ima ustrojeno vatrogastvu u MUP-u*). Vatrogasne zajednice općina, gradova i županija utvrđene su kao odgovorna tijela za provedbu vatrogasne djelatnosti s nadležnostima nad ukupnim vatrogastvom.



3. Koja je dužnost svakog građana kada primijeti požar?

Da javi na 93 ili 112 slijedeće podatke:

- točnu adresu, mjesto, lokaciju požara ili neke druge tehničke intervencije
- što gori ili kakav materijal gori, te ima li ljudskih života u opasnosti
- tko javlja o nastalome požaru i s kojeg broja telefona

4. Tko neposredno rukovodi akcijom gašenja požara?

Akcijom gašenja zapovijeda zapovjednik u vatrogasnoj postrojbi koja je prva započela sa intervencijom, ako je primjerice na mjesto događaja prva izašla postrojba DVD, zapovjednik te postrojbe zapovijeda vatrogasnom intervencijom do dolaska JVP, kada zapovijedanje intervencijom (*a time i odgovornost*) preuzima zapovjednik u toj postrojbi.

5. Koja zakonska prava ima vatrogasac kod vršenja vatrogasne službe?

Člankom 34. utvrđene su javne ovlasti vatrogasnih postrojbi na vatrogasnim intervencijama:

- ulaze u dom bez privole stanara (*ako se otklanja izravna ozbiljna opasnost za život i zdravlje ljudi ili imovinu većeg opsega*)
- zabranjuju promet vozila i pristup nepozvanim osobama u blizini mjesta intervencije do dolaska policije
- pozivaju policiju radi osiguranja mjesta događaja te poduzimaju druge potrebne mjere radi sprječavanja nastajanja štetnih posljedica
- izbavljaju osobe i uklanjaju stvari iz susjednih građevina koje su ugrožene nastalim događajem
- prekidaju dovod električne energije i plina
- djelomično ili potpuno ograničavaju dovod vode potrošačima u zoni pojave požara ili čitavom naselju radi osiguranja potrebne količine vode za gašenje požara
- koriste vodu iz svih izvora, bez obzira kome pripada, bez plaćanja naknade
- djelomično ili potpuno ruše građevine preko kojih bi se požar mogao širiti, ako se širenje požara ne može spriječiti na drugi način
- služe se tuđim prometnim sredstvima radi prijevoza stradalih osoba u najbližu zdravstvenu ustanovu ili radi prijevoza osoba na mjesto događaja

6. Tko osniva dobrovoljno vatrogasno društvo i koja je osnovna svrha postojanja društva?

Dobrovoljna vatrogasna društva osnivaju se sukladno članku 10. Zakona o udrugama, a mogu započeti obavljati vatrogasnu djelatnost tek kada kao ustrojstveni oblik djelovanja određen Zakonom o vatrogastvu imaju vatrogasnu postrojbu sastavljenu od 10 dobrovoljnih vatrogasaca, te propisanu opremu i sredstva.

Osnovna svrha postojanja društva, odnosno ciljevi su:

- provedba preventivnih mjera zaštite od požara i eksplozija
- gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom i eksplozijom
- pružanje tehničke pomoći u nezgodama i opasnim situacijama
- pružanje pomoći, te spašavanje ljudi i imovine prilikom ekoloških, prirodnih i drugih nepogoda i nezgoda
- ostali ciljevi:
 - ✓ rad sa vatrogasnom mladeži
 - ✓ natjecateljske aktivnosti
 - ✓ društvene i kulturne aktivnosti i sl...



7. Nabroji organe DVD-a i njihov djelokrug?

Tijela društva (ili vatrogasne zajednice) mogu biti:

- Skupština - najviše tijelo udruge, članovi upravljaju udrugom neposredno ili putem svojih izabranih predstavnika u tijelima udruge, na način propisan statutom (*operativni, pričuvni i članovi veterani čine Skupštinu Društva, odnosno mogu birati i biti birani na dužnosti u Društvu*)
- Upravni odbor (predsjedništvo)
- Zapovjedništvo - zapovjednika postrojbi dobrovoljnih vatrogasnih društava imenuje nadležno tijelo vatrogasnog društva (skupština), a potvrđuje ga poglavarstvo jedinice lokalne samouprave
- Predsjednik
- Nadzorni odbor
- Sud časti

8. Koji je sastav članstva u dobrovoljnom vatrogasnom društvu i tko sačinjava vatrogasni pomladak?

Članovi društva mogu biti:

- Operativni članovi - pripadnici vatrogasne postrojbe (*18-65 god.*), tjelesno i duševno sposobni prema Zakonu o vatrogastvu
- Pričuvni članovi (bivši operativni članovi) - oni iznad 65 god. ili oni članovi koji ne mogu izvršavati obaveze operativnog člana bilo zbog osobnih, zdravstvenih ili drugih razloga; mogu obavljati organizacijske, materijalno-financijske poslove, administrativne poslove i sl.
- Članovi veterani (bivši operativni članovi) - oni sa navršenih *50 god.* staža u vatrogastvu; mogu obavljati organizacijske, materijalno-financijske poslove, administrativne poslove, poslove osposobljavanja i sl.
- Pomažući članovi - fizičke ili pravne osobe koje financijskom i drugom potporom i aktivnošću pomažu Društvu u ostvarivanju njezinih ciljeva i zadataka, ali plaćaju članarinu koju odredi Skupština Društva na prijedlog Upravnog odbora
- Počasni članovi - fizičke ili pravne osobe koje posebno pridonose ostvarivanju ciljeva i zadataka Društva (*odluku donosi Skupština na prijedlog Upravnog odbora*)
- Članovi vatrogasne mladeži - su mladi od *6-18 godina* koji pristupe u Društvo po osobnoj želji, uz pristanak roditelja ili staratelja, te pridonose ostvarivanju ciljeva Društva

9. Tko može osnovati profesionalnu vatrogasnu postrojbu i njezin djelokrug rada?

Javne (profesionalne) vatrogasne postrojbe osniva općinsko ili gradsko poglavarstvo, odnosno poglavarstvo Grada Zagreba uz suglasnost Ministarstva unutarnjih poslova i Državne uprave za zaštitu i spašavanje (*osniva se kao javna ustanova jedinice lokalne samouprave te djeluje sukladno Zakonu o ustanovama a vatrogasnu djelatnost provodi sukladno Zakonu o vatrogastvu*).

10. Da li vatrogasna postrojba mora sudjelovati i zvan svoga područja djelovanja i kada?

Bez obzira na utvrđeno područje odgovornosti ili područje djelovanja, vatrogasne postrojbe dužne su sudjelovati na vatrogasnoj intervenciji i izvan područja svojeg djelovanja na zapovijed nadležnog vatrogasnog zapovjednika (županijskog ili glavnog).



11. Koja prava imaju članovi DVD-a ukoliko pri gašenju požara i spašavanju ljudi i imovine budu povrijeđeni?

Imaju pravo na naknadu materijalnih troškova i štete, te troškove podmiruje Grad Zagreb, grad ili općina na čijem području je obavljena intervencija, osim ako Vlada RH ne donese Odluku o naknadi troškova iz sredstva državnog proračuna (*npr. požari na priobalju*).

12. Tko financira djelatnost dobrovoljnih vatrogasnih postrojbi?

Financiranje dobrovoljnog vatrogastva u potpunosti je preuzela područna i lokalna samouprava; tako je člankom 43. propisano da se sredstva za financiranje redovne djelatnosti dobrovoljnih vatrogasnih društava i vatrogasnih zajednica, te za opremanje njezinih članica osiguravaju u proračunu općine, grada i Grada Zagreba, čije područje pokrivaju.

13. Koje su osnovne dužnosti člana operativne vatrogasne postrojbe?

One koje su utvrđene zakonom, a to su sudjelovanje u provedbi preventivnih mjera zaštite od požara i eksplozija, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom i eksplozijom, pružanje tehničke pomoći u nezgodama i opasnim situacijama, te obavljanje i drugih poslova u nesrećama, ekološkim i inim nesrećama.

Vatrogasna djelatnost je stručna i humanitarna djelatnost od interesa za RH.

14. Koji su međusobni odnosi operativnog članstva pri susretanju, a koji u zajedničkom radu?

Kao što je već spomenuto, ako je na mjesto događaja prva izašla postrojba DVD, zapovjednik te postrojbe zapovijeda vatrogasnom intervencijom do dolaska JVP (*susretanje*), kada zapovijedanje intervencijom preuzima zapovjednik u toj postrojbi (*zajednički rad*). Kada događaj prelazi granice općine ili grada zapovijedanje vatrogasnom intervencijom preuzima zapovjednik vatrogasnih postrojbi vatrogasne zajednice područja ako isti postoji ili županijski vatrogasni zapovjednik.

15. Kada podčinjeni vatrogasac ne mora izvršiti zapovijed pretpostavljenog?

Ako djelatnik (vatrogasac) koji je zaprimio zapovijed uoči da mu je izvršenjem takve zapovjedi neposredno ugrožen život ili zdravlje, kao i životi kolega ili osoba koje su se neposredno našle u takvoj situaciji može odbiti takvu zapovijed, svakako ako postoji alternativa za bolje rješenje opasne situacije (*npr. ulazak u objekt ako je vidljivo da će se urušiti, ulazak u zatrovanoj zonu bez IA-a i sl.*)

Ali treba imati u vidu da je svaka vatrogasna intervencija opasna.

16. Koje su oznake zvanja, oznake funkcija i oznake specijalnosti?

➤ Oznake zvanja su (od najnižeg prema najvišem) - *časnici imaju zlatne, a dočasnici i vatrogasci crvene obrube:*

- Vatrogasac - pripadnik vatrogasne mladeži
- Vatrogasac
- Vatrogasac 1. klase
- Vatrogasni dočasnik
- Vatrogasni dočasnik 1. klase
- Vatrogasni časnik



- Vatrogasni časnik 1. klase
- Počasni viši vatrogasni časnik
- Viši vatrogasni časnik
- Viši vatrogasni časnik 1. klase

Oznake funkcija su (od najniže prema najvišoj):

- Vatrogasac bez dužnosti
- Član zapovjedništva
- Dozapovjednik
- Zapovjednik
- Član predsjedništva upravnog odbora
- Tajnik
- Dopredsjednik
- Predsjednik

Oznake specijalnosti za:

- strojara
- bolničara
- aparate za zaštitu dišnih organa (dišne sprave)
- vezista
- vatrogasnog ronioca
- za radove na vodi
- za spašavanje pri tehničkim intervencijama
- za akcidente sa opasnim tvarima
- za djelovanje u radiološko-biološko-kemijskoj kontaminaciji

17. Za što nam služe vatrogasni domovi i spremišta, te koja su osnovna pravila o njihovom korištenju?

Vatrogasni objekti (*vatrogasni domovi ili vatrogasna spremišta*) su zgrade koje služe za smještaj vatrogasne opreme te za život i rad dobrovoljnih vatrogasnih društava. U vatrogasnim spremištima i garažama mora vladati red koji omogućava dobru preglednost vatrogasnih sprava i opreme, te nesmetan i brz izlazak u slučaju nužde.

Može se i iznajmiti dio vatrogasnog objekta (npr. trgovini ili prilikom organiziranja svečanosti kao što su svadbe i sl.), s time da se ostvaruje prihod za navedene usluge.

18. Kada se počinju javljati počeci vatrogastva na tlu Hrvatske?

Za detaljnije informacije vidi *pitanje 1.*

- 1309. godine u Statut Dubrovačke Republike se uvodi odredba koja određuje organizaciju i način gašenja požara (prvi propis o vatrogastvu na području Hrvatske uopće), *nakon velikog požara koji je buknuo 1296. godine*
- 1588. godine u Varaždinu propis koji se odnosi na zaštitu od požara
- 1768. godine prvi propis za obranu od požara na razini Hrvatske pod nazivom: "Osnova kako bi se mogli spriječiti požari u slobodnim kraljevskim gradovima i tržištima"
- 1857. godine nove požarne smjernice iz Beča, te godine Zagreb donosi propis za obranu od požara "Glasnik", a Varaždin "Redarstveno požarnički red"



19. Gdje je osnovano prvo vatrogasno društvo na tlu Hrvatske?

- Razvoj dobrovoljnog vatrogastva kakvog i danas poznajemo započeo je 1864. godine u Varaždinu, te godine 17. lipnja osnovan je "Prvi hrvatski dobrovoljni vatrogasni zbor u Varaždinu" (dobrovoljno vatrogasno društvo), sa 156 članova
- Nakon Varaždina dobrovoljna vatrogasna društva se osnivaju i u drugim gradovima: Sisku - 1865., Otočcu - 1868., Ludbregu - 1869., Zagrebu - 1870., Karlovcu 1871., itd,...

20. Tko izdaje prvi vatrogasni propis na Hrvatskome jeziku?

Kraljevsko vijeće Hrvatske, Slovenije i Dalmacije donijelo je 1768. godine prvi propis za obranu od požara na razini Hrvatske pod nazivom: "*Osnova kako bi se mogli spriječiti požari u slobodnim kraljevskim gradovima i tržištima*". Taj propis je bio poticaj i podloga za donošenje prvih akta, mjera i naredbi u pogledu obrane od požara za gradove Hrvatske.

21. Kada se donose dva nova zakona koja reguliraju područje zaštite od požara i kako se zovu?

- Sabor 22. svibnja 1948. donosi "*Zakon o dobrovoljnim vatrogasnim društvima Narodne Republike Hrvatske*" koji regulira rad i postojanje vatrogasnih organizacija
- 1968. godine donosi se novi republički Zakon o zaštiti od požara (*mijenja 20 godina stari zakon iz 1948.*)

22. Kada je donesen postojeći "Zakon o vatrogastvu" i koje su osnovne karakteristike toga zakona?

U lipnju 1993. godine Sabor RH donio je Zakon o zaštiti od požara i Zakon o vatrogastvu. Tim Zakonom ukupno vatrogastvo (*profesionalno i dobrovoljno*) je kao djelatnost, po prvi puta sustavno uređeno. Osnovne značajke bile su:

- profesionalno vatrogastvo ustrojstveno je ušlo u Ministarstvo unutarnjih poslova (*financiranje iz državnog proračuna*)
- ozakonjena je unutar Ministarstva unutarnjih poslova, jedna linija zapovijedanja za ukupno vatrogastvo (*glavni vatrogasni zapovjednik na državnoj razini i područni na županijskoj*)
- određeno je nadležno tijelo državne uprave (*Ministarstvo unutarnjih poslova*) za poslove vatrogastva

Sada je na snazi Zakon o vatrogastvu koji se primjenjuje od 1. siječnja 2000. godine gdje su vatrogasne postrojbe ustrojstveno izašle iz sustava Ministarstva unutarnjih poslova, a preuzele su iz jedinice lokalne samouprave.

23. Koje vatrogasne postrojbe djeluju na teritoriju Republike Hrvatske?

- javna vatrogasna postrojba koja se osniva za područje grada ili općine, dobrovoljna ili profesionalna
- postrojba dobrovoljnog vatrogasnog društva
- profesionalna vatrogasna postrojba u gospodarstvu
- postrojba dobrovoljnog vatrogasnog društva u gospodarstvu
- postrojba za brzo djelovanje (intervencijska postrojba)



Procesi gorenja i gašenja

1. Što su oksidansi, navedi četiri oksidansa i njihovu primjenu.

Oksidansi - tvari (kemikalije) koje mogu upaliti gorivu tvar ili podržavati njezino gorenje, razlikujemo *anorganske* (nisu gorivi, ali podržavaju gorenje) i *organske* (podržavaju gorenje, ali i sami gore) oksidanse. Primjerice *kisik* (O_2) - koristi se kao stlačeni plin u plavo obojenim bocama; *klor* (Cl_2) - koristi se kao ukapljeni plin u zeleno obojenim bocama, otrovan, u manjim koncentracijama koristi se za kloriranje vode; *kalijev klorat* $KClO_3$ - totalni herbicid, kao otopinu željeznice ga upotrebljavaju za uništavanje korova, komponenta eksploziva; *natrijev perksid* Na_2O_2 - izbljeđivač.

2. Što je granični indeks kisika?

GIK - je najmanja koncentracija kisika u smjesi s dušikom izražena u volumnom postotku, pri kojoj neka tvar može gorjeti:

$$GIK = \frac{V_{kiska}}{V_{kiska} \times V_{dušika}} \times 100$$

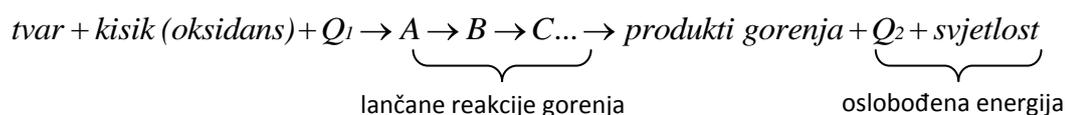
Tvari kojima je granični indeks kisika jednak ili manji od 21 mogu gorjeti u atmosferi zraka, a kojima je veći ne mogu jer je za njih koncentracija kisika u zraku premala.

3. Koji su uvjeti kontinuiranog procesa gorenja (opća jednadžba gorenja, odnos toplina)?

Gorenje je proces oksidacije gdje se goriva tvar burno spaja s kisikom (oksidans) iz zraka uz oslobađanje topline, svjetlosti i produkata gorenja. Četiri su osnovna uvjeta gorenja:

- prisustvo gorive tvari
- prisustvo kisika iz zraka ili nekog drugog oksidansa
- dovoljna količina topline
- nesmetano odvijanje kemijskih lančanih reakcija gorenja

Opća jednadžba gorenja:



Gdje su Q_1 - toplina potrebna da bi se upalila tvar, a Q_2 - toplina oslobođena gorenjem. Ako je $Q_2 > Q_1 \rightarrow$ tvar je *goriva*, a ako je $Q_2 < Q_1 \rightarrow$ tvar je *teško goriva*, što znači da može gorjeti uz dovođenje topline od nekog vanjskog izvora.

4. Kako se rasprostire u okolinu toplina oslobođena gorenjem neke tvari?

Prilikom gorenja oslobođena toplina Q_2 raspoređuje se na tri dijela:



5. Što je prisilno, a što termičko pripaljivanje?

Prisilno pripaljivanje je oblik pripaljivanja sa vanjskim izvorom (tipično za temperaturu plamišta tj. najniža temperatura do koje treba zagrijati neku tvar, da se iznad njene površine stvori takva koncentracija zapaljivih para - kod tekućina ili plinova - kod krutina, u smjesi sa zrakom, da se mogu upaliti vanjskim izvorom pripaljivanja - plamičak), dok je termičko pripaljivanje karakteristično za temperaturu samopaljenja tj. najniža temperatura na koju treba zagrijati neku tvar u prisustvu sa zrakom, da se ona upali bez vanjskog izvora pripaljivanja (temperature samopaljenja uvijek su više od plamišta).

6. Što je linearna, a što masena brzina gorenja?

Linearna brzina gorenja pokazuje koliko se brzo smanjuje razina gorive tvari u jedinici vremena, a izražava se debljinom sloja koji je izgorio u jedinici vremena.

$$U_l = \frac{d}{t}$$

gdje je U_l - linearan brzina gorenja, d - debljina sloja koja je izgorjela i t - vrijeme u kojem je izgorio sloj debljine " d ". U tome smislu najbrže gore plinovi, potom tekućine, a najsporije krutine. Masena brzina gorenja pokazuje kolika masa gorive tvari izgara u jedinici vremena po jedinici površine, odnosno:

$$U_m = \frac{m}{A \times t}$$

gdje je: U_m - masena brzina gorenja, A - površina tvari koja gori, m - masa tvari koja je izgorjela, t - vrijeme u kojem je izgorjela masa tvari " m ". Izražavanje po jedinici površine je bitno jer u jednakom vremenskom intervalu (uz istu linearnu brzinu), izgorjeti će veća količina gorive tvari ako joj je površina veća, odnosno manje ako je površina manja.

7. Od čega se sastoji dim?

Dim je rezultat nepotpunog gorenja, a definira se kao aerosol koji se sastoji od disperzije krutih i tekućih čestica (dispertna faza), u plinovitim produktima gorenja (disperzno sredstvo).

Dispertna faza: krute čestice (*čađa* - čisti amorfni ugljik i *pepeo* - smjesa metalnih oksida) i tekuće čestice (opaža se kao smola).

Disperzno sredstvo: CO_2 (ugljični dioksid), CO (ugljični monoksid), HCN (cijanovodik), HCl (klorovodik).

8. Što su dioksini?

Produkti pirolize su vrlo opasni za čovjekovo zdravlje, a u njihovom sastavu nalaze se i izuzetno otrovni spojevi zajedničkog naziva dioksini - nastaju u požarima organskih tvari u čijem je sastavu klor (osobito određene vrste plastičnih masa - polivinil klorid, kloropren,...), ali se javljaju i u požarima niza drugih organskih materijala koji su obrađivani sa spojevima na bazi klora kao papir i drvo (neke vrste dioksina npr. PAHC čak su i 500 puta otrovnije od najjačeg zmijskog otrova).

9. Sa kojim se plinovima nepotpunog gorenja najčešće susrećemo i koje su im značajke?

Nepotpuno gorenje se odvija uz nedovoljnu količinu zraka (kisika), a karakterizira ga obilje dima. Dobiveni produkti gorenja mogu se ponovno upaliti. Plinovi koji se javljaju (pored čađe kao osnovnog sastojka dima) su: *ugljični monoksid* (zapaljiv plin bez boje i mirisa, gustoće kao i zrak; ako prijeđe vrijednost 3,5 tada dolazi do onesposobljenja, a



ubrzo zatim i smrti kod većine ljudi. U požarima zatvorenog prostora doseže koncentraciju od 5-6%, a ako dolazi do nakupljanja plinovitih produkata pirolize i do 14% Područje zapaljivosti mu je od 12,5 do 75%), *sumporovodik, cijanovodik* (zapaljivi plin, bez boje, mirisa badema, gustoće kao zrak, otrovniji je od ugljikovog monoksida oko 20 puta, ako prijeđe vrijednost od 0,15 tada dolazi do onesposobljavanja, a ubrzo zatim i do smrti kod većine ljudi, nastaje gorenjem organskog materijala koji sadrži dušik - vuna i neke vrste plastičnih masa) kao i *mnogo drugih raznih otrovnih i anorganskih plinovitih spojeva* koji su manje ili više otrovni.

10. Objasni prijenos topline kondukcijom, konvekcijom i toplinskim zračenjem?

Kondukcija - odvija se kod krutih materijala i to sa područja više na područje niže temperature. Mehanizam prijenosa odvija se vibracijom molekula i strujanjem elektrona. Konvekcija - prijelaz topline s krutine na neki fluid (plin ili tekućinu) u kretanju ili obratno, što ovisi tko je na višoj, odnosno na nižoj temperaturi (npr. zagrijavanje neke tekućine u posudi).

Zračenje - odvija se putem toplinskih zraka. Toplinske ili infracrvene zrake (IC-zrake), su elektromagnetski valovi valne duljine od 0,8 do 400 μm (mikrometara), $1\text{mm}=1000 \mu\text{m}$. Naše oko može registrirati valne duljine od 0,4 do 0,8 μm , što je područje vidljive svjetlosti. Da bi se mogao odvijati prijenos topline zračenjem mora postojati tijelo koje toplinski zrači (prilikom čega se ono hladi) i tijelo koje takovo toplinsko zračenje apsorbira (prilikom čega se ono zagrijava).

11. Što je osnovni izvor toplinskog zračenja plamena i navedi nepoželjne učinke toplinskog zračenja u požaru?

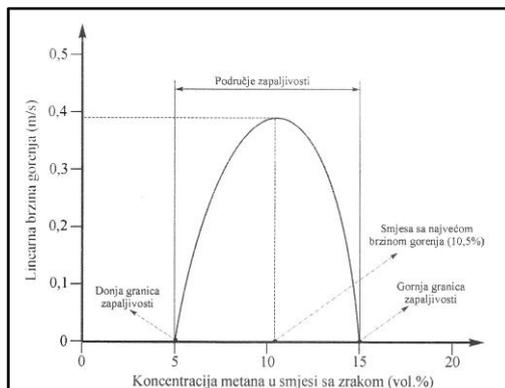
Sve tamne i mat površine jače toplinski zrače, ali i bolje apsorbiraju toplinu od svijetlih i glatkih površina. Drugim riječima, ako površina nekog tijela potpuno reflektira toplinske zrake, tada neće doći do prijenosa topline i dotično tijelo se neće zagrijavati. Zato su zaštitna vatrogasna odijela bijela-metalizirana i glatkih površina.

Nepoželjni učinci toplinskog zračenja u požara:

- uzrokuje opekotine (a da se nije došlo u kontakt s vatrom)
- širi požar na materijale do kojih još nije stigao plamen, tako da ih zagrije na temperaturu samopaljenja (toplinsko zračenje uzročnik je tzv. flashovera)
- toplinsko zračenje plamena je osnovni uzročnik povrata topline na tvar koja gori (čime se podržava kontinuirani tok gorenja)

12. Nacrtaj i objasni ovisnost linearne brzine gorenja metana u smjesi sa zrakom?

Porastom koncentracije plina od donje granice zapaljivosti (DGZ) na više, brzina gorenja raste do neke maksimalne vrijednosti, a zatim opada do gornje granice zapaljivosti (GGZ). Na slijedećoj slici prikazan je odnos brzina gorenja o koncentraciji metana u smjesi sa zrakom.



Pripaljivanjem plina formira se zona u kojoj se odvijaju vrlo brze kemijske reakcije gorenja. Ta zona naziva se plamena zona. Ona se nakon formiranja širi kao plamen kroz plinsku smjesu određenom brzinom koja se naziva linearna brzina gorenja plina, a odnosi se na brzinu plamene fronte u odnosu na plinsku smjesu.

13. Pod kojim se uvjetima može zapaljiva tekućina pripaliti i na temperaturi ispod plamišta (objasni princip paljena sa fitiljem)?

Uspješno pripaljivanje tekućine pored temperature ovisi i o obliku u kojem se ona nalazi. Debeo sloj tekućine (rezervoari, tankovi) upaliti će se otvorenim plamenom samo ako se ona nalazi na temperaturi paljenja. Međutim, ako se tekućina nalazi u vrlo tankom sloju (npr. rastopljeni parafin na fitilju svijeće), može se upaliti i na temperaturi znatno nižoj od temperature paljenja. To je moguće zato što se sitne kapljice ili vrlo tanki sloj tekućine lako zagrije i ispari prisilnim pripaljivanjem (plamen ili iskra), a nastale pare se odmah upale.

Primjer pripaljivanja tankih slojeva tekućine može se također demonstrirati na primjeru lož ulja. Površina lož ulja u nekom rezervoaru ne može se pri sobnoj temperaturi upaliti otvorenim plamenom, ali ako se na površinu baci komad tkanine, tada se na njezinim nitima stvori tanki sloj lož ulja koji se lako pripali - princip rada fitilja. Tako zapaljeni fitilj zagrijava okolnu površinu zapaljive tekućine i ukoliko ju uspije zagrijati na temperaturu paljenja, plamen će se polako raširiti po cijeloj površini.

14. Što je temperatura plamišta, a što samopaljenja krutine?

Temperatura plamišta krutine (npr. drveta) je temperatura na koju treba zagrijati površinu, da bi se pirolizom oslobodilo toliko plinovitih produkata te da se oni mogu upaliti vanjskim izvorom pripaljivanja. Njihova koncentracija na površini krutine je u području donje granice zapaljivosti.

Temperatura samopaljenja krutine (npr. drveta) je ona temperatura na koju treba zagrijati površinu krutine, da bi ona upalila plinovite produkte pirolize bez vanjskog izvora pripaljivanja.

15. Kako zapaljeni metali reagiraju sa vodom, halogenugljikovodicima i kako se gase?

Osnovna značajka požara svih metala je egzotermna reakcija sa vodom, a osobito sa vodenom parom. Zato se oni ne smiju gasiti sa vodom, ili ako se gase tada količina vode mora biti znatno veća od zapaljenog metala. U toj reakciji kisik iz vode veže se za metal tvoreći njegov oksid, a vodik se oslobađa u obliku plina. Pošto je vodik lako zapaljivi plin time se situacija u požaru samo pogoršava (isti je slučaj ako su metali zagrijani do usijanja). Reakcija vodene pare sa aluminijem je znatno opasnija od reakcije sa željezom jer se u njoj oslobađa oko 10 puta više topline.

Požari metala se također *ne mogu i ne smiju* gasiti sa CO₂, halonima i sintetskim zamjenskim sredstvima na bazi halogenugljikovodika. U atmosferi metala gašen sa CO₂ i dalje gori, a sa halonom ili zamjenskim sredstvom oslobađaju se vrlo otrovni plinovi njegovog raspada s kojima metal može reagirati eksplozivno.

Gašenje metala provodi se pijeskom ili posebnom vrstom praha, čiji je sastav koncipiran prema vrsti metala (gašenje većih požara metala zahtijeva posebno obučene vatrogasne postrojbe).



16. Što je temperatura tinjanja prašine?

Za procjenu opasnosti od zapaljenja nataložene prašine služi nam temperatura tinjanja. Temperatura tinjanja neke prašine je najniža temperatura zagrijane podloge na kojoj se upali, odnosno počinje tinjati 5 mm deo sloj prašine. Ako uskovitlamo nataloženu prašinu koja se nalazi u stanju tinjanja, uzrokovati ćemo njezinu eksploziju.

17. Što je deflagracija, a što detonacija (brzine i mehanizmi gorenja) i pod kojim uvjetima nastaju?

Kod deflagracije, plamena fronta gdje se odvijaju reakcije gorenja, zagrijava zapaljivu smjesu ispred nje do temperature samopaljenja. Ona se tada upali i takav mehanizam se dalje nastavlja. Tako formirana linearna brzina gorenja na samome početku procesa je podzvučna (ispod 340 m/s), a povećava se porastom tlaka; o nastalome tlaku ovisiti će intenzitet deflagracione eksplozije (kako se eksplozija razvija linearna brzina se može povećati toliko da deflagracija prijeđe u detonaciju, odnosno brzina gorenja je dosegla nadzvučnu brzinu).

Kod detonacije paljenje smjese ne odigrava se direktnim prijenosom topline sa plamene fronte na neupaljenu smjesu kao što je slučaj kod deflagracije, već se pali posredstvom udarnog vala koji je ispred plamene fronte. Gorenje plinske smjese odvija se iza detonacijskog vala, što je osnovna karakteristika detonacije i neophodni uvjet detonacijskog gorenja. Koncentracija smjese treba biti u detonacijskom području, koje se nalazi unutar područja zapaljivosti. Detonacijski oblik eksplozije u zatvorenom prostoru treba svakako izbjeći, kroz razne izvedbe deflagracionih otvora, koji ako dođe do eksplozije odvede višak plinova u vanjski prostor (čime se brzine gorenja održavaju na deflagracionoj razini što izaziva manja razaranja).

18. Što su specifični toplinski kapacitet i specifična toplina isparavanja i njihov značaj prilikom gašenja vodom?

Specifični toplinski kapacitet je količina topline potrebna da se povisi temperatura 1g neke tvari za 1°C ili 1K. Izražava se u J/g °C. Ta vrijednost kod vode je izuzetno visoka i iznosi 4,2 J/g °C, što je više nego dvostruko od velikog niza dobro nam poznatih tekućina (alkoholi, derivati nafte i sl.). Iz toga proizlazi da je za istu masu, vodi potrebno dodati mnogo više topline da bi se zagrijala, a to joj kao sredstvo za gašenje daje jak ohlađujući učinak.

Specifična toplina isparavanja je ona količina topline izražena u "J" kojoj je potrebno dodati 1g neke tekućine da bi ona pri temperaturi vrelišta potpuno isparila. Specifična temperatura isparavanja izražava se u J/g. Voda ima vrlo visoku specifičnu toplinu isparavanja koja iznosi 2255,9 J/g što je oko 5x više od prije spomenutih tekućina (dakle za istu masu vodi bi trebalo dodati oko 5x više topline da bi isparila, nego ostalim tekućinama).

Vodi je potrebna velika količina topline po jedinici mase da bi se zagrijala od ambijentalne temperature do temperature vrelišta, a zatim još veća da bi isparila (zbog visoke vrijednosti specifičnog toplinskog kapaciteta i specifične topline isparavanja).

19. Što su retardanti, primjena i uloga pojedinih komponenti?

Retardanti su dodatci vodi koji se koriste za sprečavanje širenja požara klase A. Sa njima se tretiraju površine još nezahvaćene požarom kako bi se one učinile teško gorivim ili čak negorivim. Razlikujemo retardante za primjenu:



- iz aviona ili helikoptera koji su intenzivno crveno obojeni (namijenjeni su za šumske požare)
 - zemaljskom opremom, koji su obično prozirne bezbojne ili sivkaste tekućine (npr. koriste ih željeznice za prskanje drvenih pragova i raslinja uz željezničku prugu)
- U oba slučaja radi se o vodenim koncentratima koji se dodaju vodi u koncentraciji oko 20% volumno.

20. Što su supresanti, primjena i podjela?

Supresanti su namijenjeni gašenju požara razreda A. Pod supresantima se smatraju svi dodaci vodi koji joj omogućavaju:

- da se bolje širi po površini gorive tvari
- da se bolje prodire u strukturu gorive tvari
- da se što dulje zadržava u što debljim slojevima na površini gorive tvari, a sve u svrhu da bi ohlađujućim učinkom pogasila požar

Čista voda smatra se najjednostavnijim supresantom, dodaci vodi mogu biti pjenila za požare razreda A (skupina običnih sintetskih pjenila) i ugušivači (povećavaju viskoznost vode, tako da se u debljim slojevima zadržava na površini krutine).

21. Uz koje će uvjete gašenje teškom pjenom biti uspješno?

Teška pjena je ona sa ekspanzijom do 20, u rasponu za tešku pjenu ekspanzija 1 nema praktičkog značenja, jer to znači da nije došlo do primješavanja zraka. Realne vrijednosti kreću se od 5-20 (ispod su tzv. neaspirirane pjene).

22. Što je gustoća nanosa pjene?

Ona količina pjene koja se nanosi na gorivu tvar, a sama gustoća ovisi o samoj vrsti pjene (*teška* pjena - ekspanzija do 20 i opjenjenje 5-6%, *srednja* pjena - 2-200 i opjenjenje 3-4% te *laka* pjena - 201 pa na više i opjenjenje 1-2%), kao i gorivome materijalu.

23. Objasni stvaranje vodenog filma (na kojim tekućinama, što se njime postiže, oznake takovih pjenila).

Stvaranje vodenog filma omogućuju samo određene vrste pjena i to samo na *nepolarnim* tekućinama, znači onima koje nisu mješive sa vodom (npr. benzin), radi se uglavnom o teškoj pjeni, gdje se stvara tanka vodena prevlaka preko površine tekućine koja ublažava isparavanje. Posljedica toga je da se mehaničkim putem plamište npr. benzina povećava sa otprilike -30°C na +30°C, dakle ako nakon gašenja dođe do slučajnog otkrivanja površine benzina, benzin će se teže upaliti otvorenim plamenom. Razlikujemo pjenila:

- AFFF (*Aqueous Film Forming Foam*) - sintetska baza nazivaju se i fluorsintetska
- FFFP (*Film Forming Fluoroprotein*) - proteinska baza nazivaju se i fluoroproteinska

Zajednički naziv im je film forming pjenila (eng.), označavaju pjenila koja stvaraju vodeni film.

24. S kojom pjenom se gase polarne tekućine (koje su to tekućine, na koji se način gašenje ostvaruje, oznake takovih pjenila)?

Kako se klasična pjena sastoji od vodenih mjehurića i kada dođe u kontakt s polarnom tekućinom (one koje se potpuno ili djelomično miješaju sa vodom - npr. alkoholi kao etanol i metanol), koja je mješiva sa vodom, trenutno se raspada. Iz toga razloga postoje takvi koncentracije pjenila u kojima se nalaze polimeri, kada takva pjena dođe u kontakt sa



polarnom tekućinom, također se počinje raspadati, ali prilikom toga se stvara tanak sloj polimera na njenoj površini koji sprječavaju daljnji kontakt pjene sa tekućinom. Takva pjenila mogu gasiti polarne i nepolarne tekućine, a nazivaju se alkoholno otporna pjenila ili kraće alkoholna pjenila, oznaka im je AR (eng. Alcohol Resistant) ispred oznake klasičnog pjenila iz kojeg je dobiveno (npr. AR AFFF).

25. Nabroji pet bitnih kriterija koji određuju kvalitetu pjene, i koje vrste pjena zadovoljavaju pojedine kriterije?

- Brzina gašenja (sve FFF, a osobito AFFF pjene - mana im je mala čvrstoća)
- Otpornost na toplinu (sve proteinske pjene, sintetske su slabo otporne)
- Otpornost na povratno paljenje (tolerancija na gorivo) - što manje primješavanje goriva s pjenom tj. bolja otpornost na povratno paljenje (na povratno paljenje otporne su sve proteinske pjene s fluoriranim dodacima, za razliku od sintetskih kojima je ta otpornost vrlo slaba)
- Čvrstoća pjene - čvršća pjena će prije prekinuti proces gašenja, no što je pjena čvršća to je brzina gašenja manja (sve proteinske pjene su vrlo čvrste, osobito P i FP, dok je čvrstoća sintetskih pjena vrlo mala)
- Podnošljivost s polarnom zapaljivom tekućinom (npr. etanol) - odnosi se na utjecaj zapaljive tekućine koje su mješljive sa vodom (alkoholno otporne pjene - AR odolijevaju utjecaju, a klasične se momentalno raspadaju)

26. Objasni mehanizam ugašivanja inertnim plinom?

To su oni plinovi koji ne sudjeluju u gorenju npr. CO₂, N i sl... Učinak ugašivanja zasniva se na razrjeđivanju zraka inertnim plinom, takvim razrjeđivanjem temperatura plamena se smanjuje, jer se oslobođena toplina raspoređuje na veću masu plinova nakon gorenja. Proces gorenja se zaustavlja zbog preniske temperature plamena pri kojoj se više ne mogu odvijati lančane reakcije gorenja (dakle ne radi se o inhibirajućem djelovanju).

27. Zašto se gasive koncentracije inertnih plinova međusobno razlikuju, unatoč činjenici da svi gase ugašujućim učinkom?

Za očekivati bi bilo da svi inertni plinovi gase kod istih koncentracija, tj. kad se neovisno o vrsti inertnog plina postigne neka minimalna količina kisika u takvoj smjesi. No minimalna količina kisika varira od 13-16% ovisno o vrsti inertnog plina. Stoga je vidljivo da koncentracija kisika nije jedini kriterij ugašujućeg učinka, već postoji razlika između toplinskih kapaciteta pojedinih plinova u gasivim koncentracijama (npr. CO₂ ima najveći toplinski kapacitet i on sa najmanjom količinom ohladi plamen ispod 1200°C, od npr. helija koji ima manji toplinski kapacitet i zato ga se mora upotrijebiti znatno više).

28. Što se smatra pod inhibiranjem lančanih reakcija gorenja (djelovanje halona i prahova)?

Izučavanjem procesa gorenja pronađene su tvari koje taj proces mogu usporiti, pa i potpuno zaustaviti. Inhibiranje se ostvaruje uklanjanjem slobodnih radikala H*, OH* i O* koji su odgovorni za odvijanje lančanih procesa gorenja. Tvari koje posjeduju takva svojstva koriste se za gašenje npr. halogenizirani ugljikovodici tj. haloni i razne vrste prahova.

Kod *halona* (derivata ugljikovodika, najčešće metana i etana) vodici se zamjenjuju halogen elementima, najčešće klorom, bromom i fluorom (krom i brom imaju



inhibirajuće djelovanje). Kod *prahova* ukidanje slobodnih radikala prema većini autora ostvaruje se specifičnim oblikom njihove kemijske apsorpcije na površinu čestica praha (što su čestice prah sitnije, a time i veće ukupne površine, učinkovitost gašenja prahom je veća).

29. Vrste prahova prema razredima požara, i koji im je osnovni sastav?

Razlikujemo slijedeće vrste prahova:

- **BC prahovi** - najčešća osnovna kemikalija sadašnjih BC prahova je natrijev hidrogenkarbonat ili soda bikarbona, u primjeni su još kalijev hidrogenkarbonat i kalijev klorid. "Monnex" je za sada najučinkovitiji BC prah (kalijev hidrogenkarbonat uz dodatak uree) - njegove čestice u kontaktu sa požarom eksplodiraju na mnoštvo još sitnijih čestica čime se efikasnost gašenja višestruko povećava.
- **ABC prahovi** - prilikom gašenja požara razreda A osnovni problem je naknadno razbuktavanje požara. Naime BC prah učinkovito gasi plamen, ali ne gasi preostalu žar, jer nema ohlađujući učinak poput vode, tako da se tvar lako ponovo upaljuje. Da se to spriječi, za A razred požara napravljen je ABC prah na bazi monoamonijevog dihidrogenfosfata $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, skraćeno MAP-a. Taj prah također ne može ohladiti gorivu tvar, međutim on se na temperaturi iznad 180°C raspada na metafosfate (NH_4PO_3) i vodu. Time se stvara viskozna masa koja prekriva goruću tvar, sprječavajući kontakt sa zrakom.
Vrlo je opasno prilikom punjenja aparata prahom zabunom pomiješati BC i ABC prah. BC prahovi su lužnati, a ABC prah je kiseo (imaju suprotna svojstva, pa burno reagiraju). Oslobođeni ugljični dioksid može stvoriti takav pritisak u boci s prahom da ona eksplodira.
- **D prahovi** - specijalni ili D prahovi namijenjeni su za gašenje požara metala. Sastav im ovisi o požaru metala za koji su namijenjeni, a najčešće se rabe natrijev klorid (fino mljevena kuhinjska sol) ili grafit. Gašenje se ostvaruje ugušivanjem, koje je rezultat stvaranja taline ili debelog pokrova praha na površini gorućeg metala.

VRSTE PRAHOVA			
	BC	ABC (iznimno ABCD)	D
Gase:	plamen	plamen i žar	žar
Djelovanje:	inhibirajuće na plamen	inhibirajuće na plamen i ugušujuće na žar	ugušujuće na žar
Namjena prema razredu požara:	B i C razred	A, B i C razred (iznimno i D)	D razred
Osnovni kemijski sastav:	NaHCO_3 , KHCO_3	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	NaCl , grafit

30. Koja je osobina ABC praha da može gasiti i A razrede požara?

Budući da je ABC prah napravljen na bazi MAP-a (monoamonijevog dihidrogenfosfata) - ne može ohladiti gorivu tvar, međutim on se na temperaturi iznad 180°C raspada na metafosfate (NH_4PO_3) i vodu. Time se stvara viskozna masa koja prekriva goruću tvar, sprječavajući kontakt sa zrakom. Unatoč tome preporuča se primjena vode da bi se tvar ohladila.



31. Loša osobina ABC praha, i kada se ne smije upotrebljavati?

Kako se MAP razlaže na metafosfate i vodu, sam ABC prah je izrazito korozivan, što mu ograničava upotrebu jer nanosi štetu materijalima koji još nisu zahvaćeni požarom. Ta korozivnost osobito je jaka na aluminiju tako da se ABC prah ni u kojem slučaju ne preporuča za avionske požare. Također se ne smije upotrebljavati tamo gdje su prisutni oksidansi na bazi klora, jer sa njima tvori eksplozivni spoj dušikov triklorid NCl_3 npr. bazeni za plivanje (kloriranje vode) ili u skladištima sa sredstvima za dezinfekciju na bazi klora (prehrambena industrija, bolnice i sl.). Općenito ne preporuča se primjena ABC praha gdje se može upotrijebiti BC prah.

32. Što uzrokuje otrovnost halona prilikom gašenja?

Prilikom gašenja, haloni ispoljavaju određenu otrovnost, koja potiče od njega samoga kao i od njegovih produkata raspada (slobodni halogeni elementi, halogen kiseline, karbonil hidrogeni - fozogen) tijekom gašenja. Sa povećanjem sadržaja klora i broma povećava se učinkovitost gašenja, ali se time povećava i njegova osnovna otrovnost. Otrovnost klora i broma se može ublažiti uvođenjem fluora u molekulu čime se smanjuje učinkovitost gašenja. Optimalna ravnoteža ostvarena je halonima 1301 i 1211 no zbog prisutnosti klora i broma razaraju ozon.

33. Navedi podjelu zamjenskih sredstava za halone prema NFPA 2001, predstavnike pojedinih grupa i međusobne komparativne prednosti i mane?

Ta sredstva nisu štetna za ozonski sloj, a mogu se podijeliti prema sastavu na:

- sredstva koja su sintetskog porijekla - smatraju se stvarnom zamjenom za halone, jer su u kemijskom i fizikalnom svojstvu njima najbližija, a u gasivim koncentracijama nisu škodljiva za gašenje. Kako je uklonjen brom (neki sadrže i vrlo malu količinu klora) gase primarno fizikalnim učincima, a kemijski učinak inhibiranja reakcije gorenja je slabije izražen. Od 8 sredstava prihvaćenih prema NFPA 2001, proizvođači najčešće preporučuju kao zamjenu za halon 1301 sredstava sa slijedećim oznakama:
HFC - 23 po sastavu trifluormetan
HFC - 125 po sastavu pentafluoretan
HCF - 227e po sastavu heptafluoropropan - u *najširoj primjeni* poznat pod trgovačkim imenom FM-200.
- sredstva koja su prirodnog porijekla - u kemijskom i fizikalnom svojstvu nisu stvarna zamjena za halone. Radi se o smjesi inertnih plinova koji gase ugušujuće (nisu na bazi CO_2 pa ne djeluju štetno). Po sastavu su čisti argon ili smjese argona, dušika i ugljičnog dioksida. Koncentracije preko 43%, što odgovara 12% sadržaju kisika, nisu dozvoljene za prostorije u kojima se nalaze ljudi (oznaka IG). U primjeni je najzastupljenija kombinacija pod oznakom IG-541, trgovačkog imena *inergen*. Obzirom da mu je gasiva koncentracija oko 30%, a za FM-200 oko 9%, to znači da ga je za gašenje potrebno oko 3 puta više od FM-200. Prednost inergena u odnosu na FM-200 je u tome što se radi o apsolutno neškodljivom proizvodnom prostoru, koji se dobiva iz zraka i u zrak se ispušta. Osim toga ne reagira s plamenom pa tako ni ne stvara neželjene produkte, kao što je slučaj sa sintetskim zamjenskim sredstvima za halone.



34. Koji je princip gašenja vodenom maglom i praškastim aerosolima?

Vodena magla - gašenje vodenom maglom primjenjuju se u stabilnim sustavima. Prilikom gašenja, iz specijalno dizajniranih mlaznica, dobivaju se mnogo sitnije kapljice vode nego iz klasičnih sprinkler mlaznica. Uslijed vrlo sitnih kapljica vode koje lebde u zraku poput vodenog aerosola, učinkovitost gašenja je velika (vodena magla se ponaša poput inertnog plina). Nedostatak vodene magle je u tome što ne gasi tinjajuće požare. U odnosu na vodu iz klasičnih sprinkler mlaznica, prednost je u tome što magla ne uništava materijal zahvaćen požarom.

Prašasti aerosoli - koloidni sistemi vrlo sitnih krutih čestica u plinu (zraku), reda veličine 0,001 mm i kao takve lebde poput oblaka dima koji se kreće kroz zrak.

Aerosoli gase isključivo plamen, a primjenjuju se samo u zatvorenim prostorima.

Mehanizam gašenja je identičan mehanizmu gašenja prahovima, samo što su čestice znatno sitnije pa se time i učinkovitost gašenja višestruko povećava. To je najučinkovitije sredstvo za gašenje od svih do sada poznatih, 3 puta je učinkoviti od halona 1301.

Trenutno gasi plamen, štiti od naknadnog razbuktavanja vatre te nije otrovan za ljude i okoliš. Jedina mana mu je što se njegovim ispuštanjem u zrak vidljivost svodi na nulu (kod ljudi se izaziva panika), zbog toga je primjena ograničena na prostore gdje nema ljudi (skladišta, strojarnice i sl.).



Protupožarna preventiva

1. Što je protupožarna preventiva?

Protupožarna preventiva je skup mjera (zakonskih, graditeljskih, tehničko-tehnoloških, organizacijskih, obrazovnih i promidžbenih) koje imaju za cilj sprječavanje nastanka požara, a ako do njega dođe, da onemoguće njegovo širenje, te da se uspješno obavi evakuacija ljudi i materijalnih dobara iz ugroženog područja.

2. Čime su regulirane preventivne mjere zaštite od požara?

Opće preventivne mjere zaštite od požara regulirane su slijedećim faktorima:

- pogonske upute - pogonske upute postavljaju se u pogonu ili na drugom prikladnom i vidljivom mjestu
- održavanje sigurnosne opreme - sigurnosnu opremu treba održavati u ispravnom stanju, primjerice protupožarna vrata, stubišta, prolaze, sustave za dojavu požara i uzbunjivanje, natpise i paničnu rasvjetu
- plan za slučaj opasnosti - tvrtka ili ustanova trebaju imati plan o postupcima koje trebaju provesti djelatnici i druge osobe u slučaju požara
- informacije i upute za djelatnike - važno je da djelatnici znaju kako spriječiti požar i što učiniti ako dođe do požara
- vježbe za djelatnike - vježbe za djelatnike treba temeljiti na posebnostima mjesta rada
- održavanje i čišćenje
- čišćenje poda
- prašina i vlakna - čišćenje zapaljive prašine i vlakana koja se nakupljaju na podu treba biti redovito i obavezno
- cjevovodi za odvod pare iz kuhinje
- razdvajanje otpada - primjerice zapaljiva metalna prašina može eksplodirati, kao i živine baterije i razne aerosolne bočice pod tlakom; zbog toga je potrebno zapaljive tvari i predmete međusobno odvajati
- zabrana pušenja
- krpe za čišćenje
- tave za sakupljanje ulja
- izljevi zapaljivih tekućina
- uništavanje trave i korova
- unutarnja kontrola

3. Tko je odgovoran za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara?

Općim aktom iz područja zaštite od požara propisuju se mjere zaštite od požara za pravne osobe i stručne službe tijela državne vlasti, tijela državne uprave, tijela jedinica lokalne samouprave i uprave i upravna tijela jedinica lokalne samouprave i uprave čije su građevine, građevinski dijelovi i prostori razvrstani u kategorije ugroženosti od požara sukladno Zakonu o zaštiti od požara.

Pravne osobe i stručne službe čije su građevine, građevinski dijelovi i prostori utvrđuju se općim aktom u prvu, drugu, treću i četvrtu kategoriju ugroženosti od požara.



4. Kako se smanjuje nepovoljan učinak čovjeka na izazivanje požara?

Smanjivanje opasnosti od izvora paljenja može se provesti na sljedeće načine:

- uklanjanjem s radnog mjesta izvore topline koji nisu neophodni
- ugradnjom strojeva i opreme koji su dizajnirani u svrhu smanjivanja rizika od požara i eksplozija
- zamjenom grijala s otvorenim plamenom
- osiguranjem pravilnog izbora svih osigurača i prekidača u strujnom krugu
- osiguranjem da se izvori topline ne pojavljuju iz neispravne ili preopterećene električne instalacije ili mehaničke opreme
- održavanjem čistoće kanala i dimnjaka
- zahtijevanjem dozvola za rad za potrebe održavanja ili izvođenja radova
- zabranom pušenja na ugroženim mjestima i određivanjem posebnih prostorija za pušenje
- zabranom unošenja i korištenja šibica, upaljača i drugih izvora paljenja
- osiguranjem da sva oprema koja može biti izvor paljenja bude na sigurnom mjestu
- provjerom da je svaki materijal koji može tinjati (uključujući šibice i opuške) dobro ugašen prije napuštanja mjesta rada
- donošenjem mjera za izbjegavanje rizika od piromana

5. Što je uzrok nastanka požara?

Uzročnici požara dijele se prema vrsti energije iz koje nastaje toplina koju prima izvor paljenja. Četiri su takve vrste energije:

- kemijska energija - može se pretvoriti u toplinu na sljedeće načine:
 - ✓ gorenjem (oksidacija goriva)
 - ✓ samozagrijavanjem (spontani egzotermni proces)
 - ✓ raspadom (raspadom spojeva koji su nastali endotermnim reakcijama - acetilen poznat po tome)
 - ✓ razrjeđivanjem (toplina se oslobađa otapanjem tvari u tekućini - primjerice sumporna kiselina u vodi)
- električna energija - može se pretvoriti u toplinu na sljedeće načine:
 - ✓ električnim otporom (kod loših vodiča otpor veći i veće zagrijavanje)
 - ✓ iskrenjem (kod prekida električnog strujnog kruga, na prekidaču ili pri gubitku kontakta)
 - ✓ statičkim elektricitetom (električni naboj koji se nakuplja na površini dvaju materijala uslijed njihovog dodirivanja i odvajanja)
 - ✓ munjom (atmosfersko pražnjenje)
- mehanička energija - može se pretvoriti u toplinu na sljedeće načine:
 - ✓ trenjem (kod svladavanja otpora gibanja između dviju krutih tvari)
 - ✓ udarnim iskrama (udari između dvaju materijala od kojih je jedan metalni)
 - ✓ toplinsko stlačivanje (stlačivanje plina u cilindru - dizel efekt)
- nuklearna energija - može se pretvoriti u toplinu na sljedeće načine:
 - ✓ toplina potječe iz jezgre atoma
 - ✓ nuklearna fisija - energija se oslobađa cijepanjem atomske jezgre
 - ✓ nuklearna fuzija - energija se oslobađa spajanjem dviju atomskih jezgara
 - ✓ vrlo velika energija - nekontrolirano (atomska eksplozija) i kontrolirano (nuklearna elektrana)



6. Što je način izazivanja požara?

Za izazivanje požara potreban nam je izvor topline dovoljne temperature i energije, dakle bilo koji uređaj ili naprava koji mogu stvoriti iskra ili dovoljno topline da izazovu paljenje, najčešće se radi o slijedećim izvorima paljenja:

- otvoreni plamen i zagrijani predmeti
- iskra
- zapaljiva smjesa zagrijana do temperature samopaljenja
- brzo (adijabatsko) stlačivanje zapaljive plinske smjese
- ubrizgavanje vrućeg plina
- udarni val
- hipergolna smjesa (smjesa čije se sastavnice u međusobnom dodiru samozapale)
- piroforna tvar u reakciji sa zrakom
- vodoreagirajuća tvar u reakciji s vodom
- piroman

7. Koja su četiri osnovna uzroka požara?

Vidi pitanje 5.

Uzročnici požara dijele se prema vrsti energije iz koje nastaje toplina koju prima izvor paljenja. Četiri su takve vrste energije: kemijska, električna, mehanička i nuklearna. U staroj podjeli: toplinska, električna, kemijska i mehanička.

8. Navedite tri vrste toplinske energije kao uzroka požara?

- otvoreni plamen ili svjetlo (šibice, upaljač, svijeća)
- gorivi dijelovi predmeta (opušak, ugarak, žeravica)
- ložišta (kruta, plinovita, tekuća goriva)
- postrojavanje za zagrijavanje
- uređaji za osvjetljenje

9. Koja su četiri osnovna načina izazivanja požara?

Do prijenosa požara može doći na razne načine:

- putem plamena
- letenjem iskri i gorućih ugaraka
- toplinskim zračenjem
- kombinacijom navedenih učinaka

10. Od čega ovisi stupanj opasnosti (ugroze) od požara na poljoprivrednim i šumskim površinama?

Pod pogodnim atmosferskim uvjetima (ljetno, sušno razdoblje, vjetar) javlja se velika opasnost od požara žitarica, posebno na velikim usjevima. Ovakvi požari mogu nastati na razne načine, a najčešće ih izazovu vlakovi, automobili, traktori i drugi radni strojevi.

11. Čime su uzrokovane najveće opasnosti za nastanak požara na poljoprivrednim i šumskim površinama?

Kod poljoprivrednih površina treba prevenirati samozagrijavanje (prirodna pojava koja se događa u hrpama vlažnog organskog materijala, gdje se u početku toplina stvara razvojem bakterija, plijesni i gljivica; proces je izraženiji ako je sadržaj vlage veći, pa se



ovakvo zagrijavanje može značajno usporiti održavanjem niske vlažnosti materijala), a kod šumskih površina držati se slijedećih uputa:

- protupožarna prosjeka - to je prosječni prostor u šumi u obliku pruge, očišćen od drveća i niskog raslinja, širine 4-15 m, bez elemenata šumske ceste koji ponekad prolazi okomito na slojnicu terena što se izbjegava
- protupožarni put - je šumska staza koja služi za prolazak vatrogasaca i priručne vatrogasne tehnike do požarišta, ali je preuska za prolaz vozila
- motrenje i dojava požara - obuhvaća motrenje s motronice ili motriteljskog mjesta te ophodarenje pješice ili prijevoznim sredstvom; motriteljsko-dojavna služba uspostavlja se u razdoblju ljetne požarne sezone (od 1. lipnja - 15. rujna)
- ophodarenje - to je obilazak šume i šumskog zemljišta pješice, prijevoznim sredstvom ili brodom kao upotpunjenje službe motrenja
- preventivno-uzgojne mjere
- znakovi upozorenja i zabrana - potrebno je postavljati i uredno održavati znakove upozorenja o mogućnosti nastanka požara i zabrane izvođenja pojedinih rizičnih radnji (zabrana loženja vatre, pušenja, kampiranja, zabrana ulaza vozila i osoba u šume) na rubovima šuma, uz prometnice koje prolaze šumom ili uz šumu, a osobito onima iz I i II stupnja opasnosti
- paljenje vatre - osim u posebnim slučajevima, zabranjeno je paljenje vatre u šumi, na udaljenosti manjoj od 200 metara od ruba šume te na trasama dalekovoda
- edukacija školske djece, turista i pučanstva

12. U koliko stupnjeva opasnosti od nastanka požara se dijele šume?

Šume i šumska zemljišta razvrstavaju se u četiri stupnja opasnosti od požara, o čemu se radi popis i pregledni zemljovid:

- I. vrlo velika opasnost (crvena boja u zemljovidu)
- II. velika opasnost (narančasta boja u zemljovidu)
- III. umjerena opasnost (svijetložuta boja u zemljovidu)
- IV. mala opasnost (svijetlozelena boja u zemljovidu)

13. Navedite tri parametra za razvrstavanje šuma u stupanj opasnosti od nastanka požara?

- vegetacijski pokrov i njegova starost (crnogorica, makija i garig - opasnije)
- antropogeni čimbenici (utjecaj čovjeka)
- klima (srednja godišnja temperatura zraka i sl.)
- stanište (matični supstrat i vrsta tla)
- orografija (izraženost sunčevom zračenju, nadmorska visina)
- šumski red (održavanje šumskog reda)

14. Navedite neke preventivno uzgojne mjere zaštite šuma od požara?

- njega sastojina
- pravodobna proreda sastojina
- kresanje i uklanjanje suhog granja
- izrada i održavanje protupožarnih prosjeka i putova
- izrada i održavanje protupožarnih prosjeka s elementima šumske ceste
- čišćenje i održavanje rubnih pojaseva uz javne prometnice i željezničke pruge
- čišćenje i uspostava sigurnosnih visina i udaljenosti na trasama elektroenergetskih vodova



- održavanje čistim i uređivanjem postojećih izvora vode u šumama

15. Gdje kako i na koji način se može vršiti spaljivanje korova i drugog biljnog otpada?

Visoka trava, suhi korov i grmlje oko zgrada, uz prometnice i pruge predstavljaju značajan rizik od požara. Takvu vegetaciju treba uništiti, a jedan od načina da se ti učini je primjena kemijskih sredstava. Spaljivanje su uvijek treba vršiti uz nadzor.

16. Objasnite mogućnost nastanka kratkog spoja na električnim instalacijama?

Kratki spoj jest međusobni dodir dviju točaka različitog potencijala preko vrlo malog otpora. Za zaštitu električne instalacije od kratkog spoja i preopterećenja služe osigurači. Uzročnici kratkog spoja su:

- preopterećenje
- mehanička oštećenja električnih instalacija
- utjecaj kemikalija, ulja, vlage, povišene temperature i sl.

17. Kako se smanjuje opasnost od nastanka požara na električnim uređajima?

Požarne opasnosti kod uporabe električnih uređaja mogu biti:

- kratki spoj
- preopterećenje

Kod pretvorbe električne energije u neki drugi oblik dolazi do zagrijavanja pa se toplina može provođenjem, strujanjem ili zračenjem prenijeti na lako zapaljive tvari što ima za posljedicu zapaljenje istih što može uzrokovati požar. Zato je bitna primjena osigurača, a veličina, odnosno jakost osigurača mora biti određena sukladno s instaliranom snagom potrošača, odnosno s presjekom električnog vodiča.

18. Zašto su otvorena ložišta potencijalno opasni uzročnici nastanka požara?

Zato jer je otvoreno ložište izvor paljenja te prijenosom topline (kondukcija, konvekcija i zračenje) može doći do požara.

19. Uslijed čega može nastati požar u ventilacionim kanalima?

Zbog neredovitog čišćenja, može doći do zapaljenja prašine (eksplozija) i paučine.

20. Koji je najbolji način prevencije za izbjegavanje nastanka požara u ventilacionim kanalima?

Redovito čišćenje i održavanje.

21. Na koji način otvorena vatra postaje uzrok požara u industrijskim objektima?

U industrijskim postrojenjima prisutne su razne opasnosti kao što su eksplozija, požar, opasnost za zdravlje i opasnost za okoliš.

Primjerice kod oštećenja na cijevima, ventilima, prirubnicama uslijed vibracija, erozije ili korozije može dovesti do propuštanja sadržaja, što dovodi do požara.

22. Na koji način se moraju zaštititi privremena mjesta varenja i rezanja?

S mjesta zavarivanja potrebno je ukloniti sve predmete u blizini koji predstavljaju požarnu opasnost. Ako to nije moguće potrebno je opasne predmete pokriti ili ih ograditi od topline, iskri i prskotina koje nastaju zavarivanjem. U protivnom zavarivanje se ne smije provesti.



Zavarivanje i rezanje ne smije se provoditi na slijedećim mjestima:

- na mjestima koja nisu odobrena
- u zgradama sa sprinklerskom zaštitom koja ne radi
- na mjestima s eksplozivnom atmosferom

23. Nabrojite pet specifičnih mogućnosti nastanka požara u drvoju industriji?

- razne peći (za spaljivanje otpada, grijanje, itd.)
- lokomotiva i ispušne cijevi na vozilima
- točenje goriva u radne strojeve i uređaje
- zapaljenje otpadnog materijala (piljevina, kora, veći komadi drveta)
- korištenje zapaljivog hidrauličkog ulja
- iskre kod zavarivanja
- neispravna električna oprema i instalacija
- pušenje i sl.

24. Koje je požarno najopasnije mjesto nastanka požara u kožnoj industriji?

Suha sirova koža je požarno opasnija, osobito koja ima na sebi vunu. Svježe i prerađene kože kada su složene u velike hrpe podložne su samozagrijavanju, koje ponekad može rezultirati samozapaljenjem. U skladištima se nalaze kemikalije za preradu kože, pa treba voditi računa i o mogućnostima njihovog zapaljenja.

25. Nabrojite neke požarne opasnosti specifične za kemijsku industriju, proizvodnju i distribuciju zapaljivih tekućina?

U kemijskim procesnim postrojenjima prisutne su razne opasnosti kao što su eksplozija, požar, opasnost za zdravlje i opasnost za okoliš.

Eksplozije - u širem smislu eksplozija se može opisati kao iznenadno nekontrolirano oslobađanje energije izazvano naglim širenjem plinova. U kemijskim eksplozijama toplina izaziva brzo širenje plinova što dovodi do porasta tlaka.

Požari - glavni uzrok požara u kemijskim procesima je istjecanje goriva iz opreme uz prisutnost izvora paljenja. Oštećenja na cijevima, ventilima, prirubnicama uslijed vibracija, erozije ili korozije može dovesti do znatnog propuštanja sadržaja.

Kontrola energije drugi je važan čimbenik u kemijskim procesima. Gubitkom nadzora nad protokom energije u sustavu, ili nadzora nad brzinom stvaranja energije u sustavu može dovesti do pregrijavanja, prekomjernog povišenja tlaka.

26. Kada počinje provođenje preventivnih mjera zaštite od požara?

Već prilikom izgradnje samog objekta, gdje se planiraju tehničke i organizacijske mjere.

27. Što se u provođenju preventivnih mjera zaštite od požara predviđa već samim projektiranjem?

Sustav zaštite od požara na građevini ili postrojenju je cjelovit skup tehničkih i organizacijskih mjera zaštite od požara i eksplozija koji se utvrđuje glavnim projektom građevine ili postrojenja, pogonskim uputama, općim aktom o zaštiti od požara i planom zaštite od požara građevine ili postrojenja.

- Tehničkim mjerama zaštite od požara potrebno je osigurati sveukupnu ispravnost



- Organizacijskim mjerama potrebno je osigurati:
 - ✓ Osposobljenost vatrogasne postrojbe
 - ✓ Osposobljenost osoblja
 - ✓ Organizaciju propisanog održavanja uređaja

28. Navedite instalacije koje služe za dojavu i gašenje požara?

- vatrodojavna centrala
- javljači požara
- vatrodojavna mreža
- izvori električnog napajanja
- uređaji za zvučno i svjetlosno uzbuđivanje (alarmni uređaji)

Sigurnosnu opremu treba održavati u ispravnom stanju, primjerice protupožarna vrata, stubišta, prolaze, sustave za dojavu požara i uzbuđivanje, natpise i paničnu rasvjetu.

29. Navedite instalacije koje mogu uzrokovati nastanak požara?

Kod električne energije do požara može doći kod:

- električnog otpora (protok struje kroz vodič)
- iskrenja (kod prekidača električnog strujnog kruga)
- statičkog elektriciteta (električni naboj koji se nakuplja na površini dvaju materijala uslijed njihovog dodirivanja i razdvajanja)
- munje (pojava ispražnjenja atmosferskog elektriciteta između dvaju oblaka ili između oblaka i zemlje)

30. Koji zahvati se ne smiju izvoditi na električnim instalacijama?

Krpanje osigurača, različita preopterećenja, mehanička oštećenja i sl.

31. Kada se moraju otkloniti nedostaci na električnim instalacijama?

Odmah čim se uoče.

32. Za koliko mjeseci se moraju otkloniti nedostaci na gromobranskim instalacijama?

Čim prije (trik pitanje).

33. Navedite tko i kako smije izvoditi plinske instalacije?

Plinske instalacije smije izvoditi samo ovlaštena osoba. Nakon montaže, a prije antikorozivne zaštite, plinovod treba ispitati na čvrstoću i nepropusnost u skladu sa zakonskim propisima o čemu je potrebno sastaviti pravovaljani zapisnik.

Plinovod niskog tlaka (do 0,05 bara) i promjera 150 mm koji se upotrebljava u kućnim instalacijama, ispituje se samo na nepropusnost.

Ispitivanje na čvrstoću obavlja se po izjednačenju temperature u trajanju jednog sata, a na nepropusnost u trajanju od najmanje 30 minuta. Ispitivanje nepropusnosti obavlja se zrakom, ugljičnim dioksidom, dušikom ili drugim inertnim plinom.

34. Kako moraju biti izvedene plinske kotlovnice?

Priključak instalacije potrošača na vanjsku razvodnu mrežu izvodi se tako da bude osigurano slijedeće:

- mogućnost prekida dovoda plina iz vanjske instalacije u instalaciju potrošača



- smanjenje (redukcija) tlaka plina u instalaciji potrošača na potrebni tlak za ugrađena trošila
- mjerenje potrošnje plina u trošilima (mjerni satovi)
- odvođenje vlage u instalaciji (u slučaju kondenzacije)

35. Kojom bojom se označava plinska instalacija?

Žutom bojom.

36. Što mora biti ugrađeno na ulasku plinske instalacije u kotlovnicu?

Za svaki objekt treba sa vanjske strane ili u prostoru do kojeg je moguće doprijeti izvana, ugraditi zaporni organ, koji omogućava zatvaranje dovoda plina u bilo koji stan ili prostoriju gdje se uslijed požara ne može zatvoriti dovod plina.

37. Od čega moraju biti izgrađeni dimnjaci?

Moraju biti izgrađeni od cigle (pune), te ožbukani, da sprječavaju izlazak dima i topline.

38. Koliko puta godišnje se najmanje moraju čistiti dimnjaci?

Najmanje jednom godišnje.

39. Što se postavlja na prolasku ventilacije kroz granice požarnih sektora?

Zaklopke, koje se u slučaju požara zatvaraju.

40. U kojim razmacima se mora provoditi čišćenje ventilacije?

Najmanje jednom godišnje.

41. Kakvi po načinu postave mogu biti rezervoari za lakozapaljive tekućine?

Skladištenja zapaljivih tekućina je trajno ili privremeno smještanje zapaljivih tekućina u posude ili spremnike čiji je ukupni obujam preko 20 l za zapaljive tekućine I. skupine (upaljive - lako zapaljive tekućine), te preko 2000 l za zapaljive tekućine II. i III. skupine. Držanje zapaljivih tekućina je čuvanje ili odlaganje zapaljivih tekućina u posudama ili spremnicima u količinama koje nisu veće od 20 l za zapaljive tekućine I. skupine odnosno 2.000 l za zapaljive tekućine II. i III. skupine.

Spremnici za zapaljive tekućine mogu biti stabilni, polustabilni i prijenosni. Obujam spremnika po definiciji je veći od 250 l, dok posude za zapaljive tekućine imaju obujam do 250 l i mogu se zatvoriti.

Stabilni spremnici po svojoj izvedbi ne mogu mijenjati mjesto, dok polustabilni spremnici mogu mijenjati mjesto i pri uporabi im nije ugrožena stabilnost. Prijenosni spremnici mogu se prevoziti odgovarajućim prijevoznim sredstvima i pri korištenju postaviti na posebno uređenu podlogu.

42. Kako se dijele zone ugroženosti od nastanka ili eksplozije kod lakozapaljivih tekućina?

U zonama opasnosti nije dozvoljeno:

- držanje i uporaba alata, uređaja i opreme s ručnim, mehaničkim, pneumatskim, rotirajućim i sl. pogonom i pokretanjem, koji mogu prouzročiti iskru ili na drugi način oslobađati toplinu
- pušenje i uporaba otvorene vatre u bilo kojem obliku
- držanje oksidirajućih, reaktivnih ili samozapaljivih tvari



- odlaganje zapaljivih i drugih tvari koje nisu namijenjene tehnološkom procesu
- pristup vozilima koja pri radu mogu iskriti
- nošenje odjeće i obuće koja se može prekomjerno nabiti statičkim električitetom, npr. sintetska odjeća i obuća bez antistatičke zaštite i sl.
- uporaba uređaja i opreme koji nisu propisno zaštićeni od statičkog električteta

Zone:

- Zona 0 - unutrašnjost nadzemnog spremnika je zona 0
- Zona 1 - prostor oko otvora uređaja za odzračivanje spremnika u obliku valjka određene veličine je zona 1
- Zona 2 - prostor u obliku valjka određene veličine oko otvora uređaja za odzračivanje spremnika je zona 2, u dijelu koji ne pripada zoni 1

43. Kakve se instalacije mogu nalaziti u zonama ugroženosti?

U zonama opasnosti dozvoljena je ugradnja i postavljanje samo električnih uređaja i instalacija sukladno propisima o protueksplozijskoj zaštiti.

44. Čime se štite spremnici za naftne derivate?

Nadzemni spremnik ima sljedeću sigurnosnu opremu:

- protulomni ventil
- najmanje dva sigurnosna ventila

45. Kakvi moraju biti radni prostori i proizvodni objekti u cilju sprečavanja nastanka požara?

Moraju biti čisti i uklonjeni svi faktori rizika, a sam objekt mora imati određeni stupanj vatrootpornosti.

46. Kada se najmanje mora iz proizvodnih pogona uklanjati otpadni materijal i smeće?

To primarno ovisi o samoj djelatnosti kojom se određeni pogon bavi, primjerice u tekstilnoj industriji smeće se mora uklanjati svakodnevno.

47. Nabrojite koji su to uređaji i oprema za dojavu i gašenje požara?

Vatrodojavni sustav se sastoji od slijedećih komponenata:

- vatrodojavna centrala
- javljači požara
- vatrodojavna mreža
- izvori električnog napajanja
- uređaji za zvučno i svjetlosno uzbuđivanje (alarmni uređaji)

Sama vatrodojavna centrala može prema potrebi:

- uključiti stabilne sustave
- ubilježiti dojavu požara (pisačem)
- isključiti ventilaciju u ugroženom prostoru
- isključiti električno napajanje u ugroženom prostoru
- zatvoriti protupožarna vrata između požarnih sektora
- uključiti uređaj za prosljeđenje dojave požara u vatrogasnu postrojbu, policiju, zaštitarsku tvrtku
- otvoriti odvode dima i topline
- zaustaviti dizalo u najnižoj točki



- primiti dojavu požara od ostalih uređaja protupožarne zaštite (npr. sprinkler)

48. Opišite način djelovanja vatrodojavnog sustava?

Vatrodojavni sustav ima namjenu ranog otkrivanja požara u stadiju nastanka, određivanja točnog mjesta požara te zvučno i svjetlosno alarmiranje odgovornog osoblja.

49. Opišite kako djeluje stabilni sustav za gašenje tipa sprinkler?

Sprinkler stabilni sustavi su automatski stabilni sustavi za gašenje i dojavu požara. Oni gase požar u šticeenom objektu na način da djeluju lokalno, tj. gase samo na mjestu požara.

50. Opišite kako djeluje stabilni sustav za gašenje tipa drenšer?

Drenšer (Drencher) stabilni sustavi za gašenje požara raspršenom vodom namijenjeni su gašenju požara koji se brzo širi u prostorima i na objektima te djeluje na načelu potpune zaštite. Naime za razliku od sprinkler sustava, aktiviranjem drencher sustava voda protječe kroz sve mlaznice na cijeloj šticeenoj površini.

51. Opišite kako djeluje stabilni sustav za gašenje tipa pjennom i gdje se primjenjuje?

Sustav za gašenje požara zračnom pjennom može biti stabilni ili polustabilni. Stabilni sustav za gašenje požara pjennom neprenosiva je instalacija koja se sastoji od izvora vode i sistema za opskrbu vodom, spremnika za pjenilo, mješališta vode i pjene, razvodnog cjevovoda i na kraju mlaznica za pjenu (mlaznice, komore za zračnu pjenu, generatori pjene i sl.). Takav sustav može biti automatski, poluautomatski ili s ručnim aktiviranjem.

52. Gdje se ugrađuju stabilni sustavi za gašenje prahom, CO₂, halonima?

Stabilni sustavi za gašenje požara prahom koriste se u raznim industrijskim pogonima, rafinerijama, na transformatorskim postrojenjima i sl. Prah kao sredstvo za gašenje upotrebljava se za gašenje razreda požara A, B, C, a upotrebom specijalnog praha i D. Uglični dioksid se kao sredstvo za gašenje u stabilnim sustavima koristi prvenstveno za gašenje razreda požara B i C. Gašenje se mora provoditi potpunom ili djelomičnom zaštitom.

Stabilni sustavi za gašenje požara halonom mogu biti sustavi za gašenje požara u objektima sa potpunom zaštitom i sustavi za gašenje požara na objektima na kojima halon služi kao djelomična ili dodatna zaštita.

53. Navedite tipove hidrantske mreže i čemu služe?

Hidrantska mreža za gašenje požara je skup cjevovoda, uređaja i opreme, kojima se voda od sigurnog izvora dovodi do šticeenih prostora i građevina, dijele se na: vanjsku i unutarnju, te mokru (u pravilu) i suhu (iznimno).

54. Čemu se mora posvetiti naročita pažnja kod javnih objekata?

Ukoliko dođe do požara bitna je pravovremena evakuacija osoba iz tog objekta, a kako se radi o velikom broju osoba koje se nalaze u takvim prostorima, cilj je spreječiti nastanak panike.



55. Što mora biti istaknuto u javnim objektima?

Put za evakuaciju (izlazi, hodnici, stubišta, rampe i dizala).

56. Čime se znatno smanjuje opasnost od izbijanja požara?

Adekvatnom protupožarnom preventivom, te osvještavanjem i edukacijom osoba koje se nađu u takvoj situaciji da pravilno reaguju.



Elektrotehničke mjere zaštite od požara

GRUPA A:

1. Što je to strujni krug?

Strujni krug je cjelina koja povezuje izvor(e) i potrošače, sastoji se od:

- izvora
- vodova
- potrošača (trošila)

Može biti:

- otvoreni strujni krug (ne protiče električna struja) - ali postoji napon
- zatvoreni strujni krug (protiče električna struja)

Po vrsti struje može biti:

- strujni krug istosmjerne struje (nema frekvenciju, ali je isto opasna)
- strujni krug izmjenične struje

Električna struja je usmjereno gibanje električnog naboja sa mjesta višeg potencijala (napona) na mjesto nižeg potencijala.

2. Ako je više trošila (žarulja, uređaja) spojeno u seriju, onda je ukupni otpor strujnog kruga (kakav), a struja (kakva)?

Ako je više trošila (žarulja, uređaja) spojeno u seriju, onda je ukupni otpor strujnog kruga jednak zbroju svih otpora u tom strujnom krugu, a struja ista.

Za serijski spoj otpora odnosno 1. Kirchhoffov zakon vrijedi:

- u zatvorenom strujnom krugu napon na izvoru jednak je zbroju svih padova napona na pojedinim otporima u tom spoju
- kroz pojedine otpore (strujni krug) teče ista struja bez obzira na njegovu nazivnu snagu
- ukupni otpor strujnog kruga je jednak zbroju svih otpora u tom strujnom krugu
- prekid na jednom otporu znači prekid čitavog strujnog kruga

3. Kako se popravljaju neispravni osigurači?

Neispravni osigurači se ne popravljaju, nego se zamjenjuju novima.

4. O čemu ovisi štetnost električne struje na ljudski organizam (navedite tri faktora)?

Štetnost djelovanja struje na ljudski organizam određuje više faktora, i to:

- napon dodira
- jakost struje koja prolazi kroz organizam
- vrsta električne struje
- frekvencija
- duljina trajanja prolaza struje kroz organizam
- put prolaza struje kroz tijelo
- individualna svojstva ljudskog organizma (razne bolesti, znojenje, alkoholiziranost smanjuje otpornost organizma, otpor ljudskog tijela - kože)



5. Vrste javljača po načinu reagiranja. Navedite tri vrste?

Javljači (po načinu aktiviranja) mogu biti:

- ručni
- automatski

Automatski se prema načinu reagiranja dijele na:

- dimne (ionizacijski i optički)
- toplinske (termomaksimalni i termodiferencijalni)
- svjetlosne (infracrveni - IR i ultraljubičasti - UV)
- kombinirane (spoj 2 ili više gore navedena)

6. Koje su mjere zaštite od udara groma (atmosferskog kapaciteta)?

Gromobranska instalacija ima zadatak da što je moguće sigurnije zaštiti građevine odnosno živa bića u njima od štetnih posljedica izbijanja atmosferskog elektriciteta i to tako da oko građevine:

- načini zaštitni prostor (50-100 metara)
- a u slučaju izbijanja atmosferskog elektriciteta u građevinu da prihvati i odvede struju izbijanja u zemlju, bez opasnosti po građevinu te živa bića u njima

Sistem gromobranske instalacije je sistem stvaranja zatvorenog kaveza oko objekta koji se štiti. Kavez (Faradejev) se stvara s vodljivim trakama ili vodičima odgovarajućeg presjeka i čine ga dijelovi:

- na vrhu i po bočnim stranicama objekta - *hvataljke*
- u objektu (armature) - *odvodi*
- ispod razine zemlje - *uzemljivači*

Ohmov zakon - u zatvorenom strujnom krugu električna struja je direktno ovisna o električnom naponu (raste s porastom napona), a obrnuto ovisna o električnom otporu (pada s porastom otpora).

$$\text{električna struja (amper)} \rightarrow I = \frac{U}{R} [A]$$

$$\text{električni napon (volt)} \rightarrow U = I \cdot R [V]$$

$$\text{električni otpor (ohm-om)} \rightarrow R = \frac{U}{I} [\Omega]$$

$$\text{električna snaga (vat, volt amper)} \rightarrow P(\text{omska, radna}) [W, VA]$$

$$\text{električna energija (joul-đul, vat sekunda)} \rightarrow E(W, Q) [J, Ws]$$

GRUPA B:

1. Ako je više trošila (žarulja, uređaja) spojeno paralelno, onda je ukupni otpor strujnog kruga (kakav), a napon na svakom trošilu (kakav)?

Ako je više trošila (žarulja, uređaja) spojeno paralelno, onda je ukupni otpor strujnog kruga manji od najmanjeg otpora u tom strujnom krugu, a napon na svakom trošilu isti.



Za paralelni spoj otpora odnosno 1. Kirchhoffov zakon vrijedi:

- na svim otporima u strujnom krugu vlada isti napon
- zbroj svih struja koje ulaze u čvorište mora biti jednak zbroju struja koje izlaze iz tog čvorišta
- ukupni otpor paralelnog spoja otpora uvijek je manji od najmanjeg otpora u tom spoju
- prekid na jednom otporu ne znači prekid čitavog strujnog kruga

2. Što je osigurač?

- namjerno oslabljeno mjesto u strujnome krugu
- služi za zaštitu od struje kratkog spoja i od preopterećenja
- u slučaju preopterećenja prekida strujni krug

Jačina osigurača određuje se ovisno o strujnom krugu koji štiti, odnosno o snazi priključenog potrošača i presjeku vodiča u strujnome krugu. Osigurači mogu biti (za niski napon):

- rastalni
- automatski
- niskonaponski visokoučinski (uglavnom industrijski)

Zabranjeno je "krpanje" osigurača ili stavljanje osigurača jačeg od predviđenog

3. Što je kratki spoj?

Kratki spoj nastaje kada se spoje najmanje dva vodiča različitog potencijala (napona) preko jako malog otpora (bez trošila) pa kroz strujni krug teče jako velika struja kratkog spoja koja ima slijedeće požarne opasnosti:

- jako veliko zagrijavanje vodiča, a samim time i izolacije (dolazi do toplinskog uništenja pa i zapaljenja izolacije)
- pojavu iskrenja i lučnog izboja (dolazi do zapaljenja lako zapaljivih tvari)

Do kratkog spoja može doći i na električnoj instalaciji i na električnim uređajima, a najčešće nastaje uslijed preopterećenja, prenapona, prekomjernog pada napona i mehaničkih oštećenja izolacije. Što je kratki spoj bliži električnom izvoru, on je opasniji.

4. Prva pomoć kod udara električne struje?

Kod udara električne struje dolazi do:

- opekline (najčešće)
- smrti

Kod udara električne struje unesrećeni se nalazi u stanju tzv. prividne smrti te mu treba hitno pružiti prvu pomoć. Potrebno je odvojiti unesrećenog od izvora struje (vodiča uređaja i sl.), primjenom gumenih rukavica ili izoliranom motkom, te započeti sa oživljavanjem: masaža srca i umjetno disanje

Ukoliko ljudsko tijelo dođe pod djelovanje napona, električna struja može na ljudski organizam višestruko djelovati, i to:

- toplinsko (opekotine)
- mehaničko (oštećenje tkiva, pucanje kostiju)
- kemijsko (elektroliza krvi)
- biološko (treperenje srca u ritmu frekvencije, paraliza dišnih mišića, povećanje krvnog tlaka, oštećenje nervnog sustava)



5. Kako se gasi požar pod električnom strujom?

Potrebno je isključiti struju i gasiti kao svaki drugi požar.

6. Koje su mjere zaštite od statičkog elektriciteta?

Kod pojave statičkog elektriciteta vrlo je bitno da li je tijelo nastanka vodljivo ili nevodljivo, što je važno za pravilan odabir vrste zaštite od statičkog elektriciteta.

Najčešće su u upotrebi slijedeće mjere zaštite od statičkog elektriciteta:

- galvansko spajanje i uzemljenje
- ionizacija zraka
- vlaženje zraka
- povećanje vodljivosti materijala
- antistatička preparacija



Vatrogasna taktika

1. Što nas uči vatrogasna taktika?

Kako što efikasnije, brže i sa manje sredstava, te manjom materijalnom štetom ugasi požar ili obaviti tehničke i druge vatrogasne intervencije.

2. Koje čimbenike treba zadovoljiti da bi djelovanje vatrogasaca bilo djelotvorno?

- rano otkrivanje i dojava požara
- pravilno zaprimljena dojava o požaru
- brzi izlazak i dolazak na mjesto intervencije
- točna procjena požara
- pravilan taktički zahvat požara
- izbor odgovarajućeg sredstva za gašenje
- saniranje mjesta događaja

3. Nabroji klasifikacije požara s gledišta vatrogasnih intervencija?

- klasifikacija po fazama razvoja
- klasifikacija po obujmu i veličini
- klasifikacija po mjestu gdje se razvija
- klasifikacija po vrsti gorive tvari

4. Nabroji klasifikacije požara po obujmu i veličini!

- mali požari - gašenje priručnim sredstvima ili vatrogasnim aparatima
- srednji požari - požarom zahvaćena jedna ili više prostorija, gašenje sa dva "C" mlaza vode ili pjene, jedno odjeljenje
- veliki požari - krovništa, čitavi kat, poljski, šumski, potrebno 6-12 mlazova vode
- katastrofalni požari - više objekata, velika skladišta, za gašenje potrebno više vatrogasnih postrojbi, civilne zaštite pa i stanovništva

5. Nabroji klasifikacije požara po mjestu nastanka!

- unutarnji - sobe, kuhinje, itd.
- vanjski - krovništa kod urušenja, fasade, šume, itd.
- kombinirani - spoj unutarnjeg i vanjskog požara

6. Nabroji klasifikacije požara po fazama razvoja!

- početna faza - širi se relativno sporo, ovisi o vrsti gorive tvari, moguće gašenje manjim količinama sredstava za gašenje (može trajati od nekoliko minuta do nekoliko sati)
- razbuktna faza - intenzitet izgaranja maksimalan, brzina širenja požara je najveća
- faza živog zgarišta - završna faza požara, došlo je do potpunog izgaranja ili zatrpavanja konstrukcijom



7. Nabroji klasifikacije požara po vrsti gorive tvari!

- A - krutine
- B - pare lako-zapaljivih tekućina
- C - gorivi plinovi
- D - laki metali (aluminij, magnezij)
- F - ulja i masti

8. Koji faktori utječu na razvoj i širenje požara?

- kemijski sastav tvari
- veličina tvari i agregatno stanje u kojem se nalazi
- količina kisika
- toplina
- kalorična vrijednost tvari
- vjetar
- eksplozije kao popratne pojave u požaru

9. Nabroji sredstva za gašenje požara!

Voda, prah, pjena, CO₂, halon, vodena para, suhi pijesak, strugotine sivog lijeva, kamena sol, priručna sredstva, inergen, bonpet, argonite sustavi.

10. Što podrazumijevamo pod pojmom sredstva za gašenje požara?

Pod pojmom sredstva za gašenje podrazumijevamo tvari koje se pomoću uređaja za gašenje i kinetičke energije unose u zonu gorenja, kako bi svojim djelovanjem zaustavile, odnosno prekinule proces gorenja.

11. O čemu ovisi izbor sredstva za gašenje?

Pravilan izbor sredstava za gašenje ovisi o vrsti tvari koja gori.

12. Nabroji dobre i loše osobine vode!

Dobre osobine vode:

- možemo je crpiti iz jezera, potoka, mora i rijeka
- jeftina
- transport na veće udaljenosti pomoću vatrogasnih cijevi
- gasi većinu požara
- hladi posude i industrijska postrojenja koji su izloženi vrućem isijavanju
- ispire opasne kemikalije
- štiti vatrogasce od topline

Loše osobine vode:

- ne gasi električne instalacije pod naponom
- ne smije doći u dodir sa kalijem, natrijem i metalnim karbidima
- ne smijemo gasiti pare lako-zapaljivih tekućina
- ne gasi lake metale i u svakodnevnicima požare čađe u dimnjaku
- ispod 0°C smrzava se, te se volumen povećava 9% i može doći do pucanja cijevi u zimskim uvjetima gašenja



13. Nabroji vrste mlazeva vode!

Vodu za gašenje upotrebljavamo u obliku:

- punog mlaza
- raspršenog mlaza
- kombiniranog mlaza
- vodene magle

14. Koje vrste punog mlaza poznaješ?

Puni mlaz može biti:

- lepezasti - sistematsko gašenje požara
- cik-cak - horizontalno i vertikalno
- stožasti - likvidacija pojedinih žarišta

15. Kojim učinkom gasi voda i koliki je pritisak potreban za dobivanje vodene magle?

Gasi snagom mlaza i rashladnim učinkom (ohlađujućim), za dobivanje kvalitetne vodene magle potrebne su visokotlačne pumpe i najmanji pritisak od 40 bara.

16. Koje početne požare gasi voda, osim klase "A"?

Manje početne požare klase B vodenom maglom, manje požare klase C i plinske bušotine punim mlazom bacačima velikog dometa efektom odsijecanja plamena.

17. O čemu ovisi djelotvornost vode za gašenje?

Djelotvornost vode za gašenje ovisi o obliku mlaza, o količini vode utrošene u jedinici vremena i o vrsti tvari koja gori.

18. Da li sa vodom, osim što gasimo požare možemo i hladiti postrojenja koja su izložena vrućem isijavanju?

Da (primjerice rezervoare i postrojenja) sa raspršenim mlazom.

19. Koji je domet "B" i "C" mlaza i kolika im je potrošnja vode u minuti?

Domet C mlaza kod usnaca od 12 mm i pritiska 5 bara, te kuta od 33° iznosi 25 metara, a B mlaza pod istim uvjetima, ali sa usnacom od 18 mm iznosi 29 metara.
Protok vode kod C mlaza ovisno o usnacu i pritisku iznosi od 200-400 litara, a B mlaza od 400(600)-1000 litara.

20. O čemu ovisi domet mlaza vode i njegova potrošnja u određenoj vremenskoj jedinici?

O vrsti cijevi koju koristimo (usnacu) i pritisku.

21. Navedi iskoristivost svih vrsta mlazeva u postotcima kod gašenje požara vodom!

- iskoristivost punog mlaza je 30%
- iskoristivost raspršenog mlaza je 60%
- iskoristivost mlaza kod vodene magle je 80%



22. Nabroji vrste pjene po težini, njihove ekspanzije i postotke potrebnog pjenila!

Po težini pjenu dijelimo na:

tešku - ekspanzija 1-20; opjenjenje (postotak potrebnog pjenila) 5-6%

srednje tešku - ekspanzija 21-200; opjenjenje (postotak potrebnog pjenila) 3-4%

laku - ekspanzija 201-2000; opjenjenje (postotak potrebnog pjenila) 1-2%

23. Kojim efektom gasi pjena?

Pjena gasi ugušivanjem, a u manjem postotku i ohlađivanjem, zatim prekrivanjem zapaljene površine i tako onemogućava isparavanje tekućine.

24. Koji je domet mlaza za srednje tešku pjenu, a koji za tešku pjenu?

Za srednje tešku pjenu domet mlaza iznosi do 10 metara, a za tešku pjenu 30-50 metara.

25. Koje klase požara gasi pjena?

Gas pare lako-zapaljivih tekućina, požare plastičnih masa, boje i lakove (klasa B), a krutine (klasa A) samo za lokalizaciju požara.

26. Nabroji vatrogasne armature koje su potrebne za dobivanje pjene!

Za miješanje vode i pjenila (mješavine) služi međumješalica, a za miješanje mješavine (otopine) sa zrakom za dobivanje pjene služe mlaznice za pjenu (laku, srednje tešku, tešku). *Ne postoji mlaznica za laku pjenu nego generator.*

27. Koje klase požara gasi prah i kojim efektom?

Prah gasi požare klase B, C i F, djelomično krutine, električne instalacije pod naponom do 1000 volti, a klase požara D samo specijalna vrsta praha MONEKS ili oznake ABCDF.

Gas ugušivanjem i antikatalitički odnosno cijepanjem lančanih kemijskih reakcija koje usporavaju proces gorenja.

28. Koji je radni pritisak S aparata i da li kod gašenja učini veću štetu od vode?

Radni pritisak S aparata je od 12-14 bara i kod gašenja čini manju štetu nego voda.

29. Da li se požari gase niz vjetar ili uz vjetar?

Sve požare gasimo u smjeru vjetra (*dakle niz vjetar*).

30. Koji je domet mlaza prijenosnih S aparata, a koji prijevoznih?

Domet mlaza prijenosnih S aparata je 4-5 metara, a prijevoznih 15 metara.

31. Koja je potrošnja praha kod gašenja na otvorenom prostoru, a koja u zatvorenom?

Potrošnja praha na otvorenom prostoru je 4 kg/m², a u zatvorenom 1 kg/m³.

32. Ako gasimo sa više aparata istovremeno, da li će gašenje biti efikasnije?

Da, ako gasimo sa više aparata istovremeno, gašenje će biti efikasnije.



33. Koja je razlika između BC i ABC praha?

BC prah služi za gašenje plamena (klase B i C), može poslužiti i za gašenje manjih početnih požara klase A (ne hladi žar, pa je po prestanku gašenja moguć povrat plamena). Osnovni učinak gašenja je antikatalitički.

ABC prah služi za gašenje žara i plamena, učinkom ugušivanja.

34. Koje klase požara gasi halon?

Gasi požare klase A, B i F.

35. Koje klase požara gasi CO₂?

Gasi klase požara A, B, C i F (kod klase požara A može doći do povratka plamena).

36. Kojim efektom gasi CO₂ i koji mu je domet mlaza?

Gasi ugušujućim efektom, a domet mlaza mu je 2 metra.

37. Ako se CO₂ aparat koristi bez zaštitnih rukavica, do kojih neželjenih posljedica može doći?

Može izazvati ozebline, odnosno opekotine.

38. Kroz koja agregatna stanja prolazi CO₂ kod primjene gašenja i do koje posljedice (za gasitelje) može doći ako gase u zatvorenom prostoru bez izolacionih aparata?

Kroz sva agregatna stanja (jedna trećina je suhi led, ostalo plinovito stanje, a u aparat je ukapljen pod tlakom i nalazi se u tekućem agregatnom stanju), može doći do gušenja ukoliko se koristi u zatvorenim prostorima bez izolacionih aparata.

39. Što je aktivna, a što pasivna lokalizacija požara?

Aktivna lokalizacija primjenjuje se onda kada djelujemo na ugroženi objekt i snage usmjeravamo na stišavanje vatre na najugroženijim sektorima.

Pasivna lokalizacija je kada snage usmjeravamo na zaštitu ugroženih, ali još nezahvaćenih objekata požarom.

40. Nabroji opasnosti kod vatrogasnih intervencija i mjere zaštite!

Opasnosti mogu biti one koje se odnose na susjedne objekte (toplina isijavanja i let iskri) i na gasioce (struja, plin, urušenje zidova i stropova, isijavanje topline, gušenje).

Mjere zaštite su: isključiti struju, zatvoriti plin, poduprijeti zidove i stropove, koristiti odijela protiv isijavanja topline ili se štititi raspršenim mlazom vode te napredovati u sagnutom položaju. Viseće dijelova krova ili stropa zbog vlastite sigurnosti rušimo direktnim mlazevima vode. Upotrijebiti izolacione aparate, te uvijek prvo poduzeti evakuaciju tj. spašavanje ugroženih, a zatim gašenje.

Ako imamo dovoljno snaga radimo istovremeno evakuaciju i gašenje.

41. Objasni sve o puknuću vatrogasnih cijevi, izmjeni i skraćivanju cijevi!

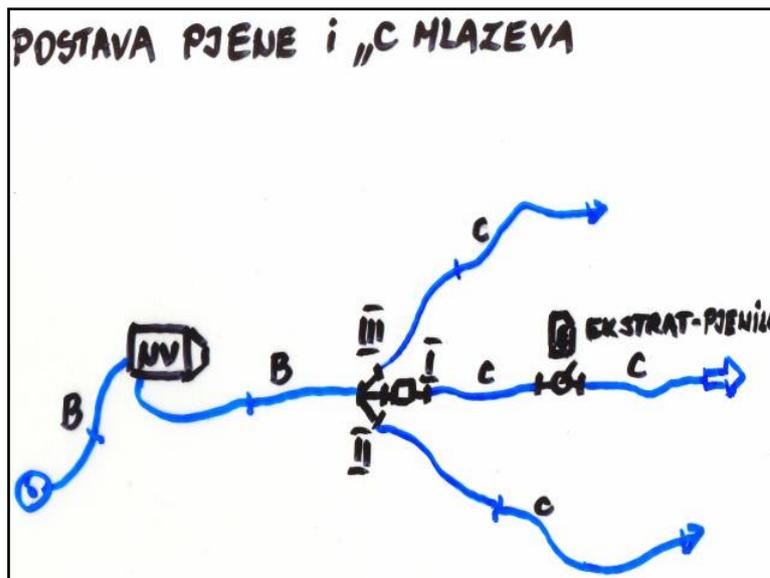
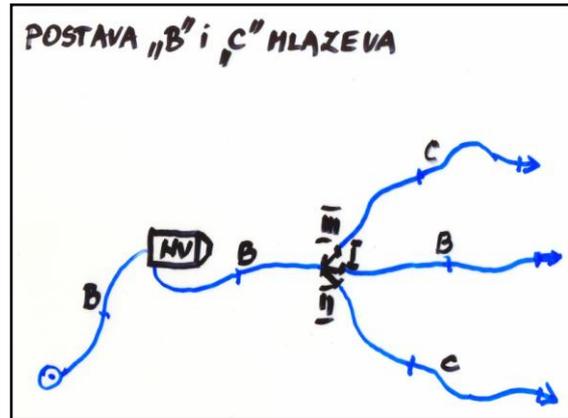
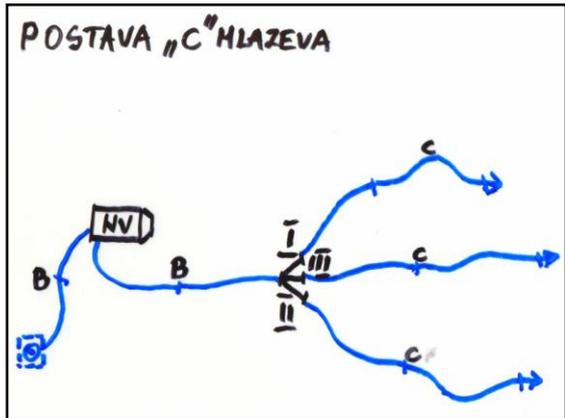
Za manja puknuća se koristi povezica, ukoliko dođe do većeg puknuća cijevi, zatvara se voda na razdjelnici, ali samo toga dijela (voda) koji je puknuo (npr. prva C cijev navalne grupe, dok cijevna i tlačna grupa, mogu dalje gasiti). Skraćivanje cijevi se radi u obliku luka (bočni I i III vod izbacuju luk prema van, a srednji II vod u obliku slova Z ili cik-cak), a



isto tako se i kod postavljanja tlačnih cijevi na stepeništu radi čim veći luk, jer prilikom puštanja vode dolazi do skraćivanja cijevi.

42. Objasni postavu "C" cijevnih pruga, "B" pruge i pjene na razdjelnici!

Kada se pjena upotrebljava na svim mlazovima, onda se međumješalica postavlja na tlačni vod između hidranta (prijenosne motorne pumpe) i razdjelnice. Ako se koristi samo jedan mlaz pjene, međumješalica se postavlja na srednji tlačni vod trodijelne razdjelnice, tako da između međumješalice i mlaznice za pjenu mora bit minimalna udaljenost od jedne tlačne cijevi (15 metara).

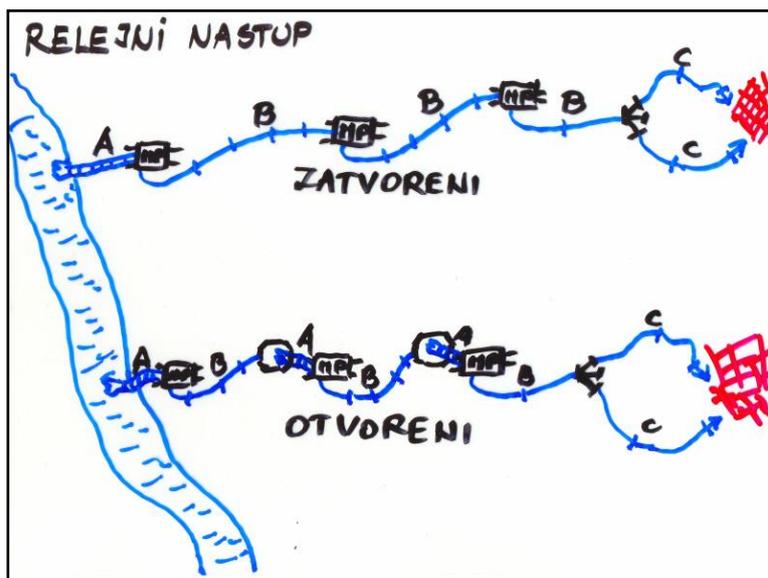


43. Nabroji vrste taktičkih nastupa vatrogasnih postrojbi i objasni ih!

- odvojeni nastup (požar se zaokruži, svako odjeljenje radi neovisno o drugom i crpi vodu svaki iz svog izvora)
- paralelni ili usporedni nastup (šest mlazova vode iz istog izvora, jaka pumpa izvora)
- serijski nastup (udaljen izvor vode, snabdijevanje vodom vozila ispred i još postava pjene, vode itd.)
- kombinirani nastup (kako najbrže stići do centra požara kombiniranom taktikom koristeći unutarnju i vanjsku navalu)
- relejni nastup (korištenje više pumpi, izvor je daleko, najjača pumpa ide na izvor, korištenje otvorenog i zatvorenog sistema - kod zatvorenog sistema ulazni tlak u drugu pumpu ne smije biti manji od 3 bara)



44. Nabroji vrste relejnih nastupa vatrogasnih postrojbi i objasni ih!



45. Koja je osnovna vatrogasna jedinica i koliko broji članova?

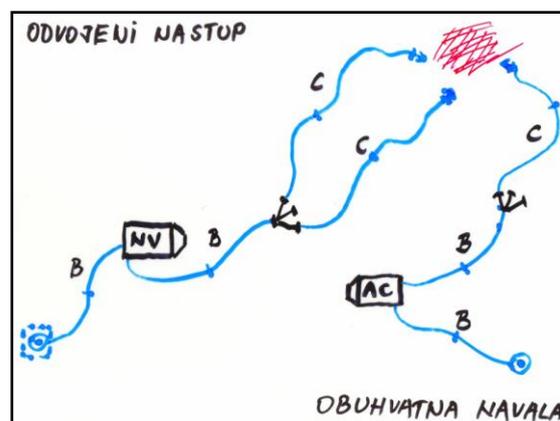
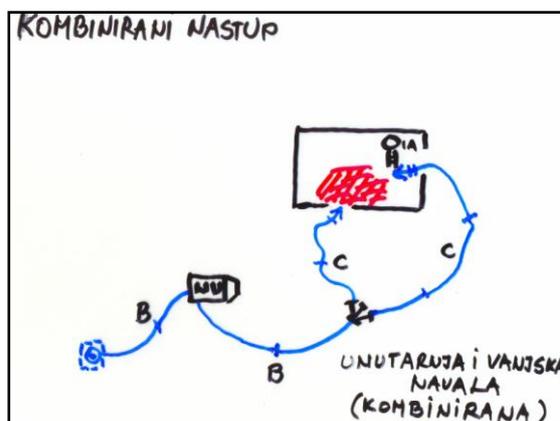
Osnovna vatrogasna jedinica je vatrogasno odjeljenje koje se sastoji od 9 članova. Imamo i skraćena odjeljenja od 3 i 6 članova.

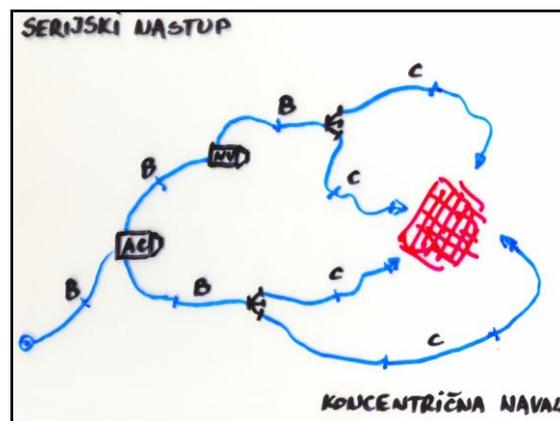
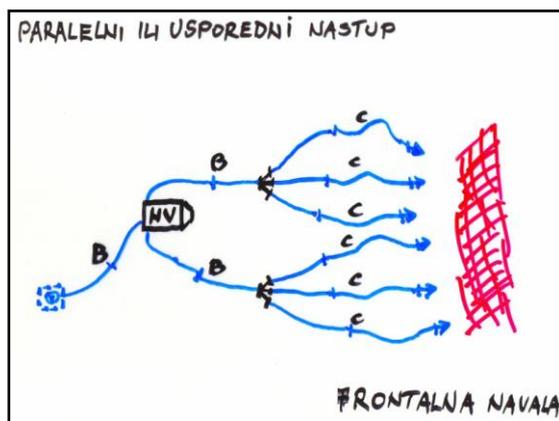
46. Nabroji vrste taktičkih zadataka jedne vatrogasne postrojbe!

- spašavanje (iz dubina, visina, u prometu)
- lokalizacija požara
- gašenje požara
- tehnički zahvati (na građevinama, u prometu, na otvorenom prostoru)
- pružanje pomoći kod elementarnih nepogoda i katastrofa

47. Nabroji vrste navala i objasni ih!

- unutarnja
- vanjska
- kombinirana
- obuhvatna (tri strane)
- frontalna
- koncentrična (četiri strane)





48. Što pripada u organizaciju vatrogasne službe?

- brojno stanje postrojbe
- tehnička opremljenost
- stručno obrazovanje kadrova
- lokacija i sistem veze
- način obavljanja

49. Nabroji formacijske jedinice vatrogasnih postrojbi!

- vatrogasna postaja i ispostava - 4 smjene (veći gradovi)
- vatrogasna smjena - jedno ili više vatrogasnih odjeljenja, smjenski rad
- vatrogasno odjeljenje - tri, šest (skraćena odjeljenja), devet članova - puno odjeljenje (postava 3 C mlaza, 1 B mlaz i 2 C mlaza, 1 mlaz pjene i dva C mlaza)
- vatrogasna grupa - dva člana (1 C mlaz, 1 B mlaz, 1 mlaz pjene)

50. Koja formacijska jedinica može gasiti požar sa jednim "C" mlazom?

Vatrogasna grupa od dva člana.

51. Koja formacijska jedinica može izaći na tehničku intervenciju?

Vatrogasno odjeljenje koje se sastoji od tri člana.

52. Objasni prijem dojave u VOC-u (vatrogasnom operativnom centru)!

Sastoji se od:

- kratke informacija o događaju (što se dogodilo, što gori, u kojem dijelu građevine, ima li žrtava ili ugroženih i slično)
- mjesta događaja (ulica, kućni broj, dio grada, broj kilometara autoceste i slično)
- onog tko javlja (ime i prezime, broj telefona sa kojeg se dojavljuje)

53. Koje radnje voditelj intervencije treba izvršiti po dolasku na intervenciju?

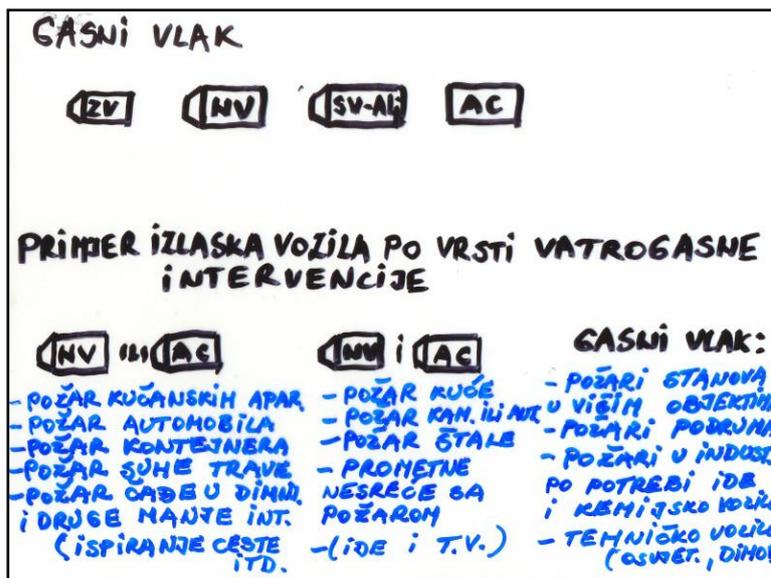
- izviđanje
- donijeti procjenu
- donijeti odluku
- izdati zapovijed

54. Tko rukovodi intervencijom, ako na istoj sudjeluje JVP i DVD?

Javna vatrogasna postrojba (JVP - koja ujedno preuzima i punu odgovornost).



55. Koja sve vozila čine vozni vlak?



56. Koje sve radnje prema VOC-u treba obaviti kada DVD intervenira samostalno?

- ako je dojava zaprimljena u DVD-u, potrebno je odmah obavijesti VOC radi slanja dodatnih snaga i drugih službi
- javiti se u VOC kod dolaska na intervenciju
- nakon interveniranja javiti broj gasitelja, opožarenu površinu, uzrok, štetu, utrošena sredstva za gašenje i broj vozila na intervenciji

57. Tko sve obavlja vatrogasnu djelatnost u Republici Hrvatskoj?

- javne vatrogasne postrojbe gradova i općina (profesionalne i dobrovoljne)
- postrojbe dobrovoljnog društva
- profesionalne vatrogasne postrojbe u gospodarstvu
- postrojbe dobrovoljnog vatrogasnog društva u gospodarstvu
- postrojbe za brzo djelovanje (intervencijske postrojbe)

58. Što ima prednost kod gašenja požara u stambenim, gospodarskim i industrijskim objektima?

Prednost pred gašenjem požara ima sprečavanje nastajanja panike i spašavanje ljudi.

59. Koliko vremenski može trajati početna faza požara?

Od nekoliko minuta do nekoliko sati.

60. Da li je vatrogasna ekipa dužna pružiti pomoć unesrećenom do dolaska Hitne pomoći?

Da.

61. Kod prijema dojava, da li se odmah vrši provjera dojava ili se prvo šalje na intervenciju vatrogasna postrojba?

Prvo se šalju vatrogasne snage na intervenciju, a zatim se vrši provjera istinitosti dojava.



62. U koje objekte vatrogasci ne smiju provaljivati i ulaziti bez odobrenja nadležnih osoba?

U objekte MORH-a ne smije se ulaziti bez nadležnosti djelatnika MORH-a (*isto vrijedi i za trafostanice - pričekati Elektru*).

63. Kako gasimo zapaljenu osobu?

Budući da je osoba u šoku i bježi, pristup je sa stražnje strane osobe, potrebno ju je zaustaviti, položiti na pod, prekriti je vunanim prekrivačem ili nekim priručnim sredstvom (kaput), te je potrebno paziti da se ne uguši. Samo-gašenje je moguće valjanjem po tlu.

64. Da li se požari čađe u dimnjaku gase, ako je dimnjak solidno izveden?

U pravilu se ne gasi, ako prijete opasnost od širenja požara gasiti odozdo prema gore sa prahom, ne vodom zbog razvijanja visokih temperatura - plin praskavac (1000°C).

65. Kojim sredstvom gasimo požare čađe u dimnjacima?

Prahom.

66. Koja su dva osnovna načela gašenja stepeništa u višim stambenim objektima?

- gašenje se mora vršiti unutarnjom navalom odozdola i ljestvama s vanjske strane odozgora
- stanare treba umiriti i zabraniti otvaranje vrata koja vode iz stana na stepenište (hlađenje vrata stanova s unutarnje strane)

67. Kojim sredstvom i kojim taktičkim pristupom gasimo požare međustropne konstrukcije?

Samo žarište se teško pronalazi, potrebno je napipati najtoplije mjesto (žuta mrlja), dim izlazi na drugom kraju. Treba otvoriti pod ili stijenu da se dođe do žarišta, a sredstva za gašenje moraju biti u pripremi prije otvaranja žarišta.

68. Pojasni gašenje podruma kod svih vrsta gorivih tvari!

Akcija gašenja je otežana i opasna, puno dima, korištenje izolacionih aparata, gašenje raspršenim mlazom vode, ako se radi o klasi požara A, što prije otkriti centar požara, nabacivanje lake ili srednje-teške pjene kroz prozore i otvore, ako unutarnja navala nije moguća, a radi se o požaru lako-zapaljivih tekućina, nakon intervencije potrebno je vodu odstraniti iz podruma.

69. Kojim sredstvom gasimo požare u stanovima i objasni sam ulazak u takav objekt?

Prvenstvena je evakuacija (pretraživanje prostorija - osobito djece), sama navala je unutarnja i vanjska (unutarnja sa upotrebom izolacionih aparata). Najčešće se kao sredstvo za gašenje koristi voda, te je nakon završene intervencije potrebna sanacija (ispumpati vodu koja je ostala u podrumima i sl.).

70. Kojim sve načinom vršimo vanjsku navalu na više objekte, a kako postavljamo unutarnju navalu?

Vanjska navala se vrši pomoću autoljestava (a može i pomoću užeta). Kod viših objekata potrebno je staviti dvije razdjelnice (prva ide ispred zgrade koja gori, a druga ispod kata koji gori), pruga se postavlja po stubištu sa većim lukom.



71. Koliko razdjelnica postavljamo na požare iznad prvog kata i koju opremu nosi prvi navalni?

Dvije razdjelnice (druga ide ispod kata koji gori, koju nosi prvi navalni), a također i jednu C cijev, mlaznicu, penjačko uže i držač cijevi, također treba biti opremljen radio vezom.

72. Kako gasimo suhu travu?

Gasi se sa metlanicama niz vjetar ili sa strane, rubne dijelove potrebno je zaliti vodom iz naprtnjače, ako je pristup vatrogasnim vozilom nedostupan.

73. Nabroji vrste šumskih požara i taktički način gašenja!

Gašenje šumskih požara je vrlo teško, naročito ako gorenje raspiruje vjetar raznoseći ugarke i iskre. Svaki požar je drugačijih karakteristika, tako da ne možemo govoriti o jedinstvenoj taktici gašenja, već ona ovisi o sposobnosti voditelja akcije gašenja i požrtvovnosti vatrogasaca.

Šumske požare dijelimo na:

- podzemne
- nadzemne
- ovršne (požari krošnji)

74. Kako gasimo požare gospodarskih objekata, pojasni spašavanje životinja i dopremanje vode vatrogasnim cisternama?

Gasimo tako da čuvamo sredstvo za gašenje do dolaska pomoći (gasimo dakle samo sa jednim C mlazom, kad čujemo sirenu onda drugi C mlaz i kada je došla autocisterna onda i treći C mlaz).

Dobava vode odvija se tako da veće vozilo (autocisterna) odlazi po vodu jer može dovesti duplo, pa i više vode, nego (manje) navalno vozilo.

Ako vatrogasci sami moraju obaviti spašavanje životinja, onda pritom trebaju biti vrlo oprezni i koristiti ove smjernice:

- životinje treba što prije osloboditi i izvesti na slobodan prostor
- jedan od najboljih načina je da se životinjama zavežu oči, kako ne bi vidjele plamen
- u nekim slučajevima im se prebacuju preko glave i mokre vreće
- kada ih treba tjerati silom napolje, onda je najbolje da stanemo ispred njih, stisnemo im nozdrve i guramo ih unazad
- konje spašavamo tako da im se pokrije glava, a ako to nije moguće, onda jahačem konju stavljamo sedlo, a teglećem am, da bi ih lakše izveli
- ovce se tiskaju u kut, a ako uspijemo izvući ovna ili ovcu zvončaricu, za njima će vrlo brzo izići i ostale ovce
- svinje treba izvući silom napolje, vukući ih za zadnje noge
- živad trpamo u vreće i tako spašavamo
- pčelinjak najprije moramo zatvoriti, a onda iznijeti iz dima
- ako životinje ne možemo nikako istjerati, onda pokušavamo posljednju mogućnost, usmjeravamo mlaz vode direktno na njih

75. Nabroji vrste krovnih požara i primjenu navala kod istih!

Postoje dvije vrste krovnih požara otvoreni i zatvoreni krovni požar (rad na visini, jako strujanje zraka, let iskara). Primjena unutarnje i vanjske navale kod otvorenog, a



unutarnja kod zatvorenog krovnog požara, radi se "rezanje" požara, a postoji opasnost od urušenja, pa je potrebno kontrolirati kat ispod tavana.

76. Kojim sredstvom gasimo početne požare na motornim vozilima?

Gašenje se vrši u početnoj fazi prahom, a u razbuktaloj raspršenim mlazom, vodenom maglom i pjenom.

77. Koliko poraste tlak u plinskoj boci za svaki °C, ako se ista nađe u požaru i objasni gašenje te iznošenje boce na slobodan prostor?

Za 0,55 bara. Kod nastanka eksplozije boca ispuca u velike komade po dužini ili pukne na glavi ili dnu. Požar na samoj boci ugasi se "S" aparatom, pokuša se zatvoriti ventil boce, te se iznese na slobodan prostor tako da je ventil okrenut od tijela i potom se pristupa hlađenju. Ako je boca jako zagrijana hlađenje ćemo izvršiti odmah nakon gašenja u prostoru u kojem se nalazi.

78. Kod požara cisterni koje prevoze lako-zapaljive tekućine koje sredstvo ćemo primijeniti za gašenje i sa koje strane vršimo navalu?

Do požara na autocisternama dolazi uslijed prevrtanja ili sudara. Cisterne su uglavnom izrađene od čelika ili aluminija. Čelik kod zagrijavanja puca i dolazi do eksplozije, dok se aluminij gorenjem tali i tako nastavlja gorjeti. Kod cisterni u prijevozu benzina navala se vrši tako (bočno) da se hlade vodom, a gašenje se vrši pjenom, te se koriste raspršeni mlazovi i teška pjena. Kod gašenja treba biti oprezan i pripaziti na visoki pritisak i moguću eksploziju (zvuk para), vidljivo izlaženje gorućih para i tekućine.

79. Objasni narančasti pravokutnik kod cisterni koje prevoze kemijske tvari?

Narančasti pravokutnik (40x30 centimetara) se sastoji od dva polja (broja). Na gornjem je broj za raspoznavanje opasnosti - Kemlerov broj - 33 (prvi broj nam govori dali je tvar krutina, tekućina, oksidant, radioaktivna ili otrovna, a drugi označava dali je tvar zapaljiva, eksplozivna, nagrizajuća itd.), a na donjem dijelu pravokutnika UN broj tvari (struktura i naziv tvari).



80. Koje vrste plastičnih smola poznaješ, koje su nepovoljnije za gašenje i u koju klasu požara po vrsti gorive tvari pripadaju?

Razlikujemo termo-plastične i termo-stabilne smole. Nepovoljnije za gašenje su termo-plastične smole, jer se u požaru tale i cure, te na taj način proširuju požar. Budući da se termo-plastične smole tale (dakle spadaju u klasu B), za gašenje se najčešće koristi pjena, uz obaveznu upotrebu izolacionih aparata. Nabacuje se pjena visoke ekspanzije.

81. Kako gasimo požare u tekstilnoj industriji?

Voda je osnovno sredstvo za gašenje požara u tekstilnoj industriji. Kako u tekstilnoj industriji radi relativno mnogo ljudi, a posebno žena, vatrogasna postrojba dolaskom na intervenciju mora izvršiti brzu evakuaciju. Akcija gašenja vrši se u svim smjerovima



raspršenim mlazovima vode, a u podrumске prostorije može se ubacivati i laka pjena. Nakon lokalizacije požara treba pristupiti detaljnom raščišćavanju, jer bale tekstila mogu tinjati i danima, te tako prouzročiti naknadnu pojavu požara.

82. Objasni pristup vatrogasnih vozila bolnici i kako se vrši evakuacija bolesnika?

Kako su bolnice građene u unutrašnjosti hodničasto, kod izbijanja požara naglo dolazi do zadimljavanja svih prostorija. Požar se gasi svim sredstvima (ovisno o tvari koja gori), a prilikom prilaženja zgradi ne upotrebljavaju se zvučni signali. Vatrogasna vozila treba postaviti tako da po mogućnosti budu van vidljivosti bolesnika. Po dolasku na požar odmah se povezati sa glavnim dežurnim liječnikom.

Kod evakuacije najprije se iznose teški bolesnici, nepomični čak i sa krevetima, a oni koji se mogu premještati stavljaju se na nosila. Pokretni se evakuiraju pod nadzorom vatrogasaca i medicinskog osoblja, a evakuacija bolesnika iz infektivnog odjela vrši se pod nadzorom liječnika.

83. Kojim sredstvom gasimo požare u trafostanici?

U najviše slučajeva gori ulje iz transformatora, bilo u samom transformatoru ili u bazenu. U akciji gašenja potrebno je najprije isključiti transformatore i izvršiti uzemljenje. Ako gori ulje na poklopcima rezervoara ili izolatorima, tada je neophodno zatvoriti slavinu na cijevi za ulje, a požar gasiti pjenom. Ako je došlo do požara na naglancima izolacije, gasiti CO₂ ili prahom. U trafostanicu ne provaljivati, čekati stručnu osobu Elektre sa ključevima.

84. Koje vrste navala možemo primijeniti kod požara drvenih baraka?

Gašenje uvijek počinje vanjskom navalom, jer najčešći slučaj je takav, da je cijeli objekt u plamenu. Zatim, ako ne prijeti opasnost od urušenja, pristupa se unutarnjoj navali i detaljnom gašenju.

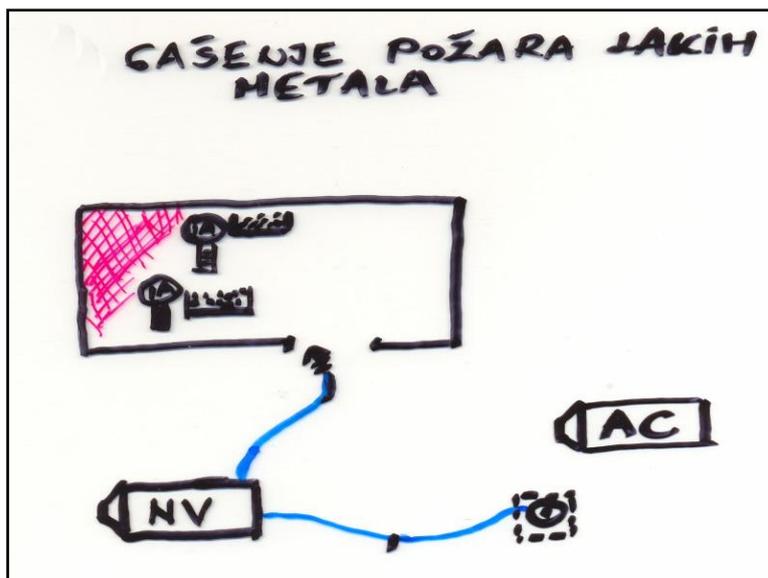
85. Kod curenja amonijaka, koju zaštitu trebaju vatrogasne ekipe kod interveniranja?

Amonijak je bezbojni gorivi plin, oštrog karakterističnog mirisa. Topiv je u vodi do 34,2% težine. Temperatura samozapaljenja mu je 650°C. Ukapljen je pod temperaturom od (minus) -77,75°C. Kod interveniranja treba koristiti IA i odjela protiv agresivnih materija, a intervenciju vršiti uz zaštitu velikih količina rasprsnute vode. Opasnosti kod takvih intervencija su oštećenje dišnih organa i kože.

86. Kojim sredstvima gasimo požare lakih metala?

Poznato je da se kod ovih vrsta požara ne mogu kao sredstvo za gašenje primijeniti voda i pjena. Ni prah nije prikladan, a ugljični dioksid reagira sa kalijem, natrijem i magnezijem. Sa taktičkog stajališta niti jedno od tih sredstava ne zadovoljava u potpunosti. Za gašenje se koriste specijalne vrste praha oznake M ili ABCDF, te kamena sol usitnjena bez vode, plemeniti plinovi te silikonska ulja. Zbog neekonomičnosti neka od tih sredstava se gotovo i ne koriste. Kod ovih požara razvijaju se vrlo visoke temperature od 1200-3000°C. Pristup je vrlo otežan jer se sredstva za gašenje moraju nabacivati iz neposredne blizine uz upotrebu odjela protiv isijavanja topline i izolacionih aparata. U praksi za gašenje najčešće ćemo naići na suhi pijesak.





Dodatak - koje sredstvo za gašenje koristiti za određeni razred požara:

Sredstvo - razred požara	A	B	C	D
Voda	x			
Pjena	x	x		
Prah	x	x	x	x (specijalni)
Ugljični dioksid		x	x	
Halon		x	x	
Ostala sredstva za gašenje			vodena magla ili "odsijecanje" punim mlazom	prah ABCD i prah D ili M; suhi pijesak, zemlja, kvarcni pijesak, strugotine sivog lijeva
Vrsta zapaljive tvari	krutine	tekućine	plinovi	metali
Način izgaranja	žarom ili žarom i plamenom	plamenom	plamenom	blještavim žarom i plamenom

Način izgaranja	plamenom žarom ili žarom i plamenom	plamenom	plamenom	žarom i plamenom blještavim
Vrsta zapaljive tvari	krutine	tekućine	plinovi	metali



DODATAK ZA DOČASNIKE I ČASNIKE

1. Objasni vremensko i prostorno širenje požara!

Vremensko širenje požara (razlikujemo tri vremenska intervala):

- I interval - požar se razvija i širi u unutrašnjosti gdje je izbio. Prostor se puni dimom i plinovima koji teže prodrijeti kroz otvore i pukotine u druge prostore. Zbog zagrijavanja zraka i plinova javlja se nadpritisak, što može izazvati pucanje prozorskih stakala ili čak rušenje unutarnjih zidova
- II interval - plamen zahvaća nove prostore, krećući se linijama manjeg otpora i uz pomoć svježih količina zraka prelazi u razvijeni požar
- III interval - objekt se ruši, pale se drveni podovi i požar se prenaša u donje prostorije, a kad se vatra probije iz objekta na slobodni prostor, nastaju tri nove opasnosti:
 - ✓ toplotno strujanje, što kod većih požara može biti opasnost za objekte udaljene i do 40 metara, a ako u tom smjeru puše vjetar opasnost se povećava za daljnjih 50%
 - ✓ plamen koji vjetar nosi na veću udaljenost. Zagrijani zrak i užareni plinovi, brzo se dižu naviše pa kod velikih požara dostižu visinu i do 100 metara. Za vrijeme vjetra stup plamena naginje se iz uspravnog položaja u pravcu vjetra. Zbog toga se stvari u tom smjeru brzo suše i pale.
 - ✓ leteće iskre nošene vjetrom i kada padnu na gorivu tvar dolazi do zapaljenja i širenja požara

Prostorno širenje požara (razlikujemo četiri faze):

- I faza - kada je nastalo gorenje ne postignu se odmah maksimalne temperature gorenja. Sve stvari koje su pod utjecajem topline, nisu zagrijane iznad točke zapaljenja te zato još ne gore.
- II faza - požar se toliko razbuktao da je postignuta maksimalna temperatura gorenja. Postignuta je točka zapaljenja susjednih predmeta.
- III faza - požar se i dalje širi, međutim na mjestu gdje je nastao temperatura opada, a požar se širi u smjeru manjeg otpora na požarnom sektoru, te dostiže nove maksimalne točke gorenja.
- IV faza - gorive stvari u centru požara već su izgorjele. Maksimalne temperature pomakle su se od centra prema granicama požarnog sektora. Na tom mjestu je potrebno požar obuhvatiti i početi gasiti.

2. Što je požarni sektor?

Požarni sektori su građevinsko zaokružene jedinice obuhvaćene zidovima na granici, u kojima je za izvjesno vrijeme ograničeno širenje požara, a u kojima je moguće potpuno ili djelomično lokaliziranje požara (stan, podrum, potkrovlje kat, itd.)

3. Što je požarno opterećenje?

To je količina gorivog materijala izraženog u kalorijama po jedinici površine korisnog prostora u zgradama.

4. Kako se vrši izviđanje i procjena kod gašenja u kontaminiranoj sredini?

Pri gašenju požara u kontaminiranoj sredini neophodno je, da se pri procjeni situacije požara vrši i procjena situacije u radiološkom pogledu.



Svaka vatrogasna grupa treba imati zaštitno odijelo, zaštitu za dišne organe i dozimetar, a zapovjedno osoblje i zapovjedni dozimetar (penkalo), da bi se ustanovilo kolika je doza zračenja u sredini koja se gasi.

5. Na koje načine može doći do kontaminacije?

Kontaminacija može nastati na dva načina:

- paljenjem objekta u kojem se u mirnodopskim uvjetima koriste radioaktivni izotopi u znanstvene i druge svrhe
- za vrijeme rata uslijed nuklearnih eksplozija

6. Koje sredstvo za gašenje će se koristiti kod požara nastalih primjenom atomskog oružja, a koje kod požara u kemijskim i fizikalnim laboratorijima?

Kod požara nastalih primjenom atomskog oružja od sredstva za gašenje voda (u raspršenom stanju) zauzima prvo mjesto i to u velikim količinama.

Kod požara u kemijskim i fizikalnim laboratorijima se zabranjuje upotreba punog mlaza vode, te praha i ugljičnog dioksida iz neposredne blizine, smatra se da je vodena magla i laka pjena najbolje sredstvo za gašenje u takvoj sredini.

7. Kojom opremom mora biti opremljena svaka vatrogasna grupa koja djeluje u kontaminiranoj sredini?

Svaka vatrogasna grupa treba imati zaštitno odijelo, zaštitu za dišne organe i dozimetar, a zapovjedno osoblje i zapovjedni dozimetar (penkalo), da bi se ustanovilo kolika je doza zračenja u sredini koja se gasi.

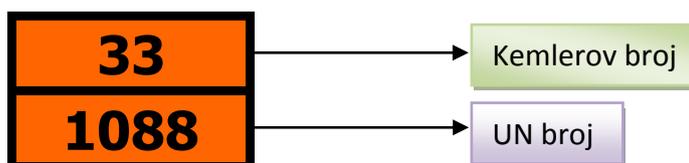
Nakon izvršenog gašenja potrebno je dekontaminirati ljudstvo i opremu, za što je u našoj zemlji zadužena Civilna zaštita pod direkcijom Državne uprave za zaštitu i spašavanje. Dopusštena doza zračenja je 50 centi-Greja (cGrej)

8. Kod akcidenta sa opasnim materijalima objasni Kemlerov broj, romb opasnosti u požaru i listicu!

Pod opasnim tvarima podrazumijevamo: aceton, benzin, amonijak, nafta, etanol, etilen, fenol, fosfor, fosgen, lož ulje i mnoge druge.

Prvo i osnovno pravilo kod prevrtanja cisterni sa opasnim tvarima je, ustanoviti o kojoj se tvari radi očitavanjem s narančaste pločice veličine 40x30 cm brojeve opasne materije. U gornjem dijelu nalazi se identifikacijski broj opasnosti - Kemlerov broj, koji nam govori dali je tvar krutina, tekućina, oksidant, radioaktivna ili otrovna. Drugi broj označava dali je tvar zapaljiva, eksplozivna, nagrizajuća, itd.

U donjem dijelu pravokutnika nalazi se identifikacijski broj tvari (UN-broj), koji označava strukturu tvari i njezin naziv.



Te brojeve dojavimo u VOC - gdje ćemo dobiti sve podatke o tvari, primjeni sredstava za gašenje i sam postupak gašenja.



Značenje Kemlerovih brojeva:

- 2 - emisija plina radi pritiska ili kemijske reakcije
- 3 - zapaljive tekućine
- 4 - zapaljive krutine
- 5 - oksidacijsko djelovanje
- 6 - otrovnost
- 7 - radioaktivnost
- 8 - korozivnost (nagrizanje)
- 9 - mogućnost snažne spontane reakcije

Ponovljen broj znači izrazitu opasnost. Ako se ispred tih brojeva nalazi oznaka X, to znači da tvar bruno reagira sa vodom.

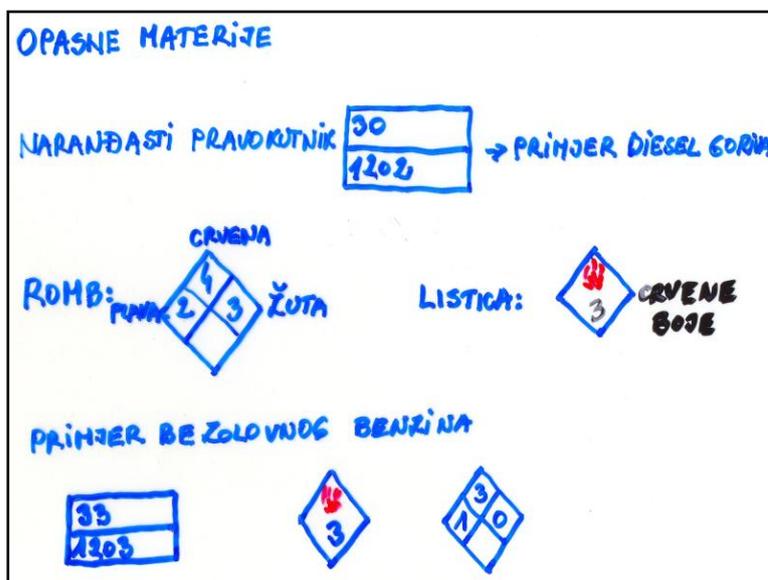
Opasnost u požaru:

zdravlje - plava boja - lijevi kvadratić romba

zapaljivost - crvena boja - gornji kvadratić romba

reaktivnost - (nestabilnost) - žuta boja - desni kvadratić romba

Donji kvadratić služi za označavanje posebnih upozorenja kao što su: radioaktivnost, uporaba vode itd. U rombu se koriste brojevi od 1 - 4 (s time da je broj 4 najopasniji).



9. Objasni postupak kod gašenja ratnih zapaljivih sredstva!

Postupak približno isti kao i kod gašenja opasnih materija, s time da u slučaju požara na vojnim objektima i skladištima, ne smijemo nasilno provaljivati vrata i ulaziti, nego sačekati ovlaštenu osobu MORH-a.

Ako se radi o eksplozivnim napravama, treba pripaziti da ne strada ljudstvo, a gašenje vršiti i sredstvo za gašenje odabrati u dogovoru sa ovlaštenim osobama i VOC-em.

10. Objasni sanaciju zapaljivih tekućina kod izlivanja na kopnu i na vodi!

Za sanaciju različenih tekućina na kopnu poslužiti će nam lopate, četke, razne posude i bazeni. Lako-zapaljive tekućine treba prekriti pjenom radi zaštite od nastanka požara. Ako tekućinu ne možemo skupiti, posipamo je sredstvom za upijanje (pijesak, brašno, piljevina) ili specijalnim sredstvom - absorbentom. Zagađena zemlja odstranjuje se mehanizacijom i nadoknađuje čistom zemljom.



Za sanaciju razlivenih tekućina na vodi postavljaju se brane, ispod kojih čista voda teče, a razlivena tekućina se skuplja i odstranjuje raznim posudama. Brane se postavljaju na svakih 100 metara.

11. Objasni gdje i kako nastaje eruptivni požar!

Pod eruptivnim požarom podrazumijevamo požar otvorenog prostora koji nastaje na velikoj kosini ili u kanjonu, a razvija se od početnog požara koji se širi malom brzinom te uslijed dotoka svježeg zraka postiže i 100 puta veću brzinu od početnog požara.

Požar nastaje na donjem dijelu vegetacije i širi se vrlo sporo. Nakon nekog vremena vrh požara će se brže razvijati jer prima toplinu od požara ispod. Prednji (gornji) dio požara će razviti veći plamen i veću brzinu širenja požara. Sam proces hrani sam sebe ubrzavajući svoj razvoj neslućenom brzinom i u par minuta može uništiti velika područja.

Uvjeti za razvoj eruptivnog požara su:

- vegetacijom pokrivena kosina ili kanjon do 70%
- što suša i finija tvar (razlika trava i nisko raslinje)
- što viša vegetacija, pojava eruptivnog požara brža

U slučaju 30 stupnjeva kosine ili u vrlo strmom i zatvorenom usjeku do erupcije može doći praktično odmah nakon početka požara.

12. Kako nastaje požarna oluja?

Nastaje u velikim požarima gdje imamo brzo gorenje, jače strujanje zraka, oslobađanje velike količine topline, stvaranje požarnog pottlaka i gdje se javlja nedostatak kisika.

13. Koji su predznaci flashovera?

Plameni udar zatvorenog ventiliranog prostora naziva se flashover, a događa se u fazi između početnog i razbuktalog požara. Predznaci su:

- dim - prvi znak prijetjećeg flashovera je ekstremno gust, taman dim koji dinamično izlazi iz prostorije, zgrade ili kuće, ako je dim uz to još i toliko vruć da se u njemu ne može držati ruka, to također upućuje na predstojeći flashover
- plameni jezici - ako se u zadimljenoj zoni ili na njenoj granici s ne zadimljenom zonom javljaju plameni jezici, za nekoliko će sekundi doći do flashovera. Stoga odmah treba poduzeti mjere zaštite (gašenje) ili krenuti u povlačenje. Ako se dim pali na zraku dok izlazi iz objekta, potrebno je na to upozoriti grupe koje se nalaze u unutarnjoj navali, a po potrebi zapovjediti njihovo povlačenje
- porast temperature - prema američkim izvorima jedini pouzdan predznak flashovera jest upadljivo jaki porast temperature. Taj se porast može osjetiti i preko zaštitne odjeće i sigurno najavljuje flashover.

14. Što treba poduzeti da se spriječi nastajanje flashovera?

Odimljavanje je u prvom redu odvođenje dima i topline iz objekta, a tek onda prozračivanje objekta. U praksi to znači sljedeće:

- odmah koristiti postojeće otvore (krovne prozore, svjetlosne kupole i ostale otvore na krovu)
- na vrijeme, a to znači čim se primijeti da ne postoji mogućnost neposrednog gašenja žarišta, napraviti otvore za odimljavanje.

Gašenje neposredno gašenje žarišta požara zasigurno je najbrža i najefikasnija metoda za sprječavanje flashovera. Za takvu je navalu važan pravilan protok vode na mlaznici.



Protok vode na mlaznici od 100 l/min dostatan je za prostorije do 30 m, što odgovara većini stambenih prostorija. U većim prostorijama poput hala, podruma ili potkrovlja protok vode mora iznositi znatno više od 100 l/min. Ovakav postupak nužno zahtjeva korištenje mlaznica s regulacijom protoka vode.

Zaštitna odjeća opasnost da se navalna grupa zatekne u flashoveru nikad se u potpunosti ne može isključiti. To pogotovo vrijedi ako ista nije upoznata sa opasnostima ili ako nije zaštićena mlazom vode. U takvim je situacijama grupa prepuštena pasivnoj zaštiti koju im pruža zaštitno odijelo. No kako smo ranije vidjeli zaštitna odijela ne mogu u potpunosti zaštititi vatrogasca, a i vrijeme koje ostavljaju za povlačenje je samo 5-8 sekundi. Opekotine se ne mogu izbjeći no postoji šansa da vatrogasac preživi flashover zahvaljujući zaštitnom odijelu.

15. Što je backdraft?

Backdraft ili plameni udar neventiliranog zatvorenog prostora nastaje u prostoriji u kojoj se požar ugasio uslijed nedostatka zraka jer nisu pregorjela vrata ili prozori. U njoj se nalaze upaljivi plinovi (produkti pirolize i produkti nepotpunog gorenja) u koncentraciji iznad gornje granice eksplozivnosti. Moguća su lokalna tinjanja, međutim ona uslijed nedostatka zraka ne mogu upaliti plinove. Otvaranjem tog prostora (npr. ulaskom vatrogasca) dolazi svježi zrak, smjesa ulazi u područje eksplozivnosti, i ako postoji izvor paljenja upali se i eksplodira.

16. Koji su predznaci backdrafta?

- trajanje požara - ako postoji sumnja da je požar u zatvorenoj prostoriji otkriven jako kasno, postoji mogućnost za plameni udar
- dim - prozori zatvoreni dimom i čađom, kao i dim koji na udare izlazi kroz prozore, daljnji su predznak plamenog udara
- kvake na vratima - topla, odnosno vruća kvaka daje naslutiti da je iza vrata još toplije ili da je to bilo neposredno prije
- usisavanje zraka - ako se nakon otvaranja vrata uoči usisavanje zraka, tada će najvjerojatnije doći do plamenog udara, stoga odmah treba ponovno zatvoriti vrata i primijeniti drugu taktiku



Izračun vode za gašenje

Koristi se koeficijent: 0,66

Q - protok vode

d - promjer usnaca na mlaznici

p - tlak

V_v - volumen vode za gašenje

bm - broj mlazeva

$V_{V''B'' cijevi}$ - voda koja ostaje u "B" cijevima

$V_{V''C'' cijevi}$ - voda koja ostaje u "C" cijevima

$V_{V_{gaš}}$ - stvarna voda utrošena na gašenje

t - vrijeme

$V_{V_{cijevi}}$ - volumen vode u cijevima (nekorisna voda)

1. primjer

$$d = 12 \text{ mm}$$

$$p = 3 \text{ bara}$$

$$V_v = 12\,000 \text{ l}$$

$$t = ?$$

$$Q = 0,66 \times d^2 \times \sqrt{p} \text{ - formula za izračun protoka vode}$$

$$Q = 0,66 \times 12^2 \times \sqrt{3}$$

$$Q = 0,66 \times 144 \times 1,73$$

$$Q = 164,41 \text{ l}$$

$$t = \frac{V_v}{Q \times bm} \text{ - formula za izračun vremena gašenja}$$

$$t = \frac{12\,000}{164,41 \times 3}$$

$$t = \frac{12\,000}{493,23}$$

$$t = 24,32 \text{ min}$$



2. primjer

$$p = 4 \text{ bara}$$

$$t = 10 \text{ min}$$

$$bm = 1 \text{ "C"} + 1 \text{ "B"}$$

$$d = 16 \text{ mm ("C" mlaz)}$$

$$d = 18 \text{ mm ("B" mlaz)}$$

$$V_v = ?$$

$$V_v = Q \times t \times bm \text{ - formula za izračun vode za gašenje (korisne)}$$

$$Q = 0,66 \times d^2 \times \sqrt{p}$$

$$Q_1 = 0,66 \times 16^2 \times \sqrt{4}$$

$$Q_1 = 0,66 \times 256 \times 2$$

$$Q_1 = 337,92 \text{ l ("C" mlaz)}$$

$$Q_2 = 0,66 \times 18^2 \times \sqrt{4}$$

$$Q_2 = 0,66 \times 324 \times 2$$

$$Q_2 = 427,68 \text{ l ("B" mlaz)}$$

$$Q_{\text{ukupno}} = Q_1 + Q_2$$

$$Q_{\text{ukupno}} = 337,92 + 427,68$$

$$Q_{\text{ukupno}} = 765,60$$

$$V_v = Q \times t \times bm$$

$$V_v = 765,60 \times 10 \times 1$$

$$V_v = 7656 \text{ l}$$

Stvarni volumen vode za gašenje (korisna + nekorisna)

$$V_{v \text{ "B" cijevi}} = 1 \text{ md} = 4,4 \text{ l}$$

$$V_{v \text{ "C" cijevi}} = 1 \text{ md} = 2,12 \text{ l}$$

} voda koja ostaje u cijevima (nekorisna)

Ako imamo 90 metara "B" cijevi i 120 metara "C" cijevi izračun stvarno utrošene vode glasi



$$V_{V_{gaš}} = V_V + V_{V_{cijevi}}$$

$$V_{V_{gaš}} = 7\,656 + (90 \times 4,4) + (120 \times 2,12)$$

$$V_{V_{gaš}} = 7\,656 + 396 + 254,40$$

$$V_{V_{gaš}} = 8\,306,40\text{l}$$

$$V_{V_{cijevi}} = 8\,306,40 - 7\,656$$

$$V_{V_{cijevi}} = 650,40\text{l}$$

Izračun pjene za gašenje

P - površina spremnika

d - promjer spremnika

r - polumjer spremnika

$\pi = 3,14$

V_{pj} - volumen pjene

h - visina sloja pjene

V_{ot} - volumen otopine

ex - ekspanzija

V_E - volumen ekstrakta (pjenila)

do - doziranje

V_V - volumen vode

t - vrijeme

Q_{ml} - protok

$MTP\ 8$ - oznaka za mlaznicu - teška pjena (MTP - 2, 4, 8)

$MSP\ 8$ - oznaka za mlaznicu - srednje teška pjena (MSP - 2, 4, 8)

Visina sloja pjene (h)

Površina razlivena tekućine

do 2 m^2 - 0,10 m

od $3\text{--}80\text{ m}^2$ - 0,15-0,40 m

od $80\text{--}300\text{ m}^2$ - 0,40-0,60 m

od $300\text{--}500\text{ m}^2$ - 0,60-0,80 m

od $500\text{--}700\text{ m}^2$ - 0,80-1 m

Po promjeru spremnika (d) npr. ako je spremnik 20 m uzima se najviša vrijednost tj. 0,6 m

do 10 m - 0,4 m

od 10-20 m - 0,4-0,6 m

od 20-25 m - 0,6-0,8 m

od 25-30 m - 0,8-1 m

iznad 30 m - do 1,4 m



1. primjer

$$d = 20 \text{ m}$$

$$ex = 15$$

$$do = 6\%$$

$$MTP \ 8 = 2$$

$$t = ? \ V_E = ? \ V_V = ?$$

$$P = r^2 \times p$$

$$P = 10^2 \times 3,14$$

$$P = 100 \times 3,14$$

$$P = 314 \text{ m}^2$$

$$V_{pj} = P \times h$$

$$V_{pj} = 314 \times 0,6$$

$$V_{pj} = 188,40 \text{ m}^3 \text{ (pjene)}$$

$$V_{ot} = \frac{V_{pj}}{ex}$$

$$V_{ot} = \frac{188,40}{15}$$

$$V_{ot} = 12,56 \text{ m}^3 \text{ (pjenilo + voda)}$$

$$V_E = \frac{V_{ot} \times do}{100}$$

$$V_E = \frac{12,56 \times 6}{100}$$

$$V_E = 0,75 \text{ m}^3 \text{ (750 litara pjenila)}$$

$$V_V = V_{ot} - V_E$$

$$V_V = 12,56 - 0,75$$

$$V_V = 11,81 \text{ m}^3 \text{ (11 810 litara vode)}$$



$$t = \frac{V_{ot}}{Q_{ml}}$$

$$t = \frac{12\,560}{2 \times 800}$$

$$t = \frac{12\,560}{1\,600}$$

$$t = 7,85 \text{ min}$$

TRAŽENO:

$$t = 7,85 \text{ min} \quad V_E = 750 \text{ l} \quad V_V = 11\,810 \text{ l}$$

