

1.VATROGASNA DJELATNOST

• 1.1. POJAM VATROGASNE DJELATNOSTI

- zakonski verificirana kao stručna i humanitarna djelatnost od posebnog interesa
- Vatrogasnu djelatnost obavljaju vatrogasne postrojbe , DVD-i i vatrogasne zajednice kao stručne i humanitarne organizacije.
- Obuhvaća :
 - preventivne djelatnosti – u svrhu sprečavanja nastanka požara i eksplozija
 - operativne djelatnosti – u slučaju nastanka požara ,poplava,tehničkih intervencija , potresa , raznih opasnih situacija ... u svrhu spašavanja ljudskih života i imovine
- Operativno djelovanje provode u većini slučajeva vatrogasne postrojbe.

1.VATROGASNA DJELATNOST

- 1.2.pojam vatrogasne operative i taktike

Operativa – sposobnost izvođenja praktičnih zadataća

Taktika – oblik i način djelovanja postrojbi pri obavljanju zadataća ,
vještina upravljanja postrojbama- kao takva dio je strategije

Strategija – odgovarajuća praktična djelatnost zapovjedništva

1.VATROGASNA DJELATNOSTI

• 1.3. NAČELA VATROGASNE OPERATIVE

- Načelo operativnosti (pravovremenosti)
- Načelo jedinstvenog rukovođenja
- Načelo zajedničke akcije
- Načelo racionalizacije i ekonomičnosti
- Načelo metodičnosti i planiranja
- Načelo sigurnosti
- Načelo etičnosti

- Načela predstavljaju jamstvo za učinkovitost i kvalitetu intervencije .

2. POŽAR

- Požar
- Svako nekontrolirano gorenje koje nanosi materijalnu štetu ili predstavlja opasnost za život ljudi ,životinja i materijalnih dobara .
- Na razvoj požara mogu učestvovati brojni čimbenici :
 - goriva tvar - količina -vrsta gorive tvari
 - vremenski uvjeti – temperatura ,vjetar , kiša ...
 - otvoreni ili zatvoreni prostor
 - dotok kisika u zonu gorenja
- Kao posljedica požara događaju se i razne druge pojave : eksplozije , rušenja, otrovni plinovi, radioaktivna zračenja , kontaminacija radioaktivnim tvarima , koje dodatno ugrožavaju živote ljudi i materijalna dobra.
-

2. POŽAR

- 2.1. parametri požara
- Termička razgradnja – kemijske reakcije
- Toplina – porast temperature – svjetlost
- Dim – plinoviti tekući i kruti sastojci dima

Većina parametara predstavlja veliku opasnost za vatrogasce i za ugrožene

U uvjetima požara gorenje je vrlo nepredvidiv proces koji se vrlo neravnomjerno odvija ovisno o brojnim čimbenicima .

2. POŽAR

- 2.2. PRODUKTI NASTALI U POŽARU

- Toplina i temperatura

- - oslobađaju se velike količine

- Dim –plinoviti tekući i kruti produkti

- - najčešći je uzrok smrtnih slučajeva u požaru

__kretanje dima djeli se u dvije zone :

- zona toplog dima – većinom u prostoru zahvaćenim požarom

- zona hladnog dima – prostori u objektu gdje ne gori

Plamen – svjetlost – bolje izgaranje ugljika manje svjetlosti

2. POŽAR

- 2.3.ZONE U POŽARU

prostor u kojem je došlo do gorenja dijelimo u tri zone:

- Zona gorenja
- - prostor zapaljenja ,gorenja isparavanja i raspada tvari

- Zona toplinskog isijavanja
- - okružuje zonu gorenja – nemogućnost boravka bez zaštite

- Zona zadimljavanja
- - okružuje zonu gorenja i širi se –ugrožava život i zdravlje i otežava gašenje

3 RAZREDBA POŽARA

- **3.1. RAZREDBA PREMA MJESTU NASTANKA**
- **3.1. Požari u zatvorenom prostoru**
- - razvoj ovisan o gorivoj tvari , količini kisika
- - često tinjaju satima
- - velike opasnosti za gasitelje
- - mogućnost plamenih udara
- prodorom izvan objekta postaje požar i otvorenog prostora
- **3.1.1 Požari na otvorenom prostoru**
- - šume, polja, otvorena skladišta, vanjski djelovi objekata...
- - dovoljno kisika – brzo širenje ovisno o gorivoj tvari i vremenskim uvjetima...
- - letom iskri postoji mogućnost širenja požara do nekoliko stotina metara

3 RAZREDBA POŽARA

● 3.2. RAZREDBA PREMA OBUJMU I VELIČINI

● MALI POŽARI

- - u početnoj fazi
- - gašenje priručnim sredstvima- ručnim aparatima
- ili jednim C mlazem

● SREDNJI POŽARI

- - jedna ili više prostorija u objektu
- - otvoreni prostor ograničeni na manju površinu
- - za gašenje potrebno dva do tri C mlaza
- - postoji opasnost i od eksplozija posuda pod takom i i djelovanje topline na konstrukcijske elemente

● VELIKI POŽARI

- - zahvaćen čitav objekt – cijela etaža – krovnište
- - na otvorenom prostoru velike površine sa puno gorive tvari, otvorena skladišta , tankovi sa zapaljivim tekućinama...
- - za gašenje potrebno više od tri mlaza – potrebno angažirati više postrojbi – sve žurne službe – po potrebi osnovati stožer...

3 RAZREDBA POŽARA

- **3.3. PREMA FAZAMA RAZVOJA**

- promatrajući požar mogu se zapaziti i definirati četiri faze požara

- **Početna faza**

- **Faza razvoja**

- **Razbuktna faza**

- **Faza gašenja**

3 RAZREDBA POŽARA

- **3.3.RAZREDBA PREMA VRSTI GORIVE TVARI**
- **A- krute tvari – osnovno sredstvo voda**
- **B- požari tekućina ili rastaljenih krutina- o.s. pjena**
- **C- požari plinova- prah – hlađenje okoline –zat.dotoka plina**
- **D- požari metala – spec. vrsta praha - prekrivanje**
- **F- biljnih i životinjskih masti i ulja – prekrivači –spec.sredstva**
- **- svaki pojedini razred podrazumijeva specifičan pristup gašenju i odabir pravilnog sredstva za gašenje.**

4. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA

- **KOMPONENTE TETRAEDRA GORENJA**
- - goriva tvar
- - oksidans
- -temperatura paljenja
- -Lančane kemijske reakcije
- Kada se ispune sva četiri uvjeta iz tetraedra gorenja dolazi do zapaljenja grive tvari
- Daljnji razvoj požara ovisi o nizu faktora

4. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA

• 4.1. ČIMBENICI RAZVOJA I ŠIRENJA POŽARA

• Goriva tvar

- - presudna uloga u razvoju i širenju požara
- - za uspješno gašenje važno poznavanje osobina gorive tvari- sastav i produkte gorive tvari- brzina i intenzitet izgaranja – opasnosti od eksplozije ...

• Izmjena i strujanje plinova u požaru

- - dolazi zbog naglog povećanja temperature u žarištu požara
- - strujanje zraka određuje razvijanje požara – neprekidna izmjena zraka u zoni požara
- - smjer strujanja zraka određuje kretanje dima

• Djelovanje topline

- - stvara uvjete za vrlo brzo širenje požara
- - djeluje nepovoljno na statiku objekta
- - paljenje gorivih tvari bez neposrednog kontakta sa plamenom
- Tri načina prijenosa – konvekcija – kondukcija i radijacija

4. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA

- **OBJEKT ILI TEREN GDJE SE POŽAR ŠIRI**
- - zatvoreni ili otvoreni prostor
- - različiti načini širenja požara – dotok kisika, reljef ... urušavanjem konstrukcije zatvoreni požari prelaze u požare otvorenog prostora
- **VREMENSKE PRILIKE I RAZVOJ POŽARA**
- - velik utjecaj na širenje požara
- - kiša , vjetar , temperatura , tlak zraka
- - najviše dolazi do utjecaja na otvorenom prostoru
- **EKSPLOZIJE**
- - stvaranje udarnog vala i nastajanje mnogobrojnih oštećenja –rušenje
- pucanje deformacija ...zbog razlike u tlakovima naglo širenje plinovitih produkata - **kemijske i fizikalne eksplozije**
- - oslobađanje velike količine toplinske energije

4. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA

- 4.2. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA ZATVORENOG PROSTORA
- Faze razvoja požara:
 - - Faza zapaljenja – početna faza
 - - Faza rasta – faza razvoja
 - - Flashover
 - - Faza punog razvoja – razbuktala faza
 - - Zgarište- faza gašenja

4. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA

- **FAZA ZAPALJENJA**
- - prisutna sva četiri čimbenika tetraedra
- - vanjski čimbenik ili samozapaljenje
- - požar slabog intenziteta ograničen na gorivi predmet ili materijal

4. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA

- **FAZA RASTA (FAZA RAZVOJA) POŽARA**
- - porast temperature
- - vrući plinovi pune prostoriju od stropa prema dolje ispunjavajući prostor – šire se slika 7, 8 i 9 knjiga. - ograničen zidovima i stropom – nakon toga spuštaju se do poda i vraćaju se prema žarištu požara
- - pirolitički procesi se ubrzavaju zbog porasta temperature
- - stvaraju se uvjetu za Flashover – nagli porast temperature vrućih plinova temperature prelaze 483 stupnja C

4. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA

- **FLASHOVER** – plameni udar ventiliranog zatvorenog prostora
- - prijelaz između razvojne i razbuktaleske faze požara
- - trenutno zapaljenje svega gorivog materijala u prostoriji
- - temperatura za nastanak od 483°C do 650°C
- Predznaci flashovera
- - zbog zaštite gasitelja potrebno ih je prepoznati
- - ekstremno gusti tamni vrući dim
- - plameni jezici u zadimljenoj zoni i na rubovima zone
- - nagli porast temperature – siguran predznak osjeti se preko zašt odore
- - velika opasnost za gasitelje!!

4. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA

- **TAKTIKA ZA SPREČAVANJE FLASHOVERA**
- **ODIMLJAVANJE**
 - - odvođenje dima i topline
 - - otvore napraviti što bliže žarištu
 - - tlačno odimljavanje - voditi računa o kapacitetima ventilatora !
 - - ofanzivno i defanzivno odimljavanje
 - - kupole prozori ventilacioni otvori...
- **GAŠENJE**
 - - najefikasnije neposredno gašenje žarišta
 - - hlađenje vrućeg dima – raspršeni mlaz 0,3mm kapljice
 - - impulsno gašenje
- **Korištenje zaštitne odjeće ali ni ona ne jamči zaštitu od opekline nego tek određeno vrijeme u sekundama koje je dovoljno za povlačenje iz prostora**

4. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA

- Faza punog razvoja (razbuktala faza)
 - - cjelokupni zapaljivi materijal u prostoru zahvaćen požarom
 - - oslobađaju se maksimalne količine toplinske energije i nastajanje velike količine zapaljivih plinova
 - - opasnost od širenja požara putem vrućeg dima u kontaktu sa kisikom !
- **FAZA GAŠENJA (ZGARIŠTE)**
 - - količina toplinske energije počinje padati
 - - vatra se postepeno gasi
 - - požar je kontroliran gorivom (sve ga je manje)
 - - s vremenom nastupa potpuno gašenje

4. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA

• ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA ZATVORENOG PROSTORA

- - veličina broj ili razmještaj ventilacionih otvora**
- - veličina prostora zahvaćenog požarom**
- - visina stropa**
- - izolacijske karakteristike pregradnih elemenata**
- - količina i sastav i razmještaj gorivog materijala**
- - postojanje i razmještaj gorivog materijala na koji se požar može proširiti (potencijalni gorivi materijal)**

da bi se požar mogao širiti potrebna je dovoljna količina kisika a veličina i broj ventilacionih otvora određuju brzinu i način širenja požara

- prijenos topline vrši se konvekcijom , kondukcijom i radiacijom te se požar naglo širi bez kontakta sa plamenom.

4. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA

● SPECIFIČNE POJAVE NA KOJE TREBA OBRATITI POZORNOST PRI GAŠENJU POŽARA

- **Flameover/ rollover**
- - plameni jezici koji se pojavljuju i putuju kroz sloj vrućih požarnih plinova
- - pojavljuje se tijekom razvoja požara kad još ne gori cjelokupni gorivi materijal
- - pojavljuje se i prilikom izlaska vrućih plinova iz prostora zahvaćenog požarom u susjedni prostor
- - valjanje plamena po stropu ili plameni jezici u sloju vrućih požarnih plinova i dimu.
- - **ova pojava javlja se dok još ne gori cjelokupni gorivi materijal u prostoru i gore pojedini dijelovi vrućih požarnih plinova – pa je u tome razlika u odnosu na flashover ...**
- - **rollover** se javlja i kod izlaska vrućih plinova u susjedni prostor.

4. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA

- **TERMALNO RASLOJAVANJE VRUĆIH POŽARNIH PLINOVA**
- - formiranje slojeva plinova na osnovi temp. Vrijednosti
- - tri sloja požarnih plinova - visoka temp pri stropu srednja temp i niska temp.
Pri podu
- - raslojavanje slojeva predstavlja veliku opasnost za gasitelje – teške opekline za gasitelje ako se naruši stabilnost slojeva tj da postanu nestabilni
- - oprez prilikom korištenja vode za gašenje – impulsno gašenje – ili samo u nižim slojevima gasiti vodom
- - najidealnije bi bilo provesti odimljavanje ako je moguće
- Ofenzivno –defanzivno –hidraulično- nadtlačno

4. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA

- **BACKDRAFT – PLAMENI UDAR NEVENTILIRANOG ZATVORENOG PROSTORA**
- - oprez prilikom otvaranja vrata i prozora -
- - u neventiliranom prostoru nakuplja se velika količina vrućih zapaljivih plinova – mješanjem sa zrakom dolazi do eksplozijskog zapaljenja tih plinova
- - **indikator** **backdrafta**
- - trajanje požara
- - usisavanje zraka
- - orošena i zadimljena stakla
- - nema plamena ili je vrlo slab
- - izlaženje dima pod tlakom iz prostora kroz manje otvore u jednakim intervalima
- - crni dim se pretvara prilikom izlaska u smeđi ili žuti

4. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA

● PREDZNACI BACKDRAFTA

- - trajanje požara
- - dim
- - kvake na vratima
- - usisavanje zraka – gotovo siguran znak odmah zatvoriti vrata !!

● TAKTIKA ZA SPREČAVANJE BACKDRAFTA

- - pravilno otvaranje vrata i prozora iz zaklona
- - usmjeriti raspršeni mlaz na dim i tako pokušati spriječiti udar
- - mogućnost kontroliranog izazivanja plamenog udara u željenom smjeru kroz otvore (vrata ,prozori ...)
- - velika opasnost za gasitelje od udarnog vala prilikom vodoravne ventilacije

4. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA

- **4.3. RAZVOJ I ŠIRENJE POŽARA OTVORENOG PROSTORA**
- - velika brzina širenja požara ovisno o gorivoj tvari konfiguraciji terena
- - velika količina topline koja zrači na sve strane
- - visoke temperature
- Uvijek dovoljne količine kisika za naglo i brzo širenje požara
- jaka strujanja u zoni požara opasna za gasitelja požarni vakum ili podtlak nedostatak kisika
- Velik utjecaj vremenskih uvjeta na širenje požara
- Prijenos požara na udaljenosti od sto metara i više!!- preskakanje požara
- Potrebno iskustvo za gašenje i velike snage ako je fronta velika
- Opasnost za gasitelje da se nađu u plamenom obruču !!

5.OPASNOSTI VATROGASACA U OPERATIVNOM DJELOVANJU

- **5.1.OPĆENITO**
- - opasnosti su vrlo velike i nepredvidive
- - važno – obrazovanje, priprema , organizacija praktičnih vježbi kao i iskustva sa prethodnih intervencija, psihofizička spremnost
- - obavezno korištenje osobne zaštitne opreme da se opasnosti svedu na minimum.

5.OPASNOSTI VATROGASACA U OPERATIVNOM DJELOVANJU

● 5.2. OPASNOSTI VATROGASACA U OPERATIVNOJ SLUŽBI

- -MEHANIČKE ŠTETNOSTI I IZVORI OPASNOSTI
 - - predmeti u stanju mirovanja
 - - rukovanje predmetima i alatom
 - - pokretni dijelovi
 - - slobodan pad predmeta
 - - čestice i dijelovi koji odlijeću
 - električni izvori
 - fizikalno kemijsko biološki izvori
 - opasnost od požara i eksplozije
 - makro i mikro klima
 - opasnosti pri kretanju ∞

5. OPASNOSTI VATROGASACA U OPERATIVNOM DJELOVANJU

● OPASNOSTI PRI GAŠENJU

- - gušenja i trovanja
- - eksplozije
- - radioaktivne kontaminacije
- - strujnog udara
- - mehaničkih ozljeda
- - opekline
- - panike
- - zaraze
- - sredstava za gašenje
- - urušavanja
- - padova s visine
- - padova u dubinu
- - plamenih udara

5.OPASNOSTI VATROGASACA U OPERATIVNOM DJELOVANJU

- 5.3.ZAŠTITNA OPREMA VATROGASACA KAO MJERA ZAŠTITE
- Osobna zaštitna oprema:
 - - za zaštitu tijela –bluza hlače
 - - za zaštitu nogu –kožne čizme
 - - za zaštitu ruku – rukavice
 - - za zaštitu glave – kaciga s viziorom
 - - za zaštitu dišnih organa –maska
 - - oprema za spašavanje – opasač tip A
- Druga osobna oprema ili skupna
 - - penjačko uže, radno uže, izolacijski aparat,svjetiljka,specijalna odijela,dozimetar, plinodetektor, ...

METODE GAŠENJA POŽARA

• 6.1.NAČINI DJELOVANJA PRI GAŠENJU POŽARA

- - **snižavanje temperature gorive tvari – ohlađujuću učinak**
 - najčešće vodom
- - **uklanjanje gorivog materijala**
 - zatvaranje ventila, prekid dotoka zap.tek. ...
- - **uklanjanje kisika -ugušivanje**
 - pjena , co2,ABC prah...
- - **zaustavljanje lančanih kemijskih reakcija – inhibicija- antikatalitički**
 - haloni prah...
 -

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

- **OD UČINKOVITOG SREDSTVA ZA GAŠENJE ZAHTJEVAMO:**
- - veliki efekt gašenja
- - da nije štetno za zdravlje
- - da pričinjava što manje štete
- - da ne oslobađa zapaljive i otrovne produkte
- - da ne gubi efekt gašenja uslijed djelovanja topline
- - da se lako može transportirati i čuvati
- - da nije vodič el. energije
- - da su jeftina i ekonomična
- Najčešća sredstva za gašenje su voda, pjena, prah, CO₂, haloni, zamjenska sredstva i priručna sredstva.

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

- **7.1 TAKTIČKA UPOTREBA VODE ZA GAŠENJE**
- - prvenstveno krute tvari ali i tekućih i plinovitih tvar, osim tvari koje stupaju u kemijsku reakciju s vodom , koje su lakše od vode i koje se miješaju i otapaju u vodi .
- - najčešće se primjenjuje u obliku vodenog mlaza- formirani oblik vode usmjeren na požar ili neki drugi objekt u cilju gašenja, hlađenja, rušenja, razblaživanja ili ispiranja.
- - PUNI MLAZ
- - RASPRŠENI MLAZ
- - KOMBINIRANI MLAZ
- - VODENA MAGLA

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

- **Primjena:**

- - maksimalni domet
- - brzo ohlađivanje
- - mehanički udarni efekt

- **Oblici mlaza:**

- - lepeza **T**
- - cik cak **Z**
- - stožasti **O**

Puni mlaz ima tri dijela : 1/3 kompaktni veliki mehanički efekt 2/3 za pokrivanje žarišta 3/3 nema kompaktnosti koristi se za hlađenje i sl.

- **PUNI MLAZ**

- **domet mlaza :**

ovisno o tlaku usnacu i mlaznici i kutu

32⁰ max domet na ravnini

75⁰ max domet okomiti

C mlaz od 27-34m 5-10 bara većim tlakom
pada domet 1/min od 210 do 300 lit

B mlaz od 35- 49m protok L/min od 600 do
1000 lit/min tlak od 5-12 bara većim tlakom
pada domet.

- **iskoristivost:**

velik utrošak mala iskoristivost

svoga 8 do 10% ostatak vode

obično radi štetu ili je nekorisna voda

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

• RASPRŠENI MLAZ

- Koristi se kad se želi postići veći efekt pokrivanja vodom za kraće vrijeme
- Daje istu količinu vode kao puni mlaz ali su čestice daleko sitnije
- Pogodan je za hlađenje posuda pod tlakom, za zaštitu gasitelja , za gašenje unutarnjih prostora,
- Iskoristivost raspršenog mlaza iznosi 30 do 60% ovisno o raspršenosti čestica.
- Osim gašenja koristi se i u svrhu sprečavanja mogućnosti širenja požara.
- Dijelovi mlaza : kompaktni dio mlaza, raspršeni dio mlaza , i široko raspršeni dio mlaza.

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

- **KOMBINIRANI MLAZ**

- **Kombinacija punog i raspršenog mlaza**
- **Potrebne univerzalne mlaznice**
- **Veća količina vode usmjerava se u žarište požara a raspršeni dio mlaza štiti gasitelja od topline isijavanja i obara produkte gorenja i dim**
- **Omogućava lakše prodiranje vatrogasaca u prostor zahvaćen požarom**
- **Lakše napredovanje kroz atmosferu dima plinova i toplinskog isijavanja.**

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

VODENA MAGLA

- . Potrebne specijalne mlaznice
- . Voda je raspršena na čestice manje od 1mm
- . Iskoristivost mlaza je od 60 do 80%
- . Vrlo dobar za skidanje koncentracija eksplozivnih organskih prašina
- . Radi male štete na požarištu (velika iskoristivost)
- . Nedostaci : kratak domet , nije za velika žarišta (ispari prije kontakta sa gorivom tvari), loša za otvoreni prostor, slaba zaštita gasitelja , visoko opterećenje pumpi.
- Tlakovi od 10 bara do 300bara ovisno o mlaznici pumi i cijevima
- Potrošnja vode od 10- 400 lit/min
- Domet mlaza od 2 do 10 m ovisno mlaznici

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

• POTROŠNJA VODE

- Puni C mlaz :
- Tlak 5 bara potrošnja 210l/min pri d=12mm
- Tlak 8 bara potrošnja 265l/min pri d=12mm

- Puni B mlaz:
- Tlak 5 bara potrošnja 586l/min pri d=20mm
- Tlak 8 bara potrošnja 741l/min pri d= 20mm
- Pokrivanje fronte požara na otvorenom prostoru:
 - B mlaz 20-30 m površine do 300m²
 - C mlaz 10-20 m površine do 150m²
 - D mlaz do 10m većinom za šumske požare...

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

• PRIMJENA PJENE ZA GAŠENJE

- Poslije vode ima najveći značaj u gašenju požara
- Pjena je agregat mješavine vode pjenila i zraka $V_{pj} = V_v + V_e + V_z$
- Vrlo uspješno gasi požare razreda B zbog manje gustoće od bilo koje vrste zapaljive tekućine
- Pjena se ne smije nanositi na tekućine kojoj je vrelište iznad 100 °C
- Za dobivanje pjene potrebne su armature i pjenilo
- **Ekspanzija** pjene je bez dimenzionalni broj koji nam govori koliko se puta povećava volumen pjene u odnosu na volumen otopine
- $E = V_{OLpj} / V_{OLot}$
- **Otopina** je zbroj volumena vode i pjenila
- $V_{ot} = V_v + V_e$

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

- **VRSTE PJENILA**

- **Teška pjena ekspanzija do 20**
- **Srednja pjena ekspanzija od 20 do 200**
- **Laka pjena ekspanzija od 200 do 1000**
- **Podvrsta teške pjene je neaspirirana pjena ekspanzije do 4 a mogu se dobiti korištenjem obične mlaznice.**

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

• TEŠKA PJENA

- Dobiva se pomoću posebnih mlaznica
- Upotrebljava se za gašenje požara klase B ponekad i za klasu požara A
- Karakterizira ju velik domet mlaza čak do 50 metara
- Naročito je pogodna za gašenja požara otvorenih posuda sa zapaljivim tekućinama ili razlivenih tekućina
- Poseban oprez prilikom nabacivanja pjene na tekućinu kako ne bi došlo do uzburkavanja i prolijevanja tekućine
- Dobri rezultati koriste se i u kombinaciji a prahom koji odsjeca plamen
- Uvijek koristiti u smjeru vjetra.
- Potrebno nanijeti dovoljnu količinu pjene na zapaljivu tekućinu vodeći računa o raspadu pjene.

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

- SREDNJA PJENA

- . Dobiva se pomoću posebne mlaznice za srednju pjenu
- . Za gašenje požara klase B ali i razreda A pogotovo u prostorima gdje je teže prići žarištu požara kao i na otvorenom prostoru sa dometom do 10m
- . Voditi računa o dovoljnom nanosu pjene zbog njezinog raspadanja na zapaljivu tvar.
- . Srednju pjenu najčešće dobivamo pomoću vatrogasnih armatura (međumješalice i mlaznice za srednju pjenu ...)

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

● LAKA PJENA

- dobiva se pomoću pjenogeneratora koji mogu biti prijenosni prijevozni i stabilni
- Koriste se za gašenje požara A i B razreda u zatvorenim prostorima budući da mogu proizvesti i do 1000m³ /min
- Domet lake pjene je neznatan transportira se pomoću plastičnog crijeva do 30m u visinu i do 50 m u duljinu.
- Nije pogodna za otvorene prostore raznose je uzgon i vjetar
- Koristi se i za sprečavanje širenja požara
- Šteta koju nanosi je neznatna.
- Uspjeh u gašenju postiže se ako nabacivamo više pjene nego što je temperatura i plamen mogu uništiti .

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

- **POTREBNA VISINA PJENE OVISNO O POVRŠINI**

• Površina tekućine m²	sloj pjene m
• Do 2	0.10
• Do 80	0,15 – 0,40
• Od 80 – 300	0,40 – 0,60

- Pjenom se ne smiju gasiti .
- Uređaji pod naponom
- Požari razreda D
- Tvari koje reagiraju s vodom

Gašenje pjenom započinje se tek kad postoji dovoljna količina pjenila i kad su pripremljene sve armature !!

- **Pjenu ne smijemo nanositi na površinu tekućina kojima je vrelište iznad 100 C da ne dođe do prskanja zapaljive tekućine .**

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

• TAKTIČKA UPOTREBA PRAHA

- Spada u skupinu suhих sredstava za gašenje
- Većinom se upotrebljavaju u aparatima za početno gašenje požara i specijaliziranim industrijskim postrojenjima
- Kod gašenja plamena efekt gašenja proizvodi samo oblak praha
- Nemaju svojstvo ohlađivanja pa postoji mogućnost od ponovnog izbijanja požara
- Vrlo dobre rezultate daje u kombinaciji sa pjenom prilikom gašenja
- Nije preporučljiv za gašenje fino mehaničkih i elektronskih uređaja zbog korozivnog i zagađujućeg djelovanja
- Oprez kod korištenja u prostorijama gdje boravi puno ljudi zbog panike !
- Za gašenje požara većih površina potrebno gašenje istovremeno sa više aparata
- Pogodan za instalacije pod naponom (nije vodič)
- Orientaciona potrošnja od $1\text{kg}/\text{m}^3$ u zatvorenom prostoru i na otvorenom od $4\text{kg}/\text{m}^2$

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

• TAKTIČKA UPOTREBA CO₂

- Plinovito sredstvo za gašenje požara u većini slučajeva za zatvorene prostore gdje vrlo uspješno gasi bez štete na principu ugušivanja
- Gasiva koncentracija je između 25-30%
- Neučinkovit na otvorenim prostorima eventualno manji početni požari
- Mogu se gasiti i manji početni požari B i C klase
- Nalazi se u aparatima pod tlakom od 58 bara
- Prilikom izlaska iz mlaznice dolazi do hlapljenja i snižavanja temperature do -80 °C - opasnost od smrzotina
- Najviše se koristi u stabilnim sustavima za gašenje lakirnice , brodovi, banke , laboratoriji
- Prilikom gašenja ne radi nikakvu štetu
- Koristi se i za inertizaciju prostora

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

- Nije otrovan ali smanjuje koncentraciju kisika za disanje
- 5% uzrokuje teško disanje a konc od 10% opasna po život
- Potrebno provjetravanje nakon gašena
- Nije pogodan za potpovršinske požare jer ne prodire u strukturu materijala.
- 1kg CO_2 u tekućem stanju daje 500 lit CO_2 u plinu

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

• TAKTIČKA PRIMJENA HALONA

- Zabranjeni za upotrebu osim u specijalnim namjenama
- Halon 1211:
 - - koristi se većinom za lokalno gašenje
 - - nalazi se većinom u ručnim aparatima
 - - gasi u volumnoj koncentraciji od 5%
 - - ne smanjuje koncentraciju kisika potrebnog za disanje
- Halon 1301:
 - - koristi se za prostorno ili volumno gašenje
 - - koristi se većinom u stabilnim instalacijama za gašenje
 - - gasi u konc od 5%

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

- **INERGENI ZAMJENA ZA HALONE**

- **FM200, PFC-410, PF-23, INERGEN...**
- **FM 200 heptafluoropropan**
- **- smatra se uspješnom zamjenom za halon 1301**
- **- preuzima na sebe toplinu gorenja na molekularnom nivou i tako gasi požar ,kao i kemijski jer slobodni radikali prekidaju lančane procese gorenja .**
- **- nije opasan za ljude koristi se u konc od 6%**
- **Nakon gašenja ukloni se iz prostora jednostavnom ventilacijom**
- **- pogodan za zaštitu skupih elektronskih sustava u medicini ... ne radi nikakvu štetu**
- **Zbog visoke točke vrelišta -15 c ne uzrokuje termičke šokove poput CO₂**

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

- **INERGEN**

- Mješavina je dušika, argona, i CO₂
- U koncentraciji od 34% smanjuje sadržaj kisika u štíćenom prostoru ispod 15%
- U roku od 15 sekundi nakon ispuštanja smanjuje koncentraciju kisika na razinu kontrole gorenja a nakon 60 sekundi gasi požar.
- Pogodan za stabilne instalacije za štíćenje vrlo vrijedne opreme i imovine.
- Ima dosta dugo vrijeme pridržanja 5 min duže od halona .

TAKTIČKA PRIMJENA SREDSTAVA ZA GAŠENJE

- **TAKTIČKA UPOTREBA OSTALIH SREDSTAVA ZA GAŠENJE**
- **Zemlja, pijesak, kvarcni pijesak, pepeo, pokrivači, grane, eksplozivi, vodena para, plemeniti plinovi, inertni plinovi N, strugotine sivog lijeva...**
- **Sva priručna sredstva za gašenje djeluju većinom ugušujuće**
- **Pijesak zemlja grane- ugušujuće**
- **Pokrivači deke – ne sintetika za gašenje osoba i manjih požara zapaljivih tekućina ulja i masti**
- **Eksploziv – za oduzimanje kisika – bušotine**
- **Vodena para – u industriji**
- **Strugotina sivog lijeva – požari klase D**

8. ORGANIZACIJA VATROGASNE SLUŽBE

8.1. ČIMBENICI KOJI ČINE OSNOVU ORGANIZIRANOSTI NEKE VATROGASNE POSTROJBE

- **PROCJENA UGROŽENOSTI**
 - to je postupak utvrđivanja razine ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije

A na temelju procjene izrađuje se Plan zaštite od požara a na temelju toga osnivaju se vatrogasne postrojbe , DVD-i , i vatrogasne zajednice
- **FORMACIJSKI USTROJ VATROGASNE POSTROJBE**
 - VATROGASNA GRUPA – dva člana voditelj i vatrogasac
 - VATROGASNO ODJELJENJE – od tri do deset članova
 - VATROGASNA SMJENA – jedno ili više vatrogasnih odjeljenja koje djeluju u smjenama
 - VATROGASNA POSTAJA ILI ISPOSTAVA - javne ili dobrovoljne
- **BROJ VATROGASACA U VATROGASNOJ POSTROJBI**
 - broj vatrogasaca koji je potreban da bi postrojba uspješno djelovala

8 ORGANIZACIJA VATROGASNE SLUŽBE

- **TEHNIČKA OPREMLJENOST**

- postrojbe moraju biti adekvatno opremljene tehnikom i sredstvima zaštite ovisno o vrsti ugroze u području koje postrojba štiti

- **OBUČENOST I PRIPRAVNOST VATROGASNE POSTROJBE**

- stalno usavršavanje, osposobljavanje, obučenost i pripravnost jamče brzo i kvalitetno djelovanje

- **RAZMJEŠTAJ VATROGASNIH POSTROJBI**

- dislokacija i razmještaj postrojbi u cilju čim bržeg i efikasnijeg djelovanja

- **ORGANIZACIJSKE MJERE ZA PRAVOVREMENO UZBUNJIVANJE I USKLAĐENO DJELOVANJE**

- sustavi veza i koordinaciju između postrojbi

- **ORGANIZACIJE DEŽURSTVA**

- za vrijeme raznih skupova i povećanih opasnosti.



9.TIJEK VATROGASNE INTERVENCIJE