

# TAKTIKA GAŠENJA POŽARA OTVORENOG PROSTORA

---

**Košić, Velimir**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:764589>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-23**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Velimir Košić

# **TAKTIKA GAŠENJA POŽARA OTVORENOG PROSTORA**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2022.

Karlovac University of Applied Sciences

Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Velimir Košić

# **FIRE FIGHTING TACTICS IN OPEN AREA**

FINAL PAPER

Karlovac, 2022.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Velimir Košić

# **TAKTIKA GAŠENJA POŽARA OTVORENOG PROSTORA**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

mr.sc. Todorovski Đorđi, dipl.ing.

Karlovac, 2022.



**VELEUČILIŠTE  
U KARLOVCU**  
Karlovac University  
of Applied Sciences

## VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Trg J.J.Strossmayera 9  
HR-47000, Karlovac, Croatia  
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510  
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



## VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

**Stručni** / specijalistički studij: SIGURNOST I ZAŠTITA

Usmjerenje: Zaštita od požara

Karlovac, 2022.

## ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Velimir Košić.....

Matični broj: 0248035463

Naslov: Taktika gašenja požara otvorenog prostora

Opis zadatka:

- općenito o požarima otvorenog prostora
- preventivne mjere zaštite od požara otvorenog prostora
- taktika gašenja požara otvorenog prostora (oprema, sredstva i uređaji za gašenje požara otvorenog prostora)
- prijedlog mjera za poboljšanje vatrogasne intervencije gašenja požara otvorenog prostorima
- vatrogasna intervencija gašenja požara otvorenog prostora (opis, izvješće, analiza)

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:  
obrane:

Predviđeni datum

07/2022

09/2022

09/2022

Mentor:  
mr.sc. Đorđi Todorovski, dipl.ing.

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:  
dr. sc. Zvonimir Matusinović, dipl.ing.

**PREDGOVOR**

Tijekom pisanja ovog rada veliku stručnu i moralnu potporu pružio mi je mentor mr.sc. Đorđi Todorovski dipl.ing. svojim korisnim stručnim savjetima ,velikim znanjem ali prije svega ogromnom podrškom i potporom na ustrajnosti uspio sam privesti kraju moje obrazovanje te mu ovim putem zahvaljujem na pruženoj pomoći i podršci.

Također bi zahvalio svim profesorima Veleučilišta u Karlovcu na predanom radu pri prenošenju znanja te ostalim djelatnicima Veleučilišta koji su mi pomagali u završetku ovog studija.

Zahvaljujem djelatnicima JVP Varaždin i DVD Nova Ves na pomoći na ustupanju materijala i literature za izradu ovog rada.

Kao aktivni član DVD-a Nova Ves sudjelovao sam na vatrogasnoj intervenciji koju sam opisao kao primjer gašenja požara otvorenog prostora.

Neizmjerne se zahvaljujem mojoj supruzi i roditeljima na bezgraničnoj potpori tijekom moga studiranja, koji su cijelo vrijeme bili uz mene i u trenucima moje dileme pomogli da skupim snage kako bi ovaj studij priveo kraju.

## SAŽETAK

Ovim radom opisane su preventivne mjere zaštite od požara otvorenog prostora. Predložene su mjere poboljšanja učinkovitosti gašenja požara otvorenog prostora. Rečeno je što je to šumski požar i koji su njegovi tipovi. Opisana je osnova i ključ svakog uspješnog gašenja požara, vatrogasna taktika i odabir nastupa za pristup požaru, lokaliziranje i gašenje požara otvorenog prostora. Govorit će se o uređajima i opremi koja je neophodna za izvođenje uspješnog taktičkog nastupa. Predložit će se mjere za poboljšanje učinkovitosti gašenja požara otvorenog prostora.

Ključne riječi: požar otvorenog prostora, prevencija, vatrogasna taktika, oprema i uređaji za gašenje

## SUMMARY

This work describes preventive measures for fire protection in open spaces. Measures to improve the effectiveness of outdoor firefighting have been proposed. Description as to what a forest fire is and what its types are is provided. The basis and key to any successful firefighting are firefighting tactics, selection of approaches for fire suppression, localizing and extinguishing open space. We will discuss devices and equipment necessary to perform a successful tactical operation. Measures are proposed to improve the effectiveness of outdoor firefighting.

Keywords: open area fire, prevention, fighting tactics, extinguishing devices and equipment

## SADRŽAJ

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ZADATAK ZAVRŠNOG RADA.....                                                            | I   |
| PREDGOVOR.....                                                                        | II  |
| SAŽETAK.....                                                                          | III |
| SADRŽAJ.....                                                                          | IV  |
| 1. UVOD .....                                                                         | 1   |
| 1.1. Predmet rada .....                                                               | 1   |
| 1.2. Cilj rada .....                                                                  | 2   |
| 1.3. Izvori podataka i metode prikupljanja podataka .....                             | 2   |
| 2. OPĆENITO O POŽARIMA OTVORENOG PROSTORA .....                                       | 3   |
| 2.1. Osnovni pojmovi o gorenju.....                                                   | 4   |
| 2.2. Uvjeti gorenja.....                                                              | 4   |
| 2.3. Gorive tvari .....                                                               | 4   |
| 2.4. Sredstva za gašenje požara.....                                                  | 6   |
| 2.5. Indikatori opasnosti od požara otvorenog prostora .....                          | 7   |
| 3. PREVENTIVNE MJERE ZAŠTITE OD POŽARA OTVORENOG PROSTORA .....                       | 9   |
| 3.1. Zakonska regulativa i procedura podizanja javnih vatrogasnih postrojbi.....      | 9   |
| 3.2. Postupci pri dojavi izvanrednog događaja .....                                   | 12  |
| 3.3. Uloga Hrvatske vojske u pružanju pomoći u gašenju velikih požara otvorenog ..... | 13  |
| 3.6. Požari otvorenog prostora .....                                                  | 18  |
| 3.7. Podzemni požar .....                                                             | 19  |
| 3.8. Prizemni požar .....                                                             | 19  |
| 3.9. Požari pojedinačnih stabala.....                                                 | 20  |
| 3.10. Požar krošnje.....                                                              | 20  |
| 3.11. Vjetar .....                                                                    | 21  |
| 3.12. Reljef .....                                                                    | 21  |
| 3.13. Topografija.....                                                                | 22  |
| 4. TAKTIKA GAŠENJA OTVORENOG POŽARA .....                                             | 24  |
| 4.1. Direktne taktike gašenja požara otvorenog prostora .....                         | 24  |



|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2. Taktika frontalnog napada na požar .....                             | 24 |
| 4.3. Taktika obuhvata požara.....                                         | 24 |
| 4.4. Taktika gašenja požara otvorenog prostora iz pozadine .....          | 24 |
| 4.5. Indirektne taktike gašenja požara otvorenog prostora .....           | 24 |
| 4.6. Taktika paljenja kontravatre.....                                    | 25 |
| 4.7. Taktika paljenja predvatre .....                                     | 25 |
| 4.8. Taktika formiranja i održavanja požarnih linija .....                | 26 |
| 4.9. Zaštitna oprema i tehnika za gašenje požara otvorenog prostora ..... | 26 |
| 4.10. Osobna zaštitna protupožarna sredstva .....                         | 27 |
| 4.11. Skupna oprema vatrogasnih snaga .....                               | 28 |
| 4.12. Vatrogasna vozila za gašenje požara otvorenog prostora .....        | 29 |
| 4.13. Zračne snage za gašenje požara otvorenog prostora.....              | 29 |
| 6. INTERVENCIJA GAŠENJA POŽARA OTVORENOG PROSTORA .....                   | 39 |
| 6.1. Opis .....                                                           | 40 |
| 6.2. Odabir taktike gašenja otvorenog požara.....                         | 41 |
| 8. LITERATURA .....                                                       | 45 |
| 9. PRILOZI.....                                                           | 46 |
| 9.1. Popis simbola (korištenih kratica).....                              | 46 |
| 9.2. Popis slika.....                                                     | 46 |

## 1. UVOD

Sile prirode svakodnevno pokazuju svoju snagu i moć i upozoravaju nas na potrebu za poštivanjem prirodnih zakona i potrebu za suživotom s prirodom. Prirodne nepogode sve više pokazuju potrebu za maksimalnom ozbiljnošću u poštivanju prirodnih pojava i održavanja ravnoteže između ljudskih želja i potreba i zakona prirode same. Jedno od najvećih ljudskih otkrića je vatra. Još je veći uspjeh čovječanstva – znanje upravljanja i kontrole nad vatrom. Otkriće vatre još u ranome kamenom dobu dalo je čovjeku i obvezu poštivanja načina korištenja vatre i načina čuvanja od nekontroliranoga korištenja vatre. Vatra je prirodno darovana prednost čovječanstvu, kojom je krenuo strelovit progres ljudskog društva kao cjeline. Vatra je u temelju prekretnica u općoj evoluciji čovječanstva, kao i u socijalno-kulturnom razvoju. Stjecanjem spoznaje upravljanja vatrom čovječanstvo je dobilo toplinu i svjetlost kao osnovu za život i mogućnost bolje pokretljivosti. Iz topline i svjetlosti koju pruža vatra pokrenule su se i sve druge pozitivne promjene u ljudskom životu, prehrana, zaštita, pokretljivost i toplina. Nekontroliranim i nestručnim načinom upravljanja vatrom, uz postojeće prirodne pojave, može doći do nekontroliranog širenja vatre, koje prerasta u požar.

### 1.1. Predmet rada

Prirodne okolnosti, kao i svakodnevni čimbenici života i rada, izravno i neizravno utječu na našu užu i širu okolinu u smislu požarne opasnosti. Otvoreni prostor kao naša životna sredina, pod velikim je utjecajima navedenih čimbenika koji mogu izazvati požar. Požar otvorenog prostora zahtijeva visoku spremnost i profesionalnost vatrogastva kako bi uspješno interveniralo u zadanim okolnostima i spriječilo ljudske žrtve i velike materijalne štete. Klimatske promjene donose i niz negativnih okolnosti koje bitno utječu na mogućnost izazivanja požara, stoga preventiva i brza profesionalna intervencija protupožarnih snaga kontinuirano mora biti spremna. Uz uvježbane protupožarne snage, i oprema svakako mora biti odgovarajuća i prilagođena svim mogućim izazovima pri gašenju požara otvorenih prostora. Sagledavajući šumske požare, kao i požare na otvorenom prostoru te istraživanjem čimbenika koji utječu na nastanak požara i njihovo ponašanje prilikom gorenja, kroz predmet ovog rada dat će se objašnjenje okolnosti nastanka i načina postupanja protupožarnih snaga.

## **1.2. Cilj rada**

Cilj rada je prikazati preventivne mjere zaštite od požara otvorenog prostora, taktiku gašenja, opremu, sredstva i uređaje za gašenje uz prijedlog mjera za poboljšavanje vatrogasne intervencije gašenja požara otvorenog prostora. Na kraju predmetnog rada proanalizirat će se jedan slučaj gašenja otvorenog prostora iz prakse, temeljen na izvješću vatrogasnog društva ili javne vatrogasne postrojbe.

## **1.3. Izvori podataka i metode prikupljanja podataka**

U radu su korišteni odgovarajući internetski izvori, raspoloživa stručna literatura i podatci i izvješća prikupljena u suradnji s JVP-om Varaždin i DVD-om Nova Ves.

## 2. OPĆENITO O POŽARIMA OTVORENOG PROSTORA

Pod pojmom otvorenog prostora u vatrogastvu drže se svi prostori koji nemaju zatvorene fizičke ograde i gdje ima dovoljne količine kisika iz zraka za potpuno sagorijevanje gorive tvari. Požarima otvorenog prostora podrazumijevaju se poljski požari, šumski požari i ostali požari na otvorenom prostoru. U požare na otvorenom prostoru uvrštavaju se i požari kod plinskih i naftnih postrojenja, požari otvorenih skladišta, požari smetlišta. Kod požara smetlišta (slika 1.) kao požara na otvorenome, osobito se pridaje pozornost preventivi i sigurnosti od požara jer su te lokacije iznimna potencijalna mjesta stvaranja i širenja požara.



Slika 1. Požar smetlišta [1]

Na nastanak, kao i širenje požara otvorenog prostora utječe prije svega vrsta gorive tvari, temperatura, količina kisika iz zraka ili drugog oksidansa te slobodno odvijanje lančane kemijske reakcije. Osim osnovnih uvjeta za nastanak požara, postoje i sekundarni uvjeti za širenje požara, a to su vjetar, klimatski uvjeti, reljef terena, biljni pokrov i geografska lokacija otvorenog požara.

Otvoreni požari razlikuju se od požara u zatvorenom prostoru ponajprije zbog opsega, brzine širenja i neposrednog djelovanja na okolni gorivi materijal, koji može biti i gorivi materijal nekoga zatvorenog prostora koji se nalazi na putu širenja požara otvorenog prostora.

Stvaranjem visokih temperatura tijekom izgaranja uz elemente otvorenog prostora (vjetar, miješanje toplog i hladnog zraka, konfiguracija terena) stvaraju se struje vruće plinovite mase koje pale gorivu masu te uz prelet vatrenih iskri i plamenih žeravica postoji mogućnost širenja požara na udaljenost i do nekoliko stotina metara (300 metara). Kod velikih šumskih požara, kada u kratkom vremenu sagorijevaju velike količine gorive tvari uz trošenje velike količine kisika, može doći i do vrlo brzog strujanja vrelog zraka, što se naziva požarna oluja.

## 2.1. Osnovni pojmovi o gorenju

Oksidacijom gorive tvari pri adekvatnoj toplini potrebnoj za reakciju i uz agresivno spajanje s kisikom iz zraka nastaje proces gorenja. Tijekom gorenja oslobađa se toplina, svjetlost i produkti gorenja. Za odvijanje procesa gorenja mogu biti prisutni i drugi oksidansi. Tijekom gorenja razvija se visoka temperatura, koja se može kretati od nekoliko stotina do nekoliko tisuća Celzijevih stupnjeva. U samom procesu gorenja nastaju produkti gorenja u obliku plinova i dima, koji se raspršuju u atmosferu, i produkti izgaranja gorive tvari zaostali na mjestu gorenja. [1]

## 2.2. Uvjeti gorenja

Za nastanak oksidacije gorive tvari, odnosno stvaranja gorenja (slika 2.), potrebna su četiri uvjeta:

- goriva tvar
- kisik iz zraka ili neki drugi oksidans
- dovoljna količina topline za postizanje paljenja gorive tvari
- pokretanje slobodne kemijske lančane reakcije



Slika 2. Uvjeti gorenja – požarni trokut [2]

## 2.3. Gorive tvari

Goriva su sve tvari koje sagorijevanjem daju toplinu i svjetlost. Toplinska energija dobiva se iz goriva kemijskim procesom koji se zove oksidacija ili gorenje. U najviše slučajeva oksidacija je spajanje gorive tvari i kisika. Gorive tvari su često ugljikovodici odnosno organske tvari, time sadrže znatni udjel ugljika i vodika pa gorenjem nastaju u bitnoj mjeri ugljični monoksid i vodena para, a ovisno o sastavu goriva i drugi spojevi.

Gorive tvari, pretežno ugljikovodici odnosno organske tvari, u svojem sastavu uglavnom sadrže znatni postotak ugljika i vodika koji kemijskom reakcijom gorenja prelaze u ugljični monoksid (CO – plin bez mirisa i boje) i vodenu paru (H<sub>2</sub>O – vodu u plinovitom obliku, bezbojni plin). U ovisnosti od sastava gorive tvari tijekom gorenja – oksidacije, mogu nastati i drugi kemijski spojevi.

Drugi uvjet za stvaranje požara je prijeko potrebna prisutnost kisika iz zraka ili neke druge kemijske smjese drugog oksidansa.

Samo uz dovoljnu količinu topline koja omogućava temperaturu paljenja gorive tvari, kao treći uvjet nastanka požara dolazi do lančane kemijske reakcije – gorenja.

Pokretanjem kemijskog procesa oksidacije kao četvrtog čimbenika, nastaje požar.

Oksidacija neke tvari predstavlja proces vezivanja gorive tvari s kisikom iz zraka uz dovoljnu količinu topline. [3]

Prema brzini kemijske reakcije pri izgaranju imamo:

- tihu oksidaciju (truljenje, korozija)
- burnu oksidaciju (požar i gorenje)
- eksploziju (detonacija i deflagracija)

Prema vrsti gorive tvari požare dijelimo u klase požara: A, B, C, D, F. (slika 3.)

**Požari klase A** – POŽARI ČVRSTIH MATERIJALA koji sagorijevaju plamenom i žarom (papir, drvo, ugljen)

Požari klase A kao goriva tvar su krutine većinom organskog podrijetla, koje gore žarom, a poneke gorive tvari ove skupine gore plamenom i žarom. Plamen nastaje pirolizom gorive tvari koja gori žarom i plamenom.

**Požari klase B** – POŽARI ZAPALJIVIH TEKUĆINA koje se ne miješaju s vodom (boje, lakovi, alkoholi, derivati benzina i nafte, masti)

Požar klase B predstavlja gorenje zapaljivih tekućina kao gorive tvari. Specifičnost gorenja zapaljivih tekućina očituje se u gorenju smjesa para gorivih tekućina i kisika iz zraka uz

dostignutu temperaturu zapaljenja stvorenih zapaljivih plinova. Zbog gorenja plinova tekućih gorivih tvari, pri zapaljenju često dolazi do eksplozije.

### **Požari klase C – POŽARI ZAPALJIVIH PLINOVA (metan, propan, butan, acilen)**

Požari klase C predstavljaju gorenje zapaljivih plinova koji gore plamenom i po gorenju dosežu maksimalnu toplinsku vrijednost.

### **Požari klase D – POŽARI LAKIH METALA (magnezij, aluminij)**

Požari klase D odnose se na gorenje lakih metala čija je specifičnost burno gorenje žarom uz visoke temperature, s tim da prašine lakih metala pri gorenju mogu izazvati i eksploziju.

### **Požari klase F – POŽARI BILJNIH I ŽIVOTINJSKIH ULJA I MASNOĆA:**

Požari klase F predstavljaju gorenje biljnih i životinjskih ulja i masti. Požari ove klase predstavljaju najčešće požare.



Slika 3. Klase požara [4]

## **2.4. Sredstva za gašenje požara**

Pod sredstvima za gašenje požara podrazumijevamo ona sredstva koja mogu prekinuti proces gorenja u skladu s klasom požara. Odabrana sredstva za gašenje požara moraju prekinuti proces gorenja ugušivanjem, rashlađivanjem, izoliranjem i promjenom kemijske reakcije gorenja. Za uspješno gašenje požara upotrijebljena sredstva za gašenje požara moraju imati sljedeća svojstva:

- sprječavanje pristupa kisika iz atmosfere oko gorive tvari
- oduzimanje topline i hlađenje gorive tvari
- onemogućivanje spajanja gorive tvari s drugim tvarima
- nezapaljivost u svim aktivnostima

- neprovođenje električne energije
- nemogućnost raspadanja sredstva na gorive tvari
- raspoloživost sredstva za gašenje u dovoljnim količinama

Za gašenje požara upotrebljavaju se sljedeća sredstva:

- voda i vodena para
- pjena
- prah
- inertni plinovi i njihove smjese
- ugljični dioksid
- halogenirani ugljikovodici haloni su plinovita sredstva koja na požar djeluju antikatalitički
- priručna sredstva

Kod požara otvorenog prostora zbog samog opsega i površine koju je zahvatio požar, uglavnom se koriste vodena sredstva.

## **2.5. Indikatori opasnosti od požara otvorenog prostora**

Jedan od najznačajnijih utjecaja na nastanak i širenje požara na otvorenom prostoru imaju klimatske prilike. Osobito je u posljednjih nekoliko desetljeća naglašen trend povećanja požara otvorenog prostora u kojima su osnovni pokretač i indikator klimatske promjene. Uz utjecaj klimatskih promjena na nastajanje i širenje požara otvorenog prostora, povećanje požara uvjetuje reljef terena, vegetacijski pokrov i geološki sastav terena. (slika 4.)

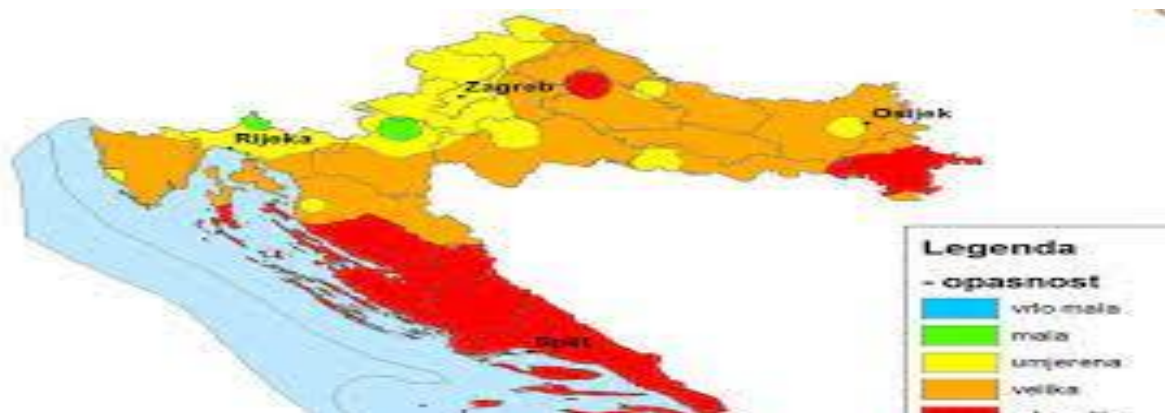
Na osnovi sagledavanja svih čimbenika i indikatora koji utječu na nastanak i širenje požara, definirana su područja s režimom učestalosti požara. Režim učestalosti požara promatra se kroz određeno vremensko razdoblje u obliku vremenskih prilika. Pod procjenom potencijalne ugroženosti od požara otvorenog prostora daje se ocjena žestine vremenskih uvjeta. Kao osnova, pokretač požara otvorenog prostora rezultat je međudjelovanja vlažnosti – suhoće prirodnoga gorivog materijala i vremenskih prilika. Ocjene žestine vremenskih uvjeta



promatramo i pratimo kroz dnevne, mjesečne i sezonske ocjene žestine vremenskih uvjeta. [5]  
Prema vremenu i veličini ocjene žestine procjenu dijelimo na:

- dnevnu ocjenu žestine požara (engl. *DSR – Daily Severity Rating*)
- mjesečnu ocjenu žestine požara (engl. *MSR – Monthly Severty Rating*)
- sezonsku ocjenu žestine požara (engl. *SSR – Seasonal Severity Rating*)

Za izradu ocjene srednjih vrijednosti mjesečne (MSR) ocjene žestine i izradu sezonske ocjene (SSR) žestine vremenskih uvjeta koristi se kanadska metoda procjene opasnosti od požara otvorenog prostora (engl. *Canadian Forest Fire Weather Index System – CFFWIS*), poznatiji kao *Fire Weather Indeks – FWI*. Ova se metoda punih 30 godina operativno primjenjuje u Hrvatskom državnom hidrometeorološkom zavodu. Ocjena žestine sadrži stanje vlažnosti mrtvoga gorivog materijala (šuma, njiva i dr.) otvorenog prostora i meteorološke uvjete. Procjene mjesečne (MSR) i sezonske (SSR) ocjene žestine vremenskih uvjeta služe za prikaz klimatsko-požarnog prosječnog stanja područja po mjesecima tijekom toplog dijela godine i za požarnu sezonu za razdoblje od lipnja do rujna.



Slika 4. RH s požarnim područjima [5]

Toplinski stres predstavlja vremensko razdoblje od deset uzastopnih dana u kojem je dnevna temperatura zraka od 30 °C i više. Uz toplinski stres nadovezuje se pojam suše, koji je osnovni definirani uvjet za nastanak i širenje požara raslinja, a potom i na ostalu vegetaciju. Suša predstavlja elementarnu nepogodu iz koje izrasta elementarna nepogoda – požar. Stvaranjem sušnog razdoblja na područjima s bogatom šumskom vegetacijom dolazi do visokog rizika od izazivanja požara, što uvelike ovisi o vrsti šume i tipu vegetacije u odnosu na gorivost.

### 3. PREVENTIVNE MJERE ZAŠTITE OD POŽARA OTVORENOG PROSTORA

Otvoreni prostor izložen je prirodnim klimatskim uvjetima i ljudskim intervencijama u cilju stvaranja određenih uvjeta za život i rad. Tijekom vremena ova dva utjecaja mijenjaju oblik i određene površine otvorenog prostora, s tim da jednim dijelom prate prirodne zakonitosti, a većim dijelom mijenjaju prirodni okoliš na način narušavanja prirodne ravnoteže u korist ljudskih potreba. Takvim gospodarenjem došlo je do narušavanja prirodne ravnoteže i do bitnih klimatskih promjena koje su uvjetovale povišenu skrb u očuvanju prirodnih resursa. Međutim, sve više i više, uz utjecaj prirodnih promjena, pojavljuju se uvjeti koji omogućavaju pojavu požara otvorenog prostora, osobito šuma. U više od 90 % požari otvorenog prostora – šuma nastaju ljudskim čimbenikom. Požari nastali na otvorenom prostoru nastaju nebrigom i nepažnjom, a često i zlonamjernom paljevinom. Uz navedene izvore požara, nastajanje i širenje pogoduju vremenske prilike, osobito ljetne vrućine. Svi požari na otvorenom prostoru zbog nedovoljnog opreza mogu se proširiti na šume, gospodarske i stambene prostore. Širenjem požara nastaju velike materijalne štete, a u nekim slučajevima može doći i do ljudskih žrtava. [6]

#### **3.1. Zakonska regulativa i procedura podizanja javnih vatrogasnih postrojbi**

Zakonska regulativa predstavlja indirektnu preventivu zaštite od požara. Svojim zakonskim i podzakonskim aktima osigurava uvjete za provedbu svih mjera i postupaka protupožarne sigurnosti kao cjeline, a svojim podzakonskim aktima stvara uvjete i mogućnosti pokrivanja svih područja gospodarstva u zaštiti od požara. Pojavom novih uvjeta i okolnosti nastajanja požara, zakonski akti se dopunjavaju i usklađuju s novonastalim okolnostima (klimatske promjene, nove tehnologije) i kontinuirano prate situaciju nad novonastalim okolnostima.

Zakonom o vatrogastvu (NN 125/19), koji je na snazi od 1. 1. 2020. godine, a ažuriran 6. 9. 2022. godine (NN 100/22), definiraju se radnje i postupci u vatrogastvu i utvrđuje sustav funkcioniranja vatrogastva u Republici Hrvatskoj. Kroz sam Zakon definirani su i uređeni uvjeti i način ustrojavanja vatrogasnih tijela i sama organizacija provođenja vatrogastva na nacionalnoj, područnoj i lokalnoj razini, utvrđujući njihove obveze, kao i sve ostale načine funkcioniranja, upravljanja i djelovanja vatrogasnih postrojbi. Kroz svoje zakonske odredbe ovim zakonom točno se određuju nadležnosti i algoritam vođenja vatrogasnih intervencija, kao i ostali obrazovni i logistički elementi te pojašnjenje pojedinih vatrogasnih pojmova. [7]

Ustroj vatrogastva u Republici Hrvatskoj definiran je Zakonom, koji svojim aktima definira i uređuje ovlasti i procedure organizacije provođenja protupožarnih aktivnosti. Krovna vatrogasna organizacija je Hrvatska vatrogasna zajednica kao središnji državni ured za

vatrogastvo na čijem je čelu glavni vatrogasni zapovjednik. Glavni vatrogasni zapovjednik Hrvatske vatrogasne zajednice odgovoran je Vladi Republike Hrvatske za svoj zakonit rad, postupanje, opremljenost, osposobljenost i spremnost. [7]

Ustroj Hrvatske vatrogasne zajednice spušta se na teritorijalne vatrogasne zajednice.

**Vatrogasnu zajednicu Središnje Hrvatske čine:**

- Vatrogasna zajednica Sisačko-moslavačke županije
- Vatrogasna zajednica Karlovačke županije
- Vatrogasna zajednica Zagrebačke županije
- Vatrogasna zajednica Bjelovarsko-bilogorske županije
- Vatrogasna zajednica Grada Zagreba

**Vatrogasnu zajednicu Sjeverozapadne Hrvatske čine:**

- Vatrogasna zajednica Krapinsko-zagorske županije
- Vatrogasna zajednica Međimurske županije
- Vatrogasna zajednica Varaždinske županije
- Vatrogasna zajednica Koprivničko-križevačke županije

**Vatrogasnu zajednicu Istočne Hrvatske čine:**

- Vatrogasna zajednica Vukovarsko-srijemske županije
- Vatrogasna zajednica Osječko-baranjske županije
- Vatrogasna zajednica Brodsko-posavske županije
- Vatrogasna zajednica Požeško-slavonske županije
- Vatrogasna zajednica Virovitičko-podravske županije

**Vatrogasnu zajednicu Istre, Like i Primorja čine:**

- Vatrogasna zajednica Primorsko-goranske županije
- Vatrogasna zajednica Istarske županije
- Vatrogasna zajednica Ličko-senjske županije

**Vatrogasnu zajednicu Dalmacije čine:**

- Vatrogasna zajednica Dubrovačko-neretvanske županije
- Vatrogasna zajednica Splitsko-dalmatinske županije

- Vatrogasna zajednica Šibensko-kninske županije
- Vatrogasna zajednica Zadarske županije

Uz njih su tu i pripadajuće vatrogasne zajednice gradova i vatrogasne zajednice lokalne samouprave.

Temeljem članka 4. Zakona o vatrogastvu, Hrvatska državna vatrogasna zajednica dužna je i odgovorna:

- izraditi prijedlog Nacionalne strategije razvoja vatrogastva
- oblikovati vatrogasni sustav Republike Hrvatske
- izraditi programske aktivnosti iz područja zaštite od požara
- izraditi izvješća o završenim Programskim aktivnostima
- izraditi planove nabave vatrogasne tehnike i opreme
- donijeti upute za provedbu postupka izbora u vatrogasnim zajednicama
- osigurati funkcioniranje središnjeg informacijsko-komunikacijskog sustava
- koordinirati zajedničke aktivnosti vatrogasnih postrojbi i civilne zaštite
- formirati i ustrojiti vatrogasni operativni centar 193
- provoditi organizaciju vatrogasnih aktivnosti
- izraditi analize vatrogasnih intervencija i dati prijedloge za poboljšanja
- angažirati se u radu međunarodnih vatrogasnih organizacija i provoditi međunarodnu suradnju
- obavljati i druge poslove iz djelokruga protupožarstva koji su u njezinoj nadležnosti i propisane zakonom

Glavni vatrogasni zapovjednik odgovoran je za funkcioniranje Hrvatske vatrogasne zajednice u cjelini. Zakonom o vatrogastvu definirane su mu obveze i nadležnosti. [7]

### **3.2. Postupci pri dojadi izvanrednog događaja**

Točno zakonski propisanom procedurom pokreće se proces pokretanja vatrogasnih snaga pri dojadi o izvanrednom događaju. Da bi se pokrenuli mehanizmi angažiranja protupožarnih aktivnosti, kreće se od dojadi u VATROGASNI OPERATIVNI CENTAR.

Vatrogasni operativni centar predstavlja mjesto, odnosno komunikacijsko središte ustrojeno na državnoj, županijskoj i lokalnoj razini za prijam dojava o izvanrednim situacijama ili događajima. Uloga operativnog centra je prihvata dojava i pokretanje i upravljanje izvanrednim događajima. Postupak provođenja radnji i postupaka provodi se kroz koordinaciju po horizontali i vertikali s podređenima i nadređenima, upravljanje vatrogasnom intervencijom, izradom analize i statističkom obradom završenih vatrogasnih intervencija.

Pod intervencijom podrazumijevamo skup mjera, radnji i postupaka koji će se provoditi i koji se provode tijekom angažiranja vatrogasnih snaga nad izvanrednim događajem. Usljed određene tehničko-tehnološke ili prirodne nepogode dolazi do izvanrednih događaja za koje je potrebno žurno aktiviranje vatrogasnih snaga. Vatrogasne snage predstavljaju obučene vatrogasce s pripadajućom tehnikom.

I. Po zaprimanju dojadi o izvanrednom događaju –požaru, djelatnik u vatrogasnom operativnom centru zaprima dojavu, obrađuje dojavu i postupa po proceduri angažirajući vatrogasnu postrojbu sukladno vatrogasnom planu.

II. Zapovjednik angažirane vatrogasne postrojbe nakon zaprimanja zahtjeva za vatrogasnom intervencijom, sa svojim raspoloživim vatrogasnim snagama odlazi na intervenciju. Ako angažirane vatrogasne snage nisu dostatne za završetak intervencije, vatrogasni zapovjednik o tome odmah izvještava nadređeni vatrogasni operativni centar i upućuje zahtjev za dodatnim vatrogasnim snagama.

III. Po dobivanju informacije vatrogasnog zapovjednika s terena o nemogućnosti svladavanja izvanredne situacije i upućenog zahtjeva za dodatnim vatrogasnim snagama, djelatnik operativnog vatrogasnog centra šalje dodatne pripravne raspoložive vatrogasne snage.

IV. U slučaju kada zapovjednik vatrogasne intervencije procijeni da ni s dodatnim vatrogasnim snagama neće okončati vatrogasnu intervenciju, o tome žurno izvještava operativni vatrogasni centar i vatrogasnog zapovjednika vatrogasne zajednice lokalne samouprave.

V. Operativni centar i vatrogasni zapovjednik vatrogasne zajednice lokalne samouprave zahtijevat će angažiranje dodatnih županijskih vatrogasnih snaga od županijskog vatrogasnog zapovjednika. Uključivanjem županijskih vatrogasnih snaga zapovijedanje nad intervencijom preuzima županijski vatrogasni centar i daljnje komunikacije kreću preko županijskog operativnog centra.

VI. Kada ni županijske vatrogasne snage nisu dovoljne za uspješno gašenje nastalog požara, tada će županijski zapovjednik vatrogasnih snaga preko županijskog operativnog centra zahtijevati od Vatrogasnog operativnog centra Hrvatske vatrogasne zajednice angažiranje zračnih snaga s konkretnim potrebama.

VII. U slučaju kada požar zahvati površinu dviju županija, tada zapovijedanje nad vatrogasnim snagama preuzima glavni vatrogasni zapovjednik i vodi vatrogasnu intervenciju s državne razine. Glavni vatrogasni zapovjednik odgovoran je za intervencijsku spremnost vatrogasnih snaga u svim segmentima prema Vatrogasnom planu Republike Hrvatske i ima ovlasti i mogućnosti zahtijevati pomoć zemaljskih i zračnih snaga Oružanih snaga Republike Hrvatske.

Kod provođenja preventivnih mjera, kao i angažiranja dodatnih vatrogasnih snaga, nikako ne smijemo izostaviti Hrvatsku vojsku kao jedan od bitnih oslonaca u provođenju preventive i promidžbe vatrogastva u savladavanju požarnih stihija. [8]

### **3.3. Uloga Hrvatske vojske u pružanju pomoći u gašenju velikih požara otvorenog prostora**

OSRH u procesu upravljanja krizom nije jedna od dodatnih mogućnosti, nego je nužnost, s obzirom na jedinstvene sposobnosti postrojbi OSRH-a.

Slijedom toga, OSRH postaje nezaobilazni partner civilnim institucijama i ima vrlo važnu ulogu u zaštiti i spašavanju.

Ministarstvo obrane i OSRH ključni su partner unutarnje sigurnosti, prije svega u pružanju pomoći civilnim institucijama nadležnima za zaštitu i spašavanje na svim razinama, od lokalne do državne razine.

Temeljem starijih koncepata sigurnosti, OSRH je primarno bio zadužen za osiguranje tzv. vanjske sigurnosti, odnosno zaštite teritorijalne cjelovitosti i neovisnosti. Oružane snage svojim jedinstvenim sposobnostima daju dodatnu vrijednost sustavu upravljanja krizama,

posebice nakon iskustva stečenih u međunarodnim vojnim operacijama (MOV) u inozemstvu, gdje djeluju uglavnom u kontekstu operacija u upravljanju krizama.

Civilne institucije društva očekuju od Ministarstva obrane i OSRH-a da se uključe u očuvanje nacionalnih vitalnih interesa određenih Strategijom nacionalne sigurnosti i unutar granica RH, kako je to i definirano Ustavom Republike Hrvatske i drugim nacionalnim strateškim dokumentima. Katalogom sposobnosti Ministarstvo obrane i OS trebali bi jamčiti razvoj jedinstvenih sposobnosti za uporabu u kriznim situacijama unutar granica RH pod operativnim vodstvom civilnih institucija društva.

Nažalost, uzroci pojedinih prirodnih katastrofa posebno su povezani i s čovjekom, odnosno njegovim štetnim utjecajem na okoliš zbog klimatskih promjena koje ekosustav ne može sam anulirati. Pritom je angažman Hrvatske vojske je neminovan.

Požari u Republici Hrvatskoj pokazali su svu strahovitu moć nekontrolirane plamene stihije. Uz glavnog zapovjednika protupožarnih snaga, angažiranje OSRH-a omogućava sprječavanje većih posljedica od požara i bitnu pomoć civilnim institucijama.

Najučinkovitiji dio vatrogasnih snaga Hrvatske vojske čine zračne snage protupožarne eskadrole. Protupožarna eskadrila sastava amfibijskih zrakoplova Canadair CL-415, Air Tractor AT-802F, Air Tractor AT-802A i višenamjenskih helikoptera predstavlja postrojbu u sastavu Hrvatskog ratnog zrakoplovstva 93. Zrakoplovne baze Zadar. [9]

Protupožarna eskadrila osposobljena je za učinkovito gašenje požara na kopnu, priobalju i otocima. Postrojba je u operativnoj uporabi od 1990. godine do danas. Svojim izuzetnim visoko osposobljenim posadama i raspoloživom tehnikom predstavljaju velik oslonac u gašenju velikih požara otvorenog prostora. (slika 5.)



Slika 5. Požar otvorenog prostora [10]

Požari otvorenog prostora najčešće nastaju kao posljedica klimatskih uvjeta i nepogoda te ljudskog faktora – nepažnje ili namjere:

- paljenje otvorene vatre na otvorenom prostoru
- neugašena vatra s ognjišta i roštilja u prirodi
- odbačeni opušci cigareta ili šibica
- paljenje korova i strništa poljoprivrednih površina
- nekontrolirano spaljivanje smeća neuređenih odlagališta otpada
- širenje vatre sa zapaljenih vozila i objekata u blizini šume
- iskrenje s električnih žica dalekovoda
- pad električnih stupova ili pucanje električnih kabela dalekovoda
- iskrenje kočionih sustava na vagonima
- udari groma
- visoka temperatura kod suše

Preventivne mjere zaštite od požara kod šuma mogu se provoditi kroz preventivne tehničke mjere i preventivne biološke – prirodne mjere.

### **3.4. Preventivne tehničke mjere**

Preventivne tehničke mjere zaštite od požara otvorenog prostora (šuma, poljoprivrednih područja) su: (slika 6.)

- obrazovanje populacije svih dobnih skupina o važnosti preventive protupožarnog djelovanja
- izrada protupožarnih putova
- izgradnja i opremanje protupožarnih tračnica i promatračnica
- postavljanje visokokvalitetnih kamera
- organizacija protupožarnih ophodnja
- provođenje kontrole otvorenog prostora bespilotnim letjelicama
- sadnja teže gorive vegetacije uz putove i željezničke pruge
- promidžba protupožarne sigurnosti u čuvanju šuma
- isticanje obrazovnih plakata na lokacijama velikih frekvencija
- obraćanje javnom mnijenju putem kratkih videoinformacija i radioobrazovnih informacija



- postavljanje znakova upozorenja i zabrana na ulaze u šume i otvorene prostore parkova i drugih zaštićenih prirodnih područja



Slika 6. Preventivne tehničke mjere zaštite od požara [10]

### 3.5. Preventivne biološko-prirodne mjere

Preventivne biološko- prirodne mjere zaštite od požara otvorenog prostora (šuma, poljoprivrednih područja) su: (slika 7.)

- redovito čišćenje i održavanje šumskih prosjeka
- uklanjanje i čišćenje šuma od osušenih grana i drveća
- kod provođenja obnove šumskih prostora i prostora uz javne prometne komunikacije posaditi nasade koji imaju visoku temperaturnu zapaljivost
- kontrolirano spaljivanje korova
- plansko zaoravanje protupožarnih prosjeka
- omogućiti ispašu domaćim životinjama



Slika 7. Preventivne biološko-prirodne mjere zaštite od požara [10]

Planskim sagledavanjem potencijalnih opasnosti otvorenog prostora, organizirati i provesti organizaciju obilaska prostora od strane organiziranih protupožarnih skupina, po mogućnosti pratiti stanje preko promatračnica, videokamera, prelijetanje bespilotnim letjelicama. Izraditi procjenu ugroženosti od požara, izraditi planove gašenja i osigurati ljudstvo i sredstva za brzo sprječavanje i gašenje požara. Time se bitno umanjuje mogućnost nastajanja požara otvorenog prostora i smanjuju materijalne štete od požara i moguće stradanje ljudi.

Preventiva i zakonski uvjeti podrazumijevaju: sadnju teže gorive vegetacije uz prometnice i kritična područja, uvesti ophodnje dronom, nakon požara požarište nadgledati dronom s termovizijom, povećati broj kamera za šire promatranje šumskih požara, u kritičnim područjima i u nacionalnim parkovima postaviti toplinske senzore s povezanošću na jedno mjesto kao nešto u moru. [10]

### 3.6. Požari otvorenog prostora

Požari otvorenog prostora predstavljaju vatru na otvorenim prostorima koji nemaju zatvorene fizičke ograde i gdje ima dovoljno kisika iz zraka za kemijsku reakciju gorenja. (slika 8.) Prilikom požara na otvorenom prostoru isprepleću se različite aerodinamičke i termodinamičke reakcije, na koje bitno utječe konfiguracija terena, karakteristike vegetacije, klimatski i meteorološki uvjeti. [11]



Slika 8. Požari otvorenog prostora [11]

Karakteristika požara na otvorenom je velika brzina širenja gorenja, visoka toplinska radijacija plamena, odbacivanje gorivih tvari preko fizičkih prepreka, razlijevanje gorivih tekućina i mogućnost stvaranja zona gorivih para čiji intenzitet ovisi o kemijskim osobinama tekućine i mogućnost pojave eksplozije.

Postoje požari otvorenog prostora koji obuhvaćaju prirodnu okolinu, šumski požari, požari na poljoprivrednom zemljištu, požari niskog raslinja. Postoje požari otvorenog prostora na urbanim prostorima koji zahvaćaju gorenjem tehnološka postrojenja, skladišne objekte, požare motornih vozila, požare uz cestovne i željezničke prometnice i dr.

Šumski požari kao požari otvorenog prostora predstavljaju najveću prijetnju i izazivaju najveću štetu i prijetnju u smislu mogućnosti širenja i na urbane dijelove prostora. Šumski požari pripadaju u prirodne katastrofe, a razlikuju se po vrsti, načinu nastanka i nastalim štetama.

Šumske požare dijelimo na:

- požare tla ili podzemne požare
- prizemne požare
- požare pojedinačnih stabala
- požare krošnja.

### 3.7. Podzemni požar

Gorenjem treseta ili gorenjem listinca u tlu nastaje podzemni požar (slika 9.). Takva vrsta požara teško se uočava pa se neopaženo lako širi i može obuhvatiti veće površine i učiniti velike materijalne štete. Gašenje i sprječavanje širenja podzemnog požara vrši se kopanjem jaraka ispod razine gorenja gorive tvari. U krškom terenu podzemni požari duže gore i veća je opasnost od širenja u šumski požar. U ovakvim slučajevima gašenje podzemnog požara vršimo obilnim polijevanjem vodom. [11]



Slika 9. Podzemni požar [10]

### 3.8. Prizemni požar

Prizemni požar nastaje pri gorenju površinske niske vegetacije i otpalog lišća, borovih iglica, suhих panjeva (slika 10.) i ovaj požar predstavlja najčešći oblik šumskog požara. Ovakav požar brzo se širi i postaje osnovni preduvjet za nastajanje šumskih požara. Kada razvije potrebnu količinu topline uz ostale uvjete, pale se krupniji komadi prirodne nadzemne šumske prostirke i razvija se plamen i gorenje krupnije šumske vegetacije. [11]



Slika 10. Prizemni požar [10]

### 3.9. Požari pojedinačnih stabala

Požari pojedinačnih stabala obično nastaju udarom groma u osamljena stabla koja se zapale i kao takva izgore u obliku buktinje. Rjeđe se dogodi da prenese požar na šire okolno područje. (slika 11.) [11]



Slika 11. Požari pojedinačnih stabala [11]

### 3.10. Požar krošnje

Požar krošnje ili ovršni požar (slika 12.) razvija se iz prizemnog požara, uz jak vjetar dolazi do širenja požara na krošnje okolnog drveća i do širenja šumskog požara. Požari krošnje najčešće su kod mladih vazdazelenih šuma na suhim i povišenim terenima. Učinkovito gašenje ovog oblika požara otvorenog prostora je isključivo uz pomoć zrakoplova i sa zemlje mlazovima vode s većim volumnim protokom. [10]

Požari otvorenog prostora i njegovo širenje u prostoru ovisi o nizu faktora od kojih su najvažniji goriva tvar (vegetacijski pokrov), klimatski faktori, meteorološki faktori, reljefni faktori i topografija terena.

Vegetacijski pokrov područja predstavlja osnovu nastanka požara na otvorenom jer on predstavlja gorivu tvar. Klimatski i meteorološki faktori omogućavaju stvaranje uvjeta za poticanje kemijske reakcije gorenja, a uz pomoć reljefa i topografije terena stvaraju se dodatni uvjeti za brzinu širenja požara.



Slika 12. Požar krošnje ili ovršni požar [10]

### 3.11. Vjetar

Vjetar je faktor koji najviše utječe na brzinu i način širenja požara na otvorenom (slika 13.). Vjetar se podrazumijeva kao iznimni faktor širenja požara jer vjetar gura plamen prema naprijed i omogućava direktan kontakt plamena i novog neizgorjelog raslinja i povećava zračenje topline s izvora na prijemnike topline. [11]



Slika 13. Utjecaj vjetra na požar [10]

### 3.12. Reljef

Utjecajem prirodnih sila na površinu zemlje došlo je do oblikovanja površine tla Zemlje u neravnine i ravnine, takvo oblikovanje nazivamo reljefom. Reljefne oblike čine brežuljci, brda, planine, ravnice i ostali oblici tla. Reljef uvjetuje klimatske, meteorološke i ostale

pojave na površini Zemlje (temperatura, vlažnost zraka, naoblaka, osunčanost) i time utječe na sve životne prirodne čimbenike. [11]

Reljef (slika 14.) svojim geografskim položajem, svojom razvedenošću, kao i površinom uz svoje karakteristike kroz nadmorsku visinu, izloženost meteorološkim pojavama, insolaciji – Sunčevoj toplini, utječe na pojavu i ponašanje požara otvorenog prostora.



Slika 14. Reljef [11]

### 3.13. Topografija

Opisivanje i proučavanje površinskih oblika Zemljine površine kroz oblik, visine i nagib terena (fizičko-geografske karakteristike terena) predstavlja pojam topografije kao dijela kartografije. Prenosjenjem podataka na zemljovide (kartografija) stvaraju se topografske karte (slika 15.) iz kojih jednostavno određujemo prije svega traženi položaj u prostoru – stajalište i sigurno orijentiranje. Na topografskim kartama vatrogasci izrađuju sheme topografsko-taktičkog stanja određenog prostora. Točnim ucrtavanjem linije zahvata požara na topografskim kartama te uzimajući u obzir trenutne meteorološke karakteristike prostora zahvata prati se trenutno stanje na zemljištu i planiraju se određeni zahvati.



Slika 15. Topografska karta [10]



## 4. TAKTIKA GAŠENJA OTVORENOG POŽARA

### 4.1. Direktne taktike gašenja požara otvorenog prostora

Direktna upotreba vatrogasnih snaga navalom na otvoreni požar predstavlja direktne taktike gašenja požara. Odabir i način primjene određene direktne taktike ovisi o raspoloživim protupožarnim snagama, veličini požara i mjestu gorenja. Pravilnom procjenom nastalog požara i njegova širenja određuje se najefikasnija taktika pristupu gašenja. [8]

### 4.2. Taktika frontalnog napada na požar

Taktika frontalnog zahvata – napada požara primjenjuje se u slučajevima manjeg požara i s dobro obučanim i opremljenim vatrogasnim postrojbama. Uspješnost u gašenju metodom frontalnog zahvata ovisi i o meteorološkim uvjetima, osobito vjetru i konfiguraciji terena. Dobro opremljene i uvježbane vatrogasne snage uspješno mogu svladati požar frontalnim zahvatom na sam način napada na požar s dvije skupine koje kreću od sredine linije požara prema lijevom i desnom boku. Tijekom intervencije gašenja mora se voditi računa o mogućnosti prebacivanja vatre. [8]

### 4.3. Taktika obuhvata požara

Taktika obuhvata požara otvorenog prostora primjenjuje se u slučaju kada postoje dovoljne vatrogasne snage da mogu požar okružiti. To se događa u slučaju manjih požara na zahtjevnijim terenima i otvorenim prostorima koji zahtijevaju brzu intervenciju zbog mogućnosti širenja na neposrednu blizinu objekata ili nekih drugih sadržaja. Za uspješnu primjenu taktike obuhvata i gašenja požara mora se vrlo precizno procijeniti raspoložive snage, raspoloživa vatrogasna sredstva i moguće vrijeme potrebno za lokaliziranje požara.

### 4.4. Taktika gašenja požara otvorenog prostora iz pozadine

Taktika pozadinskog napada na požar primjenjuje se kada imamo nedostatne snage za brzo gašenje otvorenog požara i kada je požar zahvatio veće područje. Ovakav način gašenja otvorenog požara primjenjuje se kod slučajeva kada je brzina kretanja požara rubnih dijelova sporija od brzine gašenja. [8]

### 4.5. Indirektne taktike gašenja požara otvorenog prostora

Indirektne taktike predstavljaju određene postupke i radnje protupožarnih snaga kojima se na jednostavniji način može ograničiti širenje nastalih požara otvorenog prostora i stvaranje uvjeta za gašenje s manjim snagama i sredstvima. [8]

#### 4.6. Taktika paljenja kontravatre

Taktika paljenja kontravatre (slika 16.) primjenjuje se isključivo u slučaju kada nema vjetra ili kod promjene smjera vjetra prema fronti požara. U slučaju primjene ove taktike mora se voditi računa da paljenje kontravatre ne bude predaleko od fronte požara i da vjetar ne bi promijenio smjer i time iz protuvatre stvorio dodatni požar. Tijekom paljenja kontravatre potrebno je rasporediti dovoljne vatrogasne snage iza linije obrane kako bismo u slučaju bilo kakvog obrata smjera požarne linije, mogli uspješno intervenirati. [10]



Slika 16. Paljenje kontravatre [10]

#### 4.7. Taktika paljenja predvatre

Uz pomoć konfiguracije terena i vegetacijskim pokrovom odabire se područje u blizini požara koje ima prirodnu granicu, potok, prosjek, cestu i slično kao liniju obrane od širenja paljenja predvatre. Paljenje predvatre (slika 17.) vrši se paljenjem gorive mase u uskoj liniji u smjeru vjetra. Potom se pali druga i treća linija također u smjeru požara. Spajanjem kontravatre koja gori nasuprot smjeru širenja fronte požara i gorenja predvatre u smjeru širenja požara, stvara se prostor koji onemogućava širenje glavnog požara. [11]



Slika 17. Paljenje predvatre [10]

#### **4.8. Taktika formiranja i održavanja požarnih linija**

Formiranje požarnih linija (slika 18.) ovisi o obliku, položaju požara i o vjetru odnosno pretpostavljenom širenju požara. Konfiguracija terena i njegova vegetacija također utječe na procjenu i postavljanje i održavanje požarne linije. Kod izvršene procjene voditelj protupožarnih snaga raspoređuje ljude i sredstva i o njegovu znanju i iskustvu ovisi uspješnost primjene ove taktike. [11]

Tijekom zauzimanja protupožarne linije mora se voditi računa da linija mora biti dovoljno čista za uspješno djelovanje protupožarnih snaga. U slučaju širenja požarne linije horizontalno duž obronka gdje gori visoko raslinje, treba zemljanu liniju požarne linije načiniti u obliku žlijeba ili jaraka s dovoljnim nasipom prema donjoj strani obronka, kako bismo mogli zaustaviti i ugaziti goruću žeravicu i češere. Potrebno je formirati skupinu iskusnih vatrogasaca koji će prelaziti preko opožarenog područja i u njemu rušiti suharke i gasiti sve tinjajuće vatre. Ovim principom treba postupati kod suzbijanja svih šumskih požara.



Slika 18. Formiranje i održavanje požarnih linija [10]

#### **4.9. Zaštitna oprema i tehnika za gašenje požara otvorenog prostora**

Protupožarne snage opremljene su odgovarajućom zaštitnom opremom i vatrogasnom tehnikom za suzbijanje požara. Protupožarne snage u osnovi se dijele na zemaljske snage, ljudstvo i motorna vozila s pripadajućom tehnikom i zračne protupožarne snage. Vatrogasne postrojbe za uspješno izvršenje svojih zadaća opremljene su kvalitetnom osobnom i skupnom zaštitnom opremom.

#### 4.10. Osobna zaštitna protupožarna sredstva

Osobnu zaštitnu opremu vatrogasaca čine: (slika 19.)

- odijelo - mora štiti cijelo tijelo od plamena, ogrebotina, vjetra, vode i drugih opasnosti i može biti dvodijelno ili jednodijelno u obliku kombinezona
- čizme – moraju biti otporne na povišenu temperaturu tla, otporne na udarac, protuklizne, ugodne za nošenje, ali čvrsto prijanjajuće uz stopalo i nogu
- kaciga – mora osigurati zaštitu glave od udarca, topline, ogrebotina lica, priključak za osvjetljenje, mogućnost jednostavnog i brzog postavljanja maske za disanje
- rukavice – ruke moraju biti zaštićene od topline, udaraca, ogrebotina i moraju biti dovoljno ugodne da ne blokiraju osjećaj rada šake i prstiju. Rukavice moraju dovoljno dugačke da pokrivaju cijelu podlakticu preko vatrogasnog odijela
- rasvjetno tijelo – predstavlja snažnu prenosivu svjetiljku za rad noću ili na loše vidljivom terenu
- komunikacijski uređaji – jedan su od najvažnijih uređaja vatrogasaca zbog potrebe međusobne komunikacije i kontinuiranog uvida u situaciju na terenu. Pod uređajima za komunikaciju podrazumijevamo sustav radioveza, digitalne sustave veza, ali najsigurnija je neposredna komunikacija



Slika 19. Osobna zaštitna protupožarna oprema [3]

Osim navedene osnovne zaštitne protupožarne opreme, prilikom odlaska na intervenciju na daljoj udaljenosti svaki pripadnik vatrogasne postrojbe nosi ruksak s dodatnom opremom.

#### **4.11. Skupna oprema vatrogasnih snaga**

Skupna oprema vatrogasnih snaga (slika 20.) omogućava brzo i efikasno djelovanje na požarištu s ciljem otklanjanja neposrednih opasnosti, uklanjanje prepreka i mogućnost preusmjeravanja požarišne vatre. U skupnu opremu uvrštava se:

- motorna pila s opremom
- kutije s alatom i priborom
- mačete i kosijere
- naprtnjače
- puhalice
- prijenosne motorne pumpe
- leđni nosači s vatrogasnim usisnim i tlačnim cijevima
- gumeni spremnik za vodu
- prijenosni spremnik za pitku vodu
- ručne radiostanice s pričuvnim baterijama
- GPS prijemnik
- dvogled
- torbe za prvu pomoć



Slika 20. Skupna oprema vatrogasnih snaga [3]

#### 4.12. Vatrogasna vozila za gašenje požara otvorenog prostora

Gašenja požara otvorenog prostora predstavlja izazov u čijem prevladavanju uvelike pomažu motorizirana vozila poput vatrogasne cisterne MAN 5000 i UNIMOG vozila.

Vatrogasna cisterna (slika 21.) je kamion sa rezervoarom za vodu kapaciteta 5000 l, opremljen visokotlačnim pumpama i opremom za gašenje požara, mlaznicama ili topovima za izbacivanje vode. Svrha vatrogasne cisterne je doprema vode na požarište s mogućnosti gašenja mlaznicama ili vodenim topom, po potrebi za opskrbu vodom manjih protupožarnih navalnih vozila.



Slika 21. Vatrogasna cisterna MAN 5000 [12]

Unimog vozilo predstavlja navalno protupožarno vozilo (slika 22.) za gašenje šumskih požara i požara otvorenog prostora, prilagođeno zahtjevnim terenskim uvjetima.



Slika 22. Unimog [12]

#### 4.13. Zračne snage za gašenje požara otvorenog prostora

U slučaju velikih šumskih požara i u slučaju požara otvorenog prostora na teško pristupačnim terenima i na područjima na kojima prijete opasnost zemaljskim vatrogasnim snagama

(sumnjivo minsko područje) koriste se zračne protupožarne snage. Učinkovitost zračnih protupožarnih snaga uvelike omogućava smanjenje moguće štete širenja požara na otvorenom prostoru, osobito ako se požar nalazi u blizini urbanih sredina. Angažiranje zračnih snaga predstavlja dodatno olakšanje protupožarnim zemaljskim snagama jer pravilnim navođenjem znatno se smanjuje potreban broj zemaljskih snaga i sam požar se može usmjeriti prema prostoru na kojem ga je lako zaustaviti.

Zračne protupožarne snage su postrojba Hrvatskog ratnog zrakoplovstva 93. zrakoplovne baze Zemunik, koje u svojem sastavu imaju:

- Canadair CL-415 (slika 23.)
- Air Tractor AT-802F (slika 25.)
- Air Tractor AT-802A (slike 26. i 27.)

Po potrebi za gašenje požara angažiraju se i helikopteri za višestruku potporu protupožarnim snagama u obliku prebacivanja na određena područja, pregled opečarenog područja, dopremu tehnike i opreme, dovoz vode na za navalna vozila i samo gašenje požara s pomoću „kruške“.



Slika 23. Canadair CL-415 [13]

CANADAIR CL-415 je amfibijski zrakoplov s osnovnom namjenom za gašenje velikih požara na otvorenom. Punjenje vodom obavlja slijetanjem na vodenu površinu bez zaustavljanja. Teret ispušta iznad područja zahvaćenog požarom.

## KARAKTERISTIKE:

- DUŽINA: 19,82 metra
- VISINA: 8,98 metara
- RASPON KRILA: 28,63 metra
- POVRŠINA KRILA: 100,3 m<sup>2</sup>
- MOTOR: 2X Pratt&Whitney R-2800-83AM radijalna motora sa 18 cilindara
- NAJVEĆA BRZINA: 365 km/h
- DOLET: 2.430 km
- SPREMNIK VODE: 6.137 litara

Zrakoplov CANADAIR CL-415, kanadski amfibijski višenamjenski zrakoplov nalazi se u eskadrili protupožarnih zrakoplova Hrvatske vojske služi za gašenje na otvorenom prostoru (slika 24.) uglavnom velikih šumskih požara, ali može imati i funkciju izviđanja kopna i mora, prijevoz osoba, prijevoz tereta, za potrebe traganja i spašavanja i može poslužiti za zaprašivanje iz zraka.

Model CL-415 ima spremnik vode od 6.137 litara, koji puni bez zaustavljanja na vodenoj površini. Punjenje u naletu traje 12 sekundi kroz crpke presjeka veličine dvaju prosječnih dlanova. Maksimalnom brzinom od 365 km/h ima dolet do 2.430 km, a kod gašenja šumskih požara ima mogućnost gašenja požara do četiri sata neprekidnog boravka u letu.

Potrebna duljina poletne staze je 700 metara, a slijetne staze 670 metara. Za uzimanje vode s vodene površine potrebna mu je duljina skupljanja vode u dužini od 1340 metara. Vodu može uzimati s vodenih površina mora, rijeka i jezera uz osnovne tehničke uvjete. Zrakoplovi se mogu koristiti u područjima priobalja, otoka i na kontinentu gdje postoje uvjeti za punjenje zrakoplova vodom.





Slika 24. CANADAIR CL-415 – izbacivanje vode na opožareni prostor [13]



Slika 25. AIR TRACTOR AT-802 [13]

Air Tractor AT-802 (slika 26.) predstavlja višenamjenski zrakoplov s osnovnom namjenom za gašenje požara i u poljoprivrednom zrakoplovstvu za prskanje usjeva. Punjenje vodom obavlja slijetanjem na vodenu površinu bez zaustavljanja. Teret ispušta iznad područja zahvaćenog požarom.

#### KARAKTERISTIKE:

- DUŽINA: 10,88 metara
- VISINA: 3,88 metara
- RASPON KRILA: 17,68 metara
- MOTOR: XPratt&Whitney R-1340
- NAJVEĆA BRZINA: 350 km/h
- DOLET: 315 km
- SPREMNIK VODE: 3100 litara
- POVRŠINA POKRIVANJA VODOM: 75 X 20 metara
- NOSIVOST KORISNOG TERETA: 4168 kg



Slika 26. AIR TRACTOR AT-802 A Fire Boss [13]

Zrakoplov Air Tractor AT-802 A Fire Boss (slika 27.) američke proizvodnje predstavlja višenamjenski zrakoplov s turbopop motorom. Nalazi se u eskadrili protupožarnih zrakoplova Hrvatske vojske, služi za izviđanje područja zahvaćena požarom, za potrebe ophodnje požarišta i za prvi udar u gašenju požara.

Model Air Tractor AT-802 A Fire Boss ima spremnik vode od 3100 litara koji puni bez zaustavljanja na vodenoj površini. Punjenje u naletu traje 80 sekundi. Maksimalnom brzinom od 350 km/h ima dolet do 1300 km, a kod gašenja šumskih požara ima mogućnost gašenja požara do dva i pol sata neprekidnog boravka u letu. Najefikasniji je kod gašenja manjih požara, kod gašenja rubnih dijelova požarišta i na terenima koji iziskuju veću pokretljivost.

Potrebna duljina poletne staze je 600 metara, a slijetne staze 670 metara. Vodu može uzimati s vodenih površina mora, rijeka i jezera uz osnovne tehničke uvjete. Zrakoplovi se mogu koristiti u područjima priobalja, otoka i na kontinentu gdje postoje uvjeti za punjenje zrakoplova vodom.



Slika 27. AIR TRACTOR AT-802 A u izbacivanju vode na požarište [13]

MI-8 je transportni helikopter s osnovnom namjenom za prevoženje ljudstva i materijalno-tehničkih stvari i za gašenje požara s pomoću „kruške“. Vrlo je učinkovit u dopremi ljudstva i sredstava na teško pristupne lokacije. (slika 28.)



Slika 28. Helikopter MI-8 [9]

#### KARAKTERISTIKE:

- DUŽINA: 25,244 metra
- DUŽINA BEZ ROTORA: 18,219 M
- VISINA: 5,521 metar
- NAJVEĆA BRZINA: 250 km/h
- DOLET: 465 km
- NOSIVOST TERETA NA BRAVI: 3000 kg
- NOSIVOST TERETA U ZRAKOPLOVU: 4000 kg
- NAMJENA: prevoženje ljudi i MTS-a

## 5. PRIJEDLOG MJERA ZA POBOLJŠAVANJE VATROGASNE INTERVENCIJE GAŠENJA POŽARA OTVORENOG PROSTORA

Sveobuhvatnošću zakonskih akata i podakata kroz sva ministarstva prožimaju se odredbe i definirani postupci u cilju prevencije samih postupaka protupožarne sigurnosti, mjera zaštite ljudi i imovine, kao i radnje i postupci u primjeni primjerenih radnji i postupaka u ekologiji, samoodrživosti sukladno zakonima prirode i našem odnosu na urbani okoliš. Kako bi umanjili moguće štete nastale prirodnim katastrofama i nepažnjom ljudi u stvaranju izvanrednih situacija i time smanjili sudjelovanje i angažiranje vatrogasnih snaga, provode se preventivne mjere.

Sagledavajući sva dosadašnja događanja i okolnosti koje prouzroče angažiranje vatrogasnih snaga na otvorenom prostoru, za poboljšanje mjera nad vatrogasnim intervencijama otvorenog prostora možemo predložiti:

- prvenstveno pojačati zemaljske snage, osobito u vremenu sezone velikih požara na otvorenom. Do sada se to planira i radi, ali još uvijek u to vrijeme postoji potreba za još većim brojem vatrogasaca.
- osigurati dostatna sredstva za nabavu većeg broja specijaliziranih navalnih motornih vozila i tehničkih pomagala kako bi u prvom naletu na požar udarili s većim protupožarnim snagama i time u početku gašenja stekli prednost nad širenjem požara.
- povećanje broja bespilotnih letjelica (dronova) u cilju izviđanja i praćenja širenja požara kako bi u realnom vremenu na licu mjesta imali i vizualni uvid u širenje požara i time jednostavnije i još kvalitetnije mogli rasporediti protupožarne snage bez rizika fizičkog izviđanja vatrogasaca i gubljenja vremena za odlazak na kritične požarne lokacije. Dronom vrlo brzo i jednostavno kroz direktan vizualni kontakt s terenom ili u slučaju zadimljenosti termovizijskom slikom možemo uočiti način i smjer širenja požara i uz pomoć dobivenih podataka odabrati najprimjereniju taktiku i metodu angažiranja protupožarnih snaga.
- izrada plana za bušenje bunara na određenim lokacijama otvorenog prostora (šumskim prosjekama ili uz šumske putove i pašnjacima) koji bi se koristili za uzimanje vode za gašenje, osobito na lokacijama koje su zahtjevne za dolazak većih cisterni s vodom. Na ovaj način daleko bi se ubrzalo direktno gašenje i dobilo bi se na vremenu uključivanja većih protupožarnih snaga. Održavanje takvih instalacija bilo bi na lokalnoj samoupravi, što bi i njima uvelike pomoglo u smislu preventive pa eventualno i nekih drugih potreba

- određenim pravnim aktima obvezati lokalnu samoupravu da primjerenim tehničkim i fizičkim mjerama osigura kontinuirani nadzor otvorenog prostora, osobito nad kritičnim površinama preko određenih udruženja lokalnog stanovništva (udruge, društva i slično)
- provoditi preventivne edukativne kampanje prije početka protupožarne sezone i tijekom protupožarne sezone za lokalno pučanstvo, a za turiste i goste osigurati adekvatan promidžbeni materijal
- provoditi cjelogodišnju edukaciju o protupožarstvu i ekologiji podižući svijest o potrebi čuvanja i njegovanja životnog okoliša
- značajno povećati broj oznaka i označavanje znakovima upozorenja i zabrana, te ista područja učestalije kontrolirati fizičkim mjerama ili po mogućnosti uvesti tehničke mjere nadzora i dojavljivanja

Dron (slika 29.) je vrsta bespilotne letjelice koja uglavnom ima male dimenzije i masu do 10 kg. U biti, dron je leteći robot kojim se može daljinski upravljati ili letjeti samostalno kroz softverski određene planove leta u svojem ugrađenom sustavu radeći povezano s ugrađenim sensorima i GPS-om.

Dron je ponajprije osmišljen u vojne svrhe, no s razvojem raznih senzora i kamera to se počelo mijenjati. Njegovo korištenje izvan vojnih okvira znatno je poraslo tijekom prošlog desetljeća u raznim područjima kao što je i novinarstvo, potraga i spašavanje, zaštita imovine, praćenje divljih životinja i poljoprivreda.

Također, dron se zbog svojih karakteristika počeo koristiti i u vatrogastvu. Prvenstveno je koristan dron s videokamerom koji može snimati ili pružati videoprijenos uživo dok se u novije vrijeme koristi i termalna kamera koja je vrlo korisna u zadimljenim prostorima (ili nakon gašenja – kontrola terena). Na taj način se uživo može pratiti širenje požara te moguće opasnosti koje prijete vatrogascima na terenu. Uz to karakteristika drona koji pruža videoprijenos uživo, omogućava izviđanje terena, što je izrazito korisno za vatrogasno zapovjedništvo kako bi pravilno djelovali u svrhu gašenja požara otvorenog prostora i spašavanju ljudskih života.

Najnovija inovacija latvijske tvrtke Aeronas je dron s mlaznicom na koji se priključuje kabel koji ga opskrbljuje električnom energijom i osigurava beskrajno vrijeme letenja te cijev

kojom se opskrbljuje vodom. Penje se na visinu od 300 m za 6 min i doseže nepristupačna mjesta, što je pogodno za gašenje požara visokih objekata.



Slika 29. Беспилотна летјелца – дрон [9]

## 6. INTERVENCIJA GAŠENJA POŽARA OTVORENOG PROSTORA

Na primjeru požara otvorenog prostora pokazat će se struktura javnog vatrogastva na lokalnom području, kao i korištenje taktike samog gašenja. Započet ćemo geofizičkim opisom samog područja i utvrđenim sustavom obrane od požara.

Općina Petrijanec smještena je na sjeverozapadu Varaždinske županije i obuhvaća 47,98 km<sup>2</sup>. Geološki je to blago brdovit prostor na 184 m apsolutne visine kojeg odlikuje kontinentalna klima. Značajan dio nizinskog dijela općine čine oranice i ostale obradive površine koje su okružene šumama. Vegetacija koja prevladava su livade i ratarske kulture poput kukuruza i ječma, dok u sastavu šuma značajan udio imaju bukva i hrast kitnjak, a crnogorična stabla zastupljena su u jako malom udjelu.

Općinu čini šest naselja od kojih pet ima dobrovoljna vatrogasna društva povezana u Vatrogasnu zajednicu općine Petrijanec, koja djeluje u sklopu Vatrogasne zajednice Županije Varaždin.

U sastavu Vatrogasne zajednice općine Petrijanec, redom po broju vatrogasnih članova, stalnoj postavi izučenih vatrogasaca i njihovoj opremljenosti su DVD Petrijanec kao središnje društvo (slika 30.), DVD Nova Ves, DVD Družbinec, DVD Strmec i DVD Majerje.

Važno je napomenuti da tri od pet vatrogasnih društava imaju stalnu postavu ljudi spremnih za intervenciju te se ulažu konstantni naponi u što bolju opremljenost i osposobljavanje tih ljudi.

Osim primarne uloge spašavanja ljudi i imovine od požara i tehničkih intervencija, dobrovoljna vatrogasna društva su i nositelji kulture u svojoj zajednici. [14]



Slika 30. Svečani mimohod s obljetnice 110 g. djelovanja DVD-a Petrijanec [14]



## 6.1. Opis

Dana 28. 8. centralno društvo zajednice zaprima dojavu o požaru otvorenog prostora na području Nove Vesi. Prvotne informacije su snažan dim s polja. U koordinaciji zapovjednika DVD-ova na razini Vatrogasne zajednice Petrijanec, na intervenciju izlazi DVD Petrijanec kao središnje društvo te DVD Nova Ves, DVD Strmec, DVD Majerje s tri navalna vozila, dva tehnička vozila i tridesetak vatrogasaca. Na temelju ograničenih informacija o samom požaru vatrogasci su se opremili svom opremom koja bi se mogla koristiti na gašenju otvorenog prostora. (slika 31.)



Slika 31. Gašenje požara smetlišta [14]

Od osobne zaštitne opreme vatrogasci su obukli odnosno uzeli sa sobom interventna odijela od negorivog i netaljivog materijala s reflektirajućim elementima, zaštitne kacige s potkapama, vizirima i nosačima svjetiljke, nepromočive i rezistentne čizme, vatrogasnim rukavicama za zaštitu od mehaničkih rizika, kao i izolaciona odijela za uvježbane pripadnike društva ako bi situacija zahtijevala njihovu uporabu.

## 6.2. Odabir taktike gašenja otvorenog požara

Po dolasku na mjesto požara započela je analiza samog požara kako bi se ustanovila najdjelotvornija taktika gašenja.

Vizualnim pregledom požara i okoline u posrednoj i neposrednoj blizini ustanovljeno je da se radi o požaru tipa A, požaru čvrstih zapaljivih materijala. U našem slučaju požar je nekontrolirano gorenje postrnih ostataka ratarske kulture na poljoprivrednoj čestici (slika 32.) koja graniči s komunalnim odlagalištem građevinskog otpada. To odlagalište mještani okolnih naselja koriste i za nepropisno zbrinjavanje otpada svih vrsta. [15]



Slika 32. Gašenje prizemnog požara [14]

Informacije dobivene pregledom požara i okoline, vrstama gorive tvari, veličini požara i mogućem širenju požara odlučeno je da će se gašenju požara pristupiti metodom zaokruživanja požara. Uzimajući u obzir dovoljnu količinu vatrogasaca, vode i opreme za gašenje, cilj je u što kraćem vremenu ugastiti požar koji ne gori jakim intenzitetom, ali gori na velikoj površini te gašenje vršiti s tri strane. Prilikom gašenja požara korišten je raspršeni mlaz vode kraćeg dometa nego puni mlaz, međutim s većom iskoristivosti vode.

Taktika zaokruživanja požara pokazala se uspješnom te se intervencija s padom mraka privodila kraju (slika 33.), kad je zahvaljujući brznoj reakciji zapovjedništva, uočen dim na odlagalištu otpada (slika 34.).



Slika 33. Lokaliziranje požara i privođenje intervencije kraju [14]



Slika 34. Sekundarno požarište [14]

DVD Nova Ves je dobio zadatak postaviti nove cijevne pruge do novonastalog požara na odlagalištu kako bi se spriječilo daljnje širenje požara. U blizini centra požara pripadnici DVD-a Nova Ves uočili su nepropisno odložene spremnike opasnog otpada. U nedostatku informacija o vrsti otpada te jesu li spremnici potencijalni izvor eksplozija i daljnjeg širenja požara, žurno se pristupa gašenju sekundarnog požara kako bi se izbjegla dalja šteta. Korištena je ista taktika zaokruživanja požara te se pravodobnom intervencijom uspješno izbjeglo širenje sekundarnog požara (slika 35.)



Slika 35. Završetak intervencije [14]

## 7. ZAKLJUČAK

Nastanak požara otvorenog prostora najčešće se pripisuje prirodnim silama i klimatskim promjenama, međutim glavni uzročnik nastanka požara je čovjek, i to u više od devedeset posto slučajeva. Svojom nehotičnom nepažnjom, a ponekad i namjerom čovjek prouzrokuje požare koji mogu prerasti u razmjere katastrofe. Posljedice požara otvorenog prostora mogu biti velikih fizičkih i materijalnih razmjera pa stoga protupožarna preventiva i spremnost vatrogasnih snaga ima izuzetno veliku ulogu.

Najefikasniji način smanjenja protupožarnih intervencija je kroz provođenje preventivnih mjera koje se u načelu odnosi na reguliranje radnji i postupaka u protupožarstvu putem zakonskih i podzakonskih akata, promidžbom protupožarnih aktivnosti, edukacijom i obukom.

Za uspješnu i brzu intervenciju nad požarom bitna je pravodobna dojava, adekvatne protupožarne snage i mogućnost brzog pristupa mjestu požara.

Ovim radom kroz uvid u dosadašnje događaje požara na otvorenom prostoru, analizirajući vrstu i primjenu taktike gašenja otvorenog prostora, kao i propisanu zakonsku i podzakonsku regulativu te kroz prezentirani primjer konkretnog slučaja protupožarne intervencije otvorenog prostora, možemo donijeti zaključak kroz četiri ključna postupanja.

Preventiva sa svim elementima koji mogu educirati i obrazovati predstavlja polaznu točku postupanja prema uspjehu u gašenju požara na otvorenom prostoru.

Uz preventivu neophodna je zakonska i podzakonska regulativa kao oslonac i ključ postupanja operativnog djelovanja.

Postupanje u provođenju obrazovanih i uvježbanih ljudskih protupožarnih snaga je osnova uspjeha pri svakoj zadanoj aktivnosti i predstavlja ključ uspjeha.

Pravodobno postupanje u osiguranju materijalno-tehničkih sredstava je četvrta komponenta zaključka proizašla iz izrade ovog rada.

## 8. LITERATURA

- [1] **Klečer S., Kratohvil M., Marotti R., Paluh M., Szabo N., Vinković M., Vučetić M.:** "Osnove gašenja požara raslinja", Mi Star d.o.o. Zagreb, ISBN 978-953-96741-2-8
- [2] **Hrčak Portal:** znanstvenih časopisa Republike Hrvatske (2013.)
- [3] **Šmejkal Z.:** "Uređaji, oprema i sredstva za gašenje i zaštitu od požara", SKTH/Kemija u industriji, Zagreb, ISBN 86-80907-11-1, (1991.)
- [4] **Todorovski Đ.:** „Kolegij Vatrogasna taktika PowerPoint prezentacija“, Veleučilište u Karlovcu, (2020.)
- [5] **Stipaničev D.:** "Faktori koji utječu na širenje požara raslinja", [www.vatra.fesb.hr](http://www.vatra.fesb.hr), pristupljeno 07.08.2022.
- [6] **Pavelić Đ.:** "Tehničke mjere sprečavanja, nastajanja i širenja požara otvorenog prostora", Sigurnost, Zagreb, (2019.), 61(2)161-163
- [7] **Zakon o vatrogastvu N.N.125/19 od 01.01.2020.**
- [8] **Popović Ž.:** "Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih dočasnika i časnika", Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (2006.), ISBN 953-6385-16-33,
- [9] **MORH:** - <https://www.morh.hr>, pristupljeno 16.08.2022
- [10] **Šumski požar:** [https://hr.wikipedia.org/wiki/%C5%A0umski\\_po%C5%BEar](https://hr.wikipedia.org/wiki/%C5%A0umski_po%C5%BEar), pristupljeno 15.08.2022
- [11] **Bakšić N., Vučetić M., Španjol Ž.:** "Potencijalna opasnost od požara otvorenog prostora u RH", Zagreb, Vatrogastvo i upravljanje požarima br.2, str. 30-40, (2015.)
- [12] **Šmejkal Z.:** "Vatrogasna vozila", Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, (2002.)
- [13] **Rosavec R., Španjol Ž., Barčić D., Palčić D.;** "Primjena zrakoplova pri gašenju požara", Vatrogastvo i upravljanje požarima, Zagreb, (2014.), Vol.IV, ISSN 1848-347X,
- [14] **DVD Nova Ves Petrijanečka** - arhiv
- [15] **JVP Varaždin** - arhiv

## 9. PRILOZI

### 9.1. Popis simbola (korištenih kratica)

| <b>POPIS KRATICA</b> | <b>PUNI NAZIV</b>                      |
|----------------------|----------------------------------------|
| JVP                  | javna vatrogasna postrojba             |
| DVD                  | dobrovoljno vatrogasno društvo         |
| UNIMOG               | ger.Universal-Motor-Gerät              |
| MAN                  | ger. Maschinenfabrik Augsburg Nurnberg |
| MI-8                 | transporni helikopter Hrvatske Vojske  |
| DSR                  | dnevna ocjena žestine požara           |
| MSR                  | mjesečna ocjena žestine požara         |
| SSR                  | sezonska ocjena žestine požara         |
| GPS                  | globalni položajni sustav              |

### 9.2. Popis slika

|                                                                     | STRANICA |
|---------------------------------------------------------------------|----------|
| Slika 1. Požar smetlišta.....                                       | 3        |
| Slika 2. Uvjeti gorenja – požarni trokut.....                       | 4        |
| Slika 3. Klase požara.....                                          | 6        |
| Slika 4. RH s požarnim područjima.....                              | 8        |
| Slika 5. Požar otvorenog prostora.....                              | 14       |
| Slika 6. Preventivne tehničke mjere zaštite od požara.....          | 16       |
| Slika 7. Preventivne biološko-prirodne mjere zaštite od požara..... | 17       |
| Slika 8. Požari otvorenog prostora.....                             | 18       |
| Slika 9. Podzemni požar.....                                        | 19       |
| Slika 10. Prizemni požar.....                                       | 20       |
| Slika 11. Požari pojedinačnih stabala.....                          | 20       |
| Slika 12. Požar krošnje ili ovršni požar.....                       | 21       |
| Slika 13. Utjecaj vjetra na požar.....                              | 21       |
| Slika 14. Reljef.....                                               | 22       |
| Slika 15. Topografska karta.....                                    | 23       |
| Slika 16. Paljenje kontravatre.....                                 | 25       |
| Slika 17. Paljenje predvatre.....                                   | 25       |

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 18. Formiranje i održavanje požarnih linija.....                         | 26 |
| Slika 19. Osobna zaštitna protupožarna oprema.....                             | 27 |
| Slika 20. Skupna oprema vatrogasnih snaga.....                                 | 28 |
| Slika 21. Vatrogasna cisterna MAN 5000.....                                    | 29 |
| Slika 22. Unimog.....                                                          | 29 |
| Slika 23. CANADAIR CL-415.....                                                 | 30 |
| Slika 24. CANADAIR CL-415 – izbacivanje vode na opožareni prostor.....         | 32 |
| Slika 25. AIR TRACTOR AT-802.....                                              | 32 |
| Slika 26. AIR TRACTOR AT-802 A Fire Boss.....                                  | 33 |
| Slika 27. AIR TRACTOR AT-802 A u izbacivanju vode na požarište.....            | 34 |
| Slika 28. Helikopter MI-8.....                                                 | 35 |
| Slika 29. Беспилотна летјеліца – дрон.....                                     | 38 |
| Slika 30. Svečani mimohod s obljetnice 110 g. djelovanja DVD-a Petrijanec..... | 39 |
| Slika 31. Gašenje požara smetlišta.....                                        | 40 |
| Slika 32. Gašenje prizemnog požara.....                                        | 41 |
| Slika 33. Lokaliziranje požara i privođenje intervencije kraju.....            | 42 |
| Slika 34. Sekundarno požarište.....                                            | 42 |
| Slika 35. Završetak intervencije.....                                          | 43 |