

# POŽARI ŠUMA I RASLINJA

---

Ivandić, Antonija

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

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:128:613846>

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

Antonija Ivandić

# **POŽARI ŠUMA I RASLINJA**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2021.

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Antonija Ivandić

# **FOREST AND VEGETATION FIRES**

Final paper

Karlovac, 2021.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Antonija Ivandić

# **POŽARI ŠUMA I RASLINJA**

ZAVRŠNI RAD

Mentor: dr.sc. Snježana Kirin, viši pred.

Karlovac, 2021.



**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: Sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Zaštita od požara

Karlovac, 2021.

## **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Student: Antonija Ivandić

Matični broj: 0415616006

Naslov: Požari šuma i raslinja

Opis zadatka:

- Općenito o požarima
- Požar na otvorenom prostoru
- Taktički nastupi pri gašenju požara raslinja i šuma
- Analiza konkretnog požara raslinja i šuma

Zadatak zadan:

10/2020

Rok predaje rada:

09/2021

Predviđeni datum obrane:

09/2021

Mentor:

dr.sc. Snježana Kirin, viši pred.

Predsjednik ispitnog povjerenstva:

mag. ing. cheming. Lidija Jakšić

Najprije se zahvaljujem svojoj mentorici dr.sc. Snježani Kirin, viši pred. na ukazanoj potpori i uputama koje su mi olakšale u pisanju ovog rada. Također se zahvaljujem profesorima koji su doprinijeli na kvalitetnom prenošenju znanja, trudu i razumijevanju tijekom mog školovanja.

Najveća hvala mojoj obitelji na razumijevanju, podršci i vjeri u mene.

Ovaj rad opisuje šumske požare i požare raslinja, metode prevencije, protupožarne i sigurnosne mjere, te borbe protiv tih vrsta požara. Požari šuma predstavljaju veliku opasnost za šume u Republici Hrvatskoj, a naročito u Dalmaciji i na otocima.

Pod požarom raslinja obuhvaćeni su požari svih vrsta raslinja od ostataka lišća, grana, trave, poljoprivrednih zemljišta, do zemljišta obraslog različitim vrstama drveća.

Na razvoj požara raslinja i šumskih požara utječu meteorološki čimbenici, gorive tvari i topografski elementi zemljišta.

U radu se analizira požar na području Crikvenice 2012. godine u kojem je opožareno oko 600 ha bjelogorične i borove šume, te niskog raslinja. Sudjelovalo je 345 vatrogasaca s 85 vozila te oko 100 pripadnika Hrvatske vojske. Smatra se jednim od najvećih požara u povijesti na području Crikvenice.

**KLJUČNE RIJEČI:** požar, šumski požari, požari raslinja, požar otvorenog prostora, metode gašenja, hrvatska

This final paper is about forest and vegetation fires, prevention methods, fire and safety measures. Forest fires are a great danger for the forests of the Republic of Croatia, especially in Dalmatia and on the islands.

The vegetation fires include fires of all kinds of vegetation such as leaves, branches, grass, farmlands and land overgrown with different types of trees.

Further, the meteorological factors, combustible material and topographic elements of the land affect the vegetation and forest fires.

The final paper analyzes the fire in the area of Crikvenica in 2012. The burned area was about 600 ha of deciduous and pine forests, and low vegetation. In extinguishing fires participated 345 firefighters with 85 vehicles and about 100 members of the Croatian Army. It was one of the largest fires in history of Crikvenica.

Keywords: fire, forest fires, vegetation fires, open space fire, extinguishing methods, croatia



SADRŽAJ	IV
ZADATAK ZAVRŠNOG RADA	I
PREDGOVOR	II
SAŽETAK	III
SADRŽAJ	IV

1. UVOD .....	1
1.1. Predmet i cilj rada .....	1
1.2. Izvori podataka i metoda rada.....	1
2. POŽAR.....	2
2.1. Osnovna podjela požara .....	2
3. POŽARI NA OTVORENOM PROSTORU .....	4
3.1. Razvoj i širenje požara otvorenog prostora.....	4
3.2. Zakonska regulativa zaštite od požara.....	5
3.3. Pravilnik o zaštiti šuma od požara .....	5
4. ŠUMSKI POŽARI I POŽARI RASLINJA.....	7
4.1. Čimbenici koji utječu na ponašanje požara.....	7
4.1.1. Požarna oluja .....	8
4.2. Vrste šumskih požara i požara raslinja .....	8
4.2.1. Podzemni požari.....	8
4.2.2. Prizemni požari.....	9
4.2.3. Ovršni požari .....	10
5. METODA GAŠENJA ŠUMSKIH POŽARA I POŽARA RASLINJA.....	12
5.1. Metode gašenja šumskih požara .....	12
5.1.1. Direktne metode gašenja .....	12
5.1.2. Indirektne metode gašenja požara .....	14
5.2. Metode gašenja požara raslinja .....	15
5.2.1. Direktne metode gašenja požara raslinja .....	16
5.2.2. Indirektne metode gašenja požara raslinja.....	16

6. VOZILA I OPREMA ZA GAŠENJE ŠUMSKIH POŽARA I POŽARA RASLINJA .....	18
6.1. Vatrogasna vozila .....	18
6.2. Vatrogasna oprema .....	20
7. METODE GAŠENJA ŠUMSKIH POŽARA I POŽARA RASLINJA U SAD-U ....	21
7.1. Indirektne metode gašenja.....	21
7.2. Direktne metode gašenja .....	22
7.3. Metoda 'čišćenja'.....	22
7.4. Metoda 'provjere'.....	22
7.5. Infracrveno skeniranje.....	22
8. VOZILA I OPREMA ZA GAŠENJE ŠUMSKIH POŽARA I POŽARA RASLINJA U SAD-U .....	23
8.1. Zračne protupožarne snage.....	23
8.2. Osobna oprema vatrogasaca.....	23
9. ANALIZA POŽARA NA PODRUČJU CRIKVENICE 2012. GODINE .....	25
10. ZAKLJUČAK.....	31
11. LITERATURA .....	32
12. PRILOZI .....	33
12.1. Popis simbola .....	33
12.2. Popis tablica .....	33
12.3. Popis slika.....	34

# 1. UVOD

## 1.1. Predmet i cilj rada

Predmet ovog završnog rada su šumski požari i požari raslinja koji predstavljaju ogromni problem jer uzrokuju veliku materijalnu štetu, štetu za okoliš te ljudske živote. Republika Hrvatska pripada krugu mediteranskih zemalja koje se često suočavaju sa šumskim požarima, pogotovo u ljetnim mjesecima. Zbog toga je na tom području ugrožena stabilnost šumskog ekosustava.

Potrebno je poznavati čimbenike koji omogućuju nastanak požara, kao i poduzimanju preventivnih mjera u sprečavanju širenja vatre. Šumski požar obuhvaća živu i mrtvu organsku tvar (treset, humus, stabla, grmlje). Požar raslinja odnosi se na sve vrste požara raslinja na otvorenom prostoru kao što su požari žitarica, makije, trave, šumski požari i sl.

Požari šuma i raslinja najčešće su uzrokovani ljudskom nepažnjom. U 90 posto slučajeva za šumske požare i požare raslinja krivac je čovjek. Također, opasnost od požara šuma i raslinja može biti zbog izraženih klimatskih promjena (duga vruća ljeta, jaki vjetrovi, dugi periodi s visokim temperaturama). Stoga je tijekom posljednja dva desetljeća zabilježen porast požara šuma i raslinja na području Sredozemlja i naše države. U radu je analiziran požar na području Selca i Crikvenice 2012. godine koji se smatra jednim od najvećih požara u povijesti tog područja.

Cilj rada je objasniti što su to požari, osnovnu podjelu i faze razvoja. Također, detaljnija razrada problematike šumskih požara i požara raslinja s ciljem adekvatnog poduzimanja mjera zaštite i sigurnosti na sprječavanju spomenutih požara. Cilj je i objasniti pravilno postupanje angažiranih snaga, tehnike i sredstva pri gašenju požara, kao i pravilna primjena metoda gašenja šumskih požara i požara raslinja. Nadalje, cilj je ukazati na važnost informiranosti pojedinca o gašenju požara, kako bi se na taj način spriječilo ugrožavanje ljudskih života i uzrokovanje materijalnih šteta.

## 1.2. Izvori podataka i metoda rada

Korišteni su različiti izvori podataka poput stručnih knjiga i Internet stranica zaštite od požara, te priručnika dobrovoljnog vatrogasnog društva Mrzljaki-Goljak. Metodom deskriptivne analize prikazani su svi čimbenici i procesi pri razvoju, nastanku i gašenju požara šuma i raslinja.

## 2. POŽAR

Požar je nekontrolirano gorenje i najmanjih razmjera koji nanosi materijalnu štetu ili predstavlja opasnost za život ljudi i životinja [1]. Karakteristike svakog požara su sagorijevanje gorivog materijala. Gorenje požara kada zauzme velike razmjere po količini, intenzitetu i posljedicama tada se govori o vatrenoj stihiji koja uništava sve pred sobom i koju je teško ili gotovo nemoguće zaustaviti. Kod požara mogu se događati i druge pojave koje imaju velike posljedice kao i sam požar, a to su eksplozije, pojava otrovnih plinova, rušenja, radioaktivna zračenja i kontaminacija radioaktivnim tvarima okoline oko prostora zahvaćenog požarom. Uobičajena sredstva za gašenje požara su voda, vatrogasni prah i pjena,  $CO_2$  i priručna sredstva (deka, pijesak i slično).

Da bi došlo do gorenja pa i do nastanka požara potrebna je prisutnost sva četiri osnovna uvjeta gorenja (Slika 1.):[1]

1. Prisutnost dovoljne količine gorive tvari[1]
2. Prisutnost kisika ili nekog drugog oksidansa koji podržava gorenje[1]
3. Dovoljna količina toplinske energije kako bi se postigla temperatura paljenja [1]
4. Nesmetano odvijanje lančanih reakcija gorenja[1]

### 2.1. Osnovna podjela požara

Požari se dijele na požare prema mjestu nastanka, prema obujmu i veličini, prema fazama razvoja i vrsti gorive tvari.

Prema mjestu nastanka požari se dijele na požare u zatvorenom prostoru (unutarnji požari) i požare na otvorenom prostoru (vanjski požari).

Požari u zatvorenom prostoru smatraju se onim požarom koji se razvija u zatvorenom prostoru najčešće u zgradi, proizvodnoj hali, u jednoj ili više prostorija zgrade. Požari na otvorenom prostoru smatraju se onim požarom koji se razvija na otvorenom prostoru izvan objekta.

Prema obujmu i veličini možemo podijeliti na: [1]

- Mali požari – smatraju se požari male količine gorivog materijala, mogu se pogasiti priručnim sredstvima ( zemlja, pijesak, kanta s vodom...) i odgovarajućim aparatima za gašenje požara ( prah,  $CO_2$ ).[1]

- Srednji požari – smatraju se požari jedne ili više prostorija s većim požarnim opterećenjem ili požari na otvorenom prostoru koji su ograničeni na manju površinu. [1]
- Veliki požari – smatraju se požari koji zahvaćaju čitav kat, krov, veći dio podrumskog prostora ili čitav objekt ili požari otvorenog prostora za čije je gašenje potrebno angažiranje više vatrogasnih postaja i više od tri c – mlaza. [1]
- Katastrofalni ili blokovski požar – smatraju se požarom zahvaćenim više građevina, velika skladišta ili industrijska postrojenja, te šumski požari kojima je zahvaćena velika površina. [1]

Prema fazama razvoja možemo podijeliti na:[1]

- Početna faza – požar se sporo širi i razvija relativno malu količinu topline što ovisi o vrsti gorive tvari, te o uvjetima u kojima se gorenje odvija.[1]
- Faza razvoja ili širenja požara – ovisi o mjestu nastanka požara, požar se znatno brže razvija i širi u zatvorenom prostoru, mogu se i požari na otvorenom jako brzo širiti pod određenim okolnostima kao što su jak vjetar, vrlo suh zapaljivi materijal i sl.[1]
- Faza punog razvoja ( razbuktala faza) požara – nastupa kada je cjelokupni zapaljivi materijal unutar nekog zatvorenog prostora zahvaćen požarom.[1]
- Faza gašenja ( zgarište) požara – nakon što je požar lokaliziran ili pogašen u izgorenim tvarima postoji mogućnost manjih žarišta koje predstavljaju opasnost od ponovnog aktiviranja požara.[1]

### **3. POŽARI NA OTVORENOM PROSTORU**

Pod vanjskim požarom smatra se onaj požar koji se razvija na otvorenom prostoru, odnosno izvan grada. Može se pojaviti i na zgradi, ako su vatrom zahvaćeni vanjski dijelovi zgrade ili ako je došlo do urušavanja dijelova zgrade te se onda proces nekontroliranog gorenja odvija na otvorenom prostoru [2].

U požare na otvorenom prostoru se ubrajaju požari na tehnološkim postrojenjima na otvorenom prostoru, požari šuma, polja, raslinja, požari na otvorenim skladištima, požari na prijevoznim sredstvima i drugi požari.

Specifično za ovakve požare je potpuno izgaranje gorive tvari jer postoji dovoljna količina kisika, a na razvoj požara utječu i atmosferske prilike. Pored toga što širenje požara može biti ubrzano uslijed vjetra, razvoj ovisi o svojstvima gorivih tvari, klimatskim uvjetima i topografskim. Kod ovakvih požarima toplina se neometano širi i djeluje na okolni gorivi materijal. Kod ovakvih požara strujanjem vrućih plinova i letom iskri postoji mogućnost paljenja okolnog gorivog materijala ili objekata.

#### **3.1. Razvoj i širenje požara otvorenog prostora**

Požare na otvorenom prostoru predstavlja velika brzina širenja požara (izgaranje gorive tvari), velika količina topline i visoke temperature.

Kod vanjskih požara količina zraka (kisika) uvijek je dovoljna za naglo širenje. Sam taj proces gorenja stvara zračna strujanja hladnog i svježeg zraka iz okoline ka žarištu požara, dok produkti nastali gorenjem, dim i vrući plinovi se kreću prema gore. Strujanje plinova i izmjena zraka u požaru otvorenog prostora vrlo su snažna pogotovo ako je požar zahvatio veće površine i veću količinu gorivog materijala.

U velikim požarima imamo brzo širenje, jače strujanje zraka, oslobađanje velike količine topline, stvaranje požarnog podtlaka, javlja se nedostatak kisika, pa tu pojavu zovemo "požarna oluja" [2]. Kod ovakvih požara odlučujuću ulogu u pravcu širenja požara kao i brzine izgaranja ima vjetar. Vrući požarni plinovi nastali u požaru otvorenog prostora mogu svojim strujanjem kroz zrak prenositi iskre i sitnije komade zapaljenog materijala te na taj način na udaljenostima da 100 m i više izazvati nova žarišta požara tzv. "preskakanjem" požara [2]. Razvoj i širenje požara promatra se vremenski i prostorno.

### **3.2. Zakonska regulativa zaštite od požara**

Sustav zaštite od požara uređen je Zakonom zaštite od požara. S ciljem zaštite od požara, kako je navedeno u zakonu, poduzimaju se organizacijske, tehničke i druge mjere i radnje za otklanjanje opasnosti od nastanka požara, rano otkrivanje, obavješćivanje te sprječavanje širenja i učinkovito gašenje požara, sigurno spašavanje ljudi i životinja ugroženih požarom, sprječavanje i smanjenje štetnih posljedica požara, utvrđivanje uzroka nastanka požara te otklanjanje njegovih posljedica [3].

Nadalje, poduzimaju se i dodatne mjere u slučaju privremenog povećanog požarnog rizika, što je najčešće u ljetnim mjesecima, koje proglašuje nadležno tijelo prema posebnom propisu iz područja ustroja i djelokruga lokalne samouprave. Riječ je o provođenju preventivnih mjera zaštite od požara što podrazumijeva provjeru hidrantske mreže, prohodnosti evakuacijskih puteva i vatrogasnih pristupa. Također, vatrogasne organizacije trebaju provjeriti vatrogasnu opremu i tehniku, odnosno učiniti pregled vozila i opreme kako bi bili spremni za ljetnu požarnu sezonu.

### **3.3. Pravilnik o zaštiti šuma od požara**

Ovim Pravilnikom se propisuju tehničke, preventivno-uzgojne i druge mjere zaštite od požara koje su dužni provoditi vlasnici odnosno korisnici šuma i šumskog zemljišta, ovlaštenici drugih stvarnih prava na šumama i šumskim zemljištima, pravne osobe koje temeljem posebnih propisa gospodare i upravljaju šumama i šumskim zemljištima te županije, gradovi i općine na čijem području se nalaze šume i šumska zemljišta koji su u vlasništvu šumoposjednika, u cilju smanjenja opasnosti od nastanka i brzog širenja šumskih požara i ranog otkrivanja i dojava šumskog požara te pravovremenog djelovanja u gašenju šumskog požara [4].

Izrazi koji se koriste u ovom Pravilniku su čišćenje što znači uklanjanje biljnog materijala u sloju prizemnog rašća u cilju smanjenja požarnog opterećenja, hodogram je detaljno razrađen raspored kretanja ophodara po imenima u smjeni te satnici i trasama obilaska, motrionica je čvrsta ili montažna građevina postavljena na najpogodniji visinski položaj na zemljištu s koje se na statičan način motri okolina radi brzog uočavanja požara, motriteljsko-dojavna služba je protupožarna preventivna služba koja ima zadaću trenutnog otkrivanja i dojava požara otvorenog prostora, motriteljsko mjesto je prirodno povišeno mjesto s kojega na statičan način motri okolina radi brzog uočavanja požara, ophodaranje je dio motriteljsko-dojavne službe kojim se obilaskom terena motri okolina radi brzog uočavanja požara, požarno opterećenje je veličina koja je iskazana

odnosom količine gorivog i zapaljivog materijala s površinom na kojoj se materijal nalazi, protupožarna prosjeka je prosječni put u obliku pruge, očišćen od drveća i niskog raslinja, širine 4 – 15 m bez elemenata šumske ceste, protupožarna prosjeka s elementima šumske ceste je prosječni prostor u šumi u obliku pruge, očišćen od drveća i niskog raslinja, širine 4 – 15 m s elementima šumske ceste koji ima namjenu prolaska vatrogasnih vozila do požarišta, protupožarni put je šumska staza koja je preuska za prolaz vozila te služi za prolazak vatrogasaca i priručne vatrogasne tehnike do požarišta.

Sukladno Mjerilima za procjenu opasnosti od šumskog požara određuje se Stupanj opasnosti od šumskog požara. Sve šume, temeljem zbroja bodova koji je dobiven uporabom Mjerila, mogu se svrstati u četiri stupnja opasnosti od šumskog požara. Stupnjevi opasnosti su: I. vrlo velika (broj bodova >480), II. velika (broj bodova 381-480), III. umjerena (broj bodova 281-380), IV. mala (broj bodova <280).



## **4. ŠUMSKI POŽARI I POŽARI RASLINJA**

Šumske požare i požare raslinja gotovo uvijek uzrokuje čovjek. Šumski požar je nekontrolirano, stihijsko kretanje vatre po šumskoj površini i pripada u prirodne katastrofe [5]. Požari raslinja su svako nekontrolirano gorenje i izgaranje raslinja te širenje gorenja svih vegetacija (makije, šikare, livade, suho granje...). Požari šuma i raslinja nastaju pri izuzetno visokim temperaturama, dugotrajnim sušama, velik broj ljudi u ljetnim mjesecima. Najveća opasnost za nastanak i širenje požara su zapuštene poljoprivredne površine. Šumski požari i požari raslinja predstavljaju veliku prijetnju okolišu i ljudima.

Najvažniji faktor kod šumskih požara je poznavanje obilježja šumskih goriva, a to su gorivost, zapaljivost i sadržaj vlage. Brzina širenja šumskih požara i požara raslinja ovisi o klimatskim uvjetima, količini gorivog materijala i njegovim karakteristikama. Čimbenici koji utječu na nastajanje i širenje požara su vegetacijski, klimatološki, antropogeni, geološki i pedološki.

Požari raslinja i šuma izazivaju veliku štetu u biljnom i životinjskom svijetu, mogu ugroziti i ljudske živote i objekte. Požar se brzo širi i često mijenja smjer zbog vjetra.

### **4.1. Čimbenici koji utječu na ponašanje požara**

Ponašanje požara je način na koji se gorivi materijal pali, razvija plamen i širi. Na ponašanje utječu tri bitna čimbenika, a to su vrsta gorivog materijala koji djeluje neizravno, brže izgaranje gorivih materijala s malim postotkom vlage, klima, odnosno klimatski čimbenici koji izravno djeluju na ponašanje šumskog požara i požara raslinja a to su temperatura, vlažnost, zračna stabilnost, brzina i smjer vjetra, topografija, koja nam pokazuje oblik i fizičke karakteristike nekog područja. Primjerice, požar napreduje brže uzbrdo nego nizbrdo, jer je na nizbrdici gorivi materijal na višoj razini ispred vatre tako je i bolje izložen djelovanju plamena, pa može imati i veći utjecaj od vjetra.

Pod čimbenike još spada i intenzitet požara. Intenzitet požara je količina proizvedene toplinske energije u jedinici vremena, stupanj do kojeg vatra razvija toplinu. Povezan je i s visinom plamena koji može ograničiti primjenu metoda suzbijanja i gašenja požara [5].

#### **4.1.1. Požarna oluja**

Nastaje ako se pojavi veći broj početnih požara na velikoj površini. Vrijeme mora biti sa stalnim vjetrom ili bez vjetra [5]. Količina zapaljivog materijala mora biti  $100 \text{ kg/m}^2$  i više. Prvi stupanj vatrene oluje su oni požari koji moraju nastati istovremeno ili u kraćem vremenskom intervalu [5].

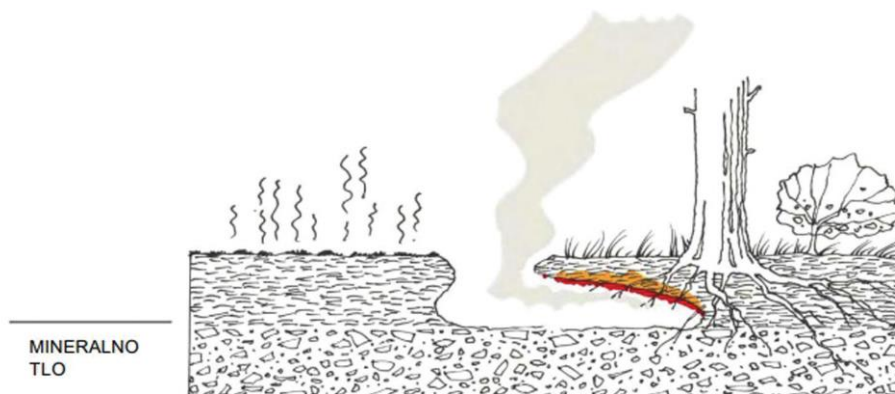
U početnoj fazi požar dolazi do zagrijavanja zračnih masa iznad tih požara. Topli zrak je lakši i diže se u vis. Masa okolnog hladnog zraka iz mjesta koja nisu zahvaćena požarom, kreću se prema centru ugroženog područja i sa sobom donose novu količinu kisika koji ubrzava proces gorenja. Ubrzavanjem procesa gorenja topli zrak se intenzivnije podiže uvis.

#### **4.2. Vrste šumskih požara i požara raslinja**

Pod vrste šumskih požara i požara raslinja spadaju podzemni požari, prizemni požari i ovršni požari.

##### **4.2.1. Podzemni požari**

Podzemni požar još se zove i požar korijenja, takvi požari kod nas se javljaju jako rijetko [5]. Vatra zahvaća gorivi materijal ispod površine zemlje (humus, tresetni slojevi), zbog takvih uvjeta takve požare je teže otkriti pa njihovo širenje može obuhvatiti veće površine i učiniti velike materijalne štete korijenju prije nego se otkrije. Prizemni požar napreduje jako polagano, ali konstantno stvara veliku toplinu. Može trajati po nekoliko mjeseci i nanijeti velike štete korijenju drveća. Može i izbiti na površinu i uzrokovati prizemni požar. U slučaju otkrivanja podzemnog požara njegovo širenje se može spriječiti tako da se iskopa jarak do ispod razine na kojoj se nalazi gorivi materijal i vatra. Najviše problema stvaraju ovi požari u područjima gdje je teren krševit. Požari na takvom terenu duže gore i veća je opasnost da ugroze šume.



Slika 1. Podzemni požar [13]

#### 4.2.2. Prizemni požari

Prizemni požar nastaje kada se zapali gornji sloj šumske organske prostirke te podstojno grmlje i pomladak šumskog drveća [5]. Ta vrsta požara je najčešća i može izbiti svuda. Prizemni požari uništavaju pomladak i donje dijelove drveća, pogotovo u mlađim šumama četinjača koju u većini slučajeva potpuno uništava.

Prizemni požari razlikuju se kao brzi i ustrajni požari. Pod brzim požarom podrazumijeva se i požari koji imaju brzu pokretnu ivicu, kada gori samo prostirka, otpad ili pomladak [5]. Pri ustrajnim prizemnim požarima na određenom dijelu duže vrijeme gori prostirka, leževina ili truli panjevi. Pri brzim požarima osnovno je gorenje plamenom, dok je za ustrajne požare karakteristično gorenje bez plamena. Brzi požari su karakteristični za proljeće kada na tlu leži isušen, tanak sloj samo sitnog zapaljivog materijal. Ustrajni prizemni požari nastaju u pravilu ljeti, kad se sasuši leževina i prostirka.

Po brzini širenja i visini plamena prizemni požari se dijele u tri kategorije: [5]

- brze,
- srednje i
- slabe.



Slika 2. Prizemni požar [13]

### 4.2.3. Ovršni požari

Ovršni požari su požari kojima gori krošnja drveća. Ti požari pretežno se razvijaju iz prizemnih požara, njegovo širenje uzrokuje snažan vjetar i strmine [5]. Zapaljenje krošnje drveća bez prizemnog požara je vrlo rijedak slučaj. Najčešće guste mlade šume četinarara na suhim i uzvišenim terenima podliježu ovršnim požarima. Plamen prizemnog požara se širi na krošnje kod bujnog razvoje prizemnog raslinja iz smolovitog niskog grmlja (smreka), kod obilnog podmlatka, kod nisko opuštenih krošnja (makija).

Fronta ovršnog požara se diže u obliku visokog plamena. Visoki požari se najčešće razvijaju u slučaju vjetra, pri čemu se njihova fronta kreće neravnomjerno s izbačenim dijelovima.

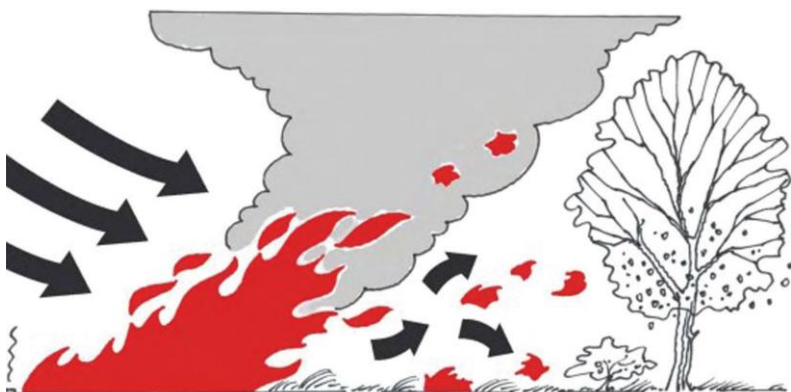
Postoje tri vrste ovršnih požara:[5]

- oni koji zahvaćaju samo vrhove drveća,
- oni koji zahvaćaju cjelokupno stablo i
- oni koji zahvaćaju samo debla.



Slika 3. Ovršni (visoki) požari [13]

Vjetar ima najveće djelovanje na ponašanje požara (Slika 4.). Vjetar izravno utječe na brzinu širenja i smjer požara. Jak vjetar će rezultirati intenzivnim požarom koji se brzo širi. Smjer vjetra se odnosi na smjer iz kojeg vjetar dolazi.



Slika 4. Utjecaj vjetra na požar [13]

## **5. METODA GAŠENJA ŠUMSKIH POŽARA I POŽARA RASLINJA**

Statistički podaci [6] pokazuju da je 2020. godine u Hrvatskoj evidentirano ukupno 3.906 požara raslinja, što je 20,78 posto više u odnosu na prethodni petogodišnji prosjek (2015-2019) kada je bilo 3234 požara raslinja. U tim požarima ukupna izgorjela površina procijenjena je na 35.168 ha, što je za 14,72 posto više u odnosu na petogodišnji prosjek kada je izgorjelo 30.655 ha. Za šumske požare podaci pokazuju da je nastalo 142 požara na kojima su opožarena 23.994 ha šumskog i ostalog zemljišta.

U Hrvatskoj se koriste direktne i indirektne metode gašenja požara. Najbitnije je kod metode gašenja požara na otvorenom prostoru da prilikom dojave požara što prije izaći na lokaciju te odabrati najefikasniji i najbrži taktički pristup za gašenje požara. Taktika za gašenje šumskih požara i požara raslinja sadrži osnovna načela i metode gašenja požara, izradu prognoze daljnjeg razvoja požara, izradu plana toka intervencije i odabir najboljeg načina gašenja određenog požara [5].

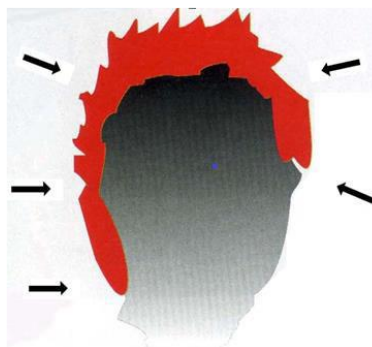
### **5.1. Metode gašenja šumskih požara**

Metode gašenja šumskih požara koriste za lokalizaciju požara i mogu biti direktne i indirektne.

#### **5.1.1. Direktne metode gašenja**

One ovise o veličini požara, brojnosti vatrogasaca i njihovoj opremljenosti. Oblici lokalizacije požara direktne metode gašenja su taktika "zaokruživanja požara", "frontalnog zahvata požara", "pozadinskog zahvata požara", taktika "korištenja prirodnih resursa" i taktika "korištenje prirodnih resursa" [5].

Taktika "zaokruživanja požara" (Slika 5.) se koristi kod malih požara, kad ima dovoljno snaga i sredstava. Snage i sredstva se uvode ravnomjerno po cijelom opsegu u cilju ograničavanja širenja gorenja i gašenja požara na površini zahvaćenoj požarom. Kada se gašenje poduzima istovremeno na cijelom rubu požara tada se požar zaokružuje, koji se dijeli na sektore na koje se ravnomjerno uvode raspoložive snage i sredstva. Potrebno je približno odrediti veličinu ruba požara i na temelju mogućeg učinka snaga se određuje vrijeme za koje požar može biti lokaliziran. Potrebno je procijeniti kako će se za to vrijeme razvijati požar.



Slika 5. Zaokruživanje požara [5]

Taktika frontalnog zahvata požara (Slika 6.) se koristi tako da se rub požara gasi pomoću dviju grupa, krenuvši od sredine fronte s postupnim kretanjem prema bokovima i pozadini požara. Koristi se kada ima nedovoljan broj snaga i kada je toplina tolika da vatrogasci mogu raditi na rubu vatre.



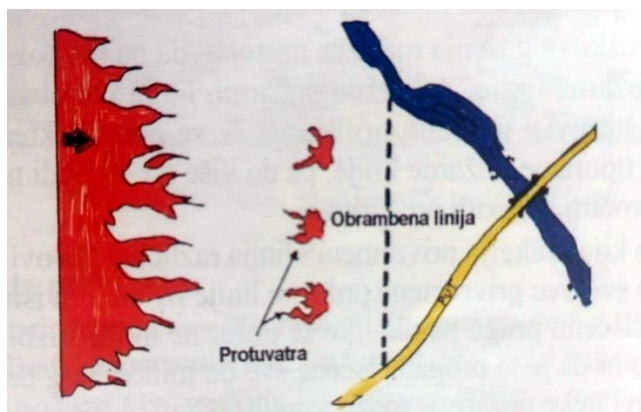
Slika 6. Frontalni zahvat požara [5]

Taktika pozadinskog zahvata (Slika 7.) požara još se i naziva "svođenje požara na klin" [5]. Ova taktika se koristi da se snage i sredstva grupiraju po bokovima požara, krenuvši od sredine požara. Kod ove taktike fronta požara se gasi zadnja, ali je zato gašenje olakšano jer snage imaju iza sebe pogašen rub požara. Primjenjuje se za prizemne požare koji se brzo šire, kad je otežan direktni napad na požar i kada ga je nemoguće sa sigurnošću proizvesti.



Slika 7. Pozadinski zahvat požara [5]

Taktiku korištenja prirodnih prepreka (Slika 8.) je poželjno koristiti kod svih zahvata požara. Koristi se za sprječavanje širenja požara, ali i za sigurno stavljanje požara pod kontrolu. Pod prirodne prepreke pripadaju putevi, livade, potoci, kamenjari, rijeke odnosno sve površine ne kojima nema mnogo vegetacije. Često se kombinira s taktikom pozadinskog zahvata požara.



Slika 8. Korištenje prirodnih prepreka [5]

### 5.1.2. Indirektne metode gašenja požara

Indirektne metode gašenja požara primjenjuju se kada treba ograničiti i kontrolirati velike šumske požare, kada nema dovoljno snaga, kada se požari brzo šire [5]. One primjenjuju izradu požarne linije i linije obrane. Mogu se koristiti sve prirodne



prepreke. Indirektne metode mogu biti izrada i održavanje požarnih linija, paljenje protu-vatre, paljenje pred-vatre i izoliranje požarne površine.

Održavanje požarnih linija su linije privremenog karaktera, njihov je položaj prije svega ovisan o obliku i položaju požara. Za izradu linije koriste se ručni alati, ali ako postoji mogućnost trebalo bi koristiti strojeve i mehanizaciju. Potrebna duljina linije ovisi o kakvom se terenu radi, raspoloživosti ljudstva, vremena, gustoća vegetacije i sredstvima kojim snage raspolažu.

Metoda paljenja protu-vatre se smije koristiti samo tamo gdje se nijedna metoda gašenje ne može upotrijebiti. Prije paljenja kontra-vatre vatrogasci se moraju povući pred frontom razbuknutog požara na sigurnu udaljenost na kojoj se može kontrolirati i zaustaviti vatra. Kada su na sigurnoj udaljenosti pali se protu-vatra i usmjerava se u pravcu požara. Protu-vatra se ne bi smjela paliti ako puše vjetar, ako se mora paliti onda se mora paliti niz vjetar. Paljenjem protu-vatre požar se može prebaciti preko linije obrane i razviti je u velike i nesavladive požare. Protu-vatra se pali za suzbijanje požara, kada gori prizemni požar, neprorijeđena šuma, guste mladike. Može se paliti kod požara krošnji kada požar poprimi veliku snagu i žestinu koja se ni jednim drugim načinom ne može suzbiti.

Metoda paljenja pred-vatre je manje opasnija od protu-vatre. Primjenjuje se tako da se najprije pred ugroženom gorivom masom upali uska linija uz određenu prepreku (prosjek, cesta, potok...) na kojoj vatra gori u smjeru vjetra, koja sprječava da vatra prijeđe na štice područje. Kada vatra spali liniju na kojoj je zapaljena odmah se zapali još jedna pred-vatra, te nakon nje još jedna. Protu-vatra gori nasuprot smjera širenja fronte požara, a pred-vatra gori u smjeru tog širenja.

Metodom izoliranja požarne površine pokušava se suzbiti požar uklanjanjem gorivog materijala, sječom stabala ili granja na protupožarnoj liniji. Najčešće se primjenjuje kod požara mladih šuma.

## **5.2. Metode gašenja požara raslinja**

Požar raslinja se gasi ovisno o vrsti požara, vremenskim prilikama, konfiguraciji terena, raspoloživim snagama i tehnikom. Metode gašenja požara raslinja mogu biti direktne i indirektne.

### **5.2.1. Direktne metode gašenja požara raslinja**

Direktne metode su gašenje ugušivanjem, otpuhivanjem, vodom, pjenom razreda A i retardantima [5]. Za gašenje vatre ugušivanjem koriste se metlenice i zelene grane s lišćem, njima se udara po rubovima požara čime se donekle sprječava dovod kisika. Ovakav način gašenje je vrlo efikasan, posebno pri gašenju manjih požara slabijeg intenziteta.

Gašenje otpuhivanjem primjenjuje se za požare trave i prizemnog raslinja. Za ovu metodu koristi se motorna puhalica, koja strujanjem zraka otpuhuje plamen i odvodi toplinu s gorive tvari.

Voda je najučinkovitije sredstvo za gašenje požara raslinja. Kod ove metode koriste se transportna vozila, prijenosne pumpe, naprtnjače, cijevi, avioni i helikopteri.

Pjena razreda A koristi se kao sredstvo za direktno gašenje požara vegetacije, ali i za uspostavljanje obrambenih linija i zaštitu od topline isijavanja. Ova pjena se stvara mehaničkim uvođenjem zraka u mješavinu vode i pjenila. Razdvaja površinu gorućeg goriva od kisika u zraku i prigušuje odvajanje pare jer zadržava zapaljiva isparavanja na površini goriva.

Gašenje retardantima najbolje je koristiti kod velikih požara visokog raslinja, te kada ima mali broj snaga, tehnike i sredstava. Retardanti se najviše primjenjuju izbacivanjem iz zrakoplova iz zraka. Retardanti su crvene boje i to su soli, deterdženti i ugušćivači koji usporavaju gorenje. Kad na njih djeluje toplina oni se endotermno razgrađuju.

### **5.2.2. Indirektne metode gašenja požara raslinja**

Indirektne metode gašenja požara raslinja su gašenje uklanjanjem gorivog materijala, paljenjem kontra-vatre, korištenjem prirodnih prepreka [5]. Uklanjanje gorivog materijala možemo obaviti čišćenjem gorivog materijala s površine pomoću ručnog alata ili mehanizacije, kao što su motorne pile, lopate, sjekire, građevinski strojevi. Uklanjanjem vegetacije pravi se zaštitni pojas koji zaustavlja napredovanje požara.

Paljenje kontra-vatre je vrlo zahtjevna i opasna metoda gašenja, primjenjuje se u nedostatku snaga i tehnike i kod velikih požara s dugačkom frontom. Prije paljenja kontra-vatre treba imati u vidu jačinu vjetra i smjer vjetra, vrstu vegetacije, brzinu i smjer širenja požara, konfiguraciju terena, putove za odstupanje, raspoložive snage, tehniku i sredstva. Paljenje kontra-vatre u principu se svodi na kontrolirano

paljenje gorive tvari. Time se formira zaštitni pojas ispred fronte požara, čime se onemogućuje daljnje širenje požara. Od neželjenog širenja kontra-vatre mogu poslužiti prosjek, potoci, putovi, zaštitni pojas pjene.

Vrsta terena može djelovati na širenje požara, ali može i djelovati na smanjenju širenja pa i potpuno gašenje požara. Tijekom planiranja gašenja požara treba razmotriti prirodne prepreke kao što su kamenje, prostore s manjom gustoćom vegetacije, kamene litice, proplanke, nisku vegetaciju, vodotoke i na tim mjestima odrediti liniju gašenja požara.

## 6. VOZILA I OPREMA ZA GAŠENJE ŠUMSKIH POŽARA I POŽARA RASLINJA

Za gašenje šumskih požara i požara raslinja koriste se razne opreme i vrste vozila sukladno o njihovoj namjeni i propisanim normama. Od vozila koriste se vatrogasne autocisterne, šumsko vatrogasno vozilo i zrakoplovi. Kod opreme koriste osobnu zaštitnu opremu i opremu za gašenje.

### 6.1. Vatrogasna vozila

Šumsko vatrogasno vozilo (Slika 9.) opremljeno je spremnikom za vodu koji je dosta manji od spremnika autocisterne, također je opremljeno visoko tlačnom pumpom ili visokotlačnim modulom, visokotlačno vitlo za brzu navalu. Šumskim vozilom je lakše proći do određenog mjesta.



Slika 9. Šumsko vatrogasno vozilo [14]

Vatrogasna autocisterna (Slika 10.) je namijenjena za dopremu veće količine vode na mjesto požara [5]. Opremljeni su visokotlačnim pumpama, velikim spremnicima za vodu, opremom za gašenje požara, te eventualno bacačem vode. Svrha autocisterne je transportiranje vode na požarište i opskrba vodom druga vozila.



Slika 10. Vatrogasna autocisterna [15]

Republika Hrvatska ima letjelice i avione za zaštitu od požara i to su Canadair, Fire Boss ( Air Tractor). Canadair (Slika 11.) je kanadski amfibijski zrakoplov koji se koristi za gašenje požara [7]. Način rada kanadera je da vodu u svoje rezervoare puni slijetanjem na vodenu površinu gdje se ne zaustavlja nego nakon punjenje uzlijeće. Vodu ispušta iznad područja zahvaćenog vatrom.



Slika 11. Canadair CL-415 [7]

Fire Boss (Air Tractor) je višenamjenski avion s turbo-prop motorom. Koristi se u poljoprivrednom i protupožarnom zrakoplovstvu [8]. Najčešće se koristi za ophodnje i za prvi udar po požaru. Može se koristiti i kod požara manjeg opsega. Učinkovit je i kad se radi sa sporim retardantima koji se pomiješani sa vodom bacaju ispred požara i tako sprječavaju gorenje. Air Tractor ima spremnik zapremnine 300 litara za pjenilo.



Slika 12. Fire Boss [8]

## 6.2. Vatrogasna oprema

U osobnu zaštitnu opremu spadaju zaštitna odjeća kao što je jednodijelni kombinezon od negorivog materijala koji na sebi ima reflektirajuće trake, kaciga za šumske požare s naočalama ili vizinom, čizme za šumske požare, rukavice, potkapa od negorivog materijala, nosač svjetiljke.

Kod opreme za gašenje požara spadaju motorne pile, naprtnjače, metlenice, puhalice, radio stanice, pripadajuća armatura (razdjelnice, prijelaznice, mlaznice...), torbe za prvu pomoć, itd.

## **7. METODE GAŠENJA ŠUMSKIH POŽARA I POŽARA RASLINJA U SAD-U**

Za usporedbu metoda gašenja šumskih požara i požara raslinja odabrane su Sjedinjene američke države (SAD) kao jedna od zemalja s najviše požara šuma i raslinja u svijetu. Sukladno tome, SAD ima i jedan od najrazvijenijih sustava zaštite od takvih požara.

U većini slučajeva, odnosno 90 posto, krivac je čovjek. Naime, požari su uzrokovani zbog logorskih vatri ostavljenih bez nadzora, srušenih dalekovoda, odbačenih opušaka te namjernih podmetanja vatre. Samo u 10 posto uzrok su munje i lava.

Do sada prema dostupnim podacima za 2021. godinu [9] zabilježeno je oko 30.414 požara, više nego u 2020. godini u istom periodu kada je bilo 24,056 požara. Oko 566.559 ha površine je izgorjelo kao i u 2020. godini.

Kalifornija je jedna od saveznih država s najviše požara, te je do sada bilo 4.991 požara i 57.658 ha izgorjele površine, prema dostupnim podacima za 2021. godinu[9].

Prošla godina, 2020.,[9] zabilježena je kao jedna od najgorih. Naime, u kolovozu je niz udara munja izazvalo stotine požara diljem Sjeverne Kalifornije. Bili su to jedni od najvećih požara u povijesti Kalifornije koji su opožarili 416.826 ha u sedam županija. Također, izbio je i požar blizu San Francisca koji se smatra trećim najvećim u toj državi, izgorjelo je skoro 161.874 ha površine.

Ukupno je u toj godini bilo 9.917 požara, izgorjelo je 1.723.096 ha, 33 ljudi je poginulo, te je oštećeno 10.488 objekata[9].

U SAD-u se koristi Sustav zapovjedništva nad incidentima (Incident Command System (ICS)) [10]. Riječ je o standardiziranom sustavu upravljanja koji omogućuje učinkovito upravljanje incidentima integriranjem objekata, opreme, osoblja, postupaka i komunikacija koje djeluju u zajedničkoj organizacijskoj strukturi. Postoje indirektna, direktna metoda gašenja požara, metoda 'čišćenja', metoda 'provjere' i infracrveno skeniranje [10].

### **7.1. Indirektna metoda gašenja**

Indirektna metoda podrazumijeva kada se taktike suzbijanja požara primjenjuju na udaljenosti od nadolazećeg požara. Ta metoda uključuje korištenje vatrenih linija i zalijevanje ne izgorenih goriva kao i izradu kontrolnih linija, odnosno granica koje

sadrže negorivi materijal. Kontrolne linije mogu se izraditi tako da se odstrani zapaljivi materijal pomoću opreme ili paljenjem kontra-vatre. Također, mogu se koristiti i retardanti koji smanjuju zapaljivost materijala tako da sprječavaju vatru.

## **7.2. Direktne metode gašenja**

Zapovjednik određuje ključnu točku, najčešće u blizini izvora požara ili na području gdje vatrogasci mogu sigurno početi gasiti požar. Također, zapovjednik određuje rutu bijega i sigurno zonu gdje se vatrogasci mogu povući ako dođe do pogoršanja požara. Sigurnosna zona je područje koje je potpuno izgorjelo i nema više vatre ili područje koje se neće zapaliti poput kamenja i zemlje.

Zatim, važno je biti u kontaktu s meteorolozima kako bi u svakom trenutku znali vremenske prilike. Osim navedenog, u gašenju požara sudjeluju i kanaderi koji mogu izbaciti vodu ili retardante što omogućuje rezanje drveća kako bi se povećala sigurnost.

## **7.3. Metoda 'čišćenja'**

Ova metoda podrazumijeva gašenje i uklanjanje gorućeg i opasnog materijala. Naime, i nakon što je vatra ugašena postoji opasnost od tinjajućeg goriva. Uključuje gašenje tinjajućeg materijala uz rubove požarišta, osiguravanje da se krhotine ne mogu kotrljati preko vatrene linije, utvrditi da je gorivo izgorjelo i spriječiti širenje iskri, očistiti obje strane vatrene linije od trulih trupaca, panjeva, visećih grana,...., te traženje gorućeg podzemnog korijenja.

## **7.4. Metoda 'provjere'**

Metoda 'provjere' je metoda kojom se utvrđuje je li vatra potpuno ugašena, što uključuje pažljivu provjeru rukom za pronalazak izvora toplina te iskopavanje svakog sumnjivog mjesta i rubova.

## **7.5. Infracrveno skeniranje**

Infracrveni skeneri detektiraju toplinu i žarišne točke nevidljive ljudskom oku. Mogu se koristiti ručno ili se ugrade na helikoptere. Skeneri su učinkoviti u lociranju žarišnih točaka te smanjuju vrijeme potrebno za metodu 'čišćenja'.



## 8. VOZILA I OPREMA ZA GAŠENJE ŠUMSKIH POŽARA I POŽARA RASLINJA U SAD-U

Vatrogasci moraju biti propisno obučeni i opremljeni kako bi mogli učinkovito i sigurno reagirati na gašenje požara. Američka Šumarska služba (The U.S. Forest Service) kontinuirano istražuje i provodi nove tehnologije u borbi protiv šumskih požara [11].

### 8.1. Zračne protupožarne snage

Pomoću helikoptera prevoze se snage, oprema, voda i retardanti do požarišta. Za prijevoz snaga i retardanta koriste se i avioni koji još mogu prikupljati infracrvene slike. Zatim avioni (Slika 13.) koji se koriste za gašenje požara pomoću vode i retardanata.



Slika 13. Airtanker [9]

### 8.2. Osobna oprema vatrogasaca

Osobna zaštitna oprema vatrogasaca uključuje odijela otporna na vatru, kacige, zaštitne naočale, rukavice, zaštitne čizme i vatrogasno sklonište (zaštitni šator). Također, vatrogasci moraju imati osobne torbe u kojima se nalazi voda, hrana, vreća za spavanje te alat kao što je lopata i sjekira (Pulaski).



Slika 14. Zaštitna oprema vatrogasca [9]

## 9. ANALIZA POŽARA NA PODRUČJU CRIKVENICE 2012. GODINE

Požar je izbio ujutro 23. srpnja 2012. godine na području Crikvenice, točnije na području Jargova nedaleko od Bribira [12]. Pretpostavlja se da je uzrok požara ljudski faktor. Policijska uprava Primorsko – goranske je izvijestila kako je požar buknuo na nenaseljenom području. Zbog niza atmosferskih utjecaja poput jakog vjetrova (bure) i sušnog perioda požar se brzo proširio prema Selcu i Novom Vinodolskom. Županijski vatrogasni zapovjednik Slavko Gauš je proglasio 4. stupanj Operativnog plana, što znači umjerena do velika opasnost od požara.

U gašenju požara su uz vatrogasce sudjelovali i brojni građani. Vatrogasci su uspjeli spriječiti širenje požara prema autokampu u uvali Slana kada je požar zahvatio istočni rubni dio Selca. Dolaskom dodatnih vatrogasnih snaga, uspostavila se obrambena linija na magistrali za Selce i za ostala vatrom ugrožena područja, na način formiranja četiri sektora obrane od požara. Borba s vatrom je trajala satima, te se oko 16 sati situacija počela pogoršavati i tada je proglašen 5. stupanj Operativnog plana, što znači veliku do vrlo veliku opasnost od požara.

Zbog jake bure u gašenje požara nisu se mogle uključiti zračne snage (kanaderi, air tractor). U poslijepodnevnim satima zapadna fronta požara se počela kretati prema zapadu ugrožavajući rubna naselja Crikvenice - Hrustu, Podšupera, Donju i Gornju Dragu te Zoričiče. Djelatnici „Hrvatskih šuma“, vatrogasci i građani sjekli stabla i raslinje i stvarali protupožarne prosojke. Pristigle su dodatne vatrogasne snage iz drugih županija i formirali su liniju obrane, kako bi se zaštitila najugroženija područja, posebno naselje Zoričiči, gdje je vatra došla na pedesetak metara od prvih kuća.

Angažirano je i 100 pripadnika Gardijske motorizirane brigade HV-a, zajedno sa šest kamiona, vojnim vozilom radionicom i sanitetom. Dolaskom novih vatrogasnih snaga, u večernjim je satima zaustavljeno širenje požara i obranjene su kuće u Zoričičima, no borba s požarom je nastavljena i tijekom noći. Ujutro 24. srpnja 2012. godine bura je oslabila pa su u pomoć vatrogascima stigla četiri kanadera. U izvješću Državne uprave za zaštitu i spašavanje (DUZS) od 24. srpnja u 11 sati navodi se kako su vatrogasci uz pomoć kanadera uspjeli požar staviti pod kontrolu.

U gašenju najvećega požara u povijesti Crikvenice sudjelovalo je čak 345 vatrogasaca s 85 vozila te oko 100 pripadnika Hrvatske vojske. Od županijskih snaga bili su angažirani vatrogasci iz JVP-a Crikvenica, Rijeka, Delnice i Krk te DVD-a iz Novog Vinodolskog, Bribira, Crikvenice, Ravne Gore, Starog Laza, Fužina, Skrada, Mrkoplja, Škrleja, Klane, Liča, Sušaka, Kostrene, Lokava, Čavli, Halubjana, Hreljina, Gerova, Sungera, „Blaževski Plemenitaš“, Lukovdola, Drenove, Dobrinja, Čabra i Prezida. Angažirani su još i JVP Senj i DIP „Zadar“, a tijekom večeri i noći stigle su dodatne vatrogasne snage iz Karlovačke, Zadarske,

Zagrebačke, Krapinsko-zagorske i Varaždinske županije te Grada Zagreba [12]. Bila je angažirana i Gardijska motorizirana brigada Oružanih snaga Hrvatske vojske.

Opožareno područje je oko 600 ha bjelogorične i borove šume, te niskog raslinja. Osim štete na šumskom raslinju i manjim štetama na objektima na području istočnoga dijela Selca, većih posljedica nije bilo. Crikvenica i Selce uspješno su obranjeni od najvećega požara u povijesti.



Slika 15. Požar nadomak Crikvenice i Selca 23. srpnja 2012. godine [10]

### **Kronologija požara** [12]

Prema bilješkama Roberta Hrelje zapovjednika Javne vatrogasne postrojbe Grada Crikvenice, veliki požar 23. Srpnja 2012. i njegovo gašenje imali su sljedeću kronologiju:

#### **23. srpnja 2012.** [12]

**8:35** - pojava dima u selu Jargovo (Općina Vinodolska)

**8:36** - izlaz DVD-a „Bribir” – malo šumsko vozilo / 3 vatrogasca

**8:38** - provjera dojave osmatračnica „Barbara“ - izlaz JVP-a Grada Crikvenice šumsko vozilo / 3 vatrogasca

**8:40** - obaviješten zapovjednik JVP-a (isti izlazi na teren)

**8:50** - zapovjednik JVP-a proglašava II. stupanj Operativnog plana za područje Crikveničko-vinodolskog operativnog područja – mobilizacija JVP-a i DVD-a „Crikvenica”, DVD-a „Bribir” i DVD-a „San Marino” Novi Vinodolski i upućivanje na požarište.

**9:15** - županijski vatrogasni zapovjednik proglašava III stupanj Operativnog plana za područje Crikveničko-vinodolskog operativnog područja.

Do **9:30** na požarištu 16 vozila i 87 vatrogasaca (JVP-a i DVD-a „Crikvenica”, DVD-a „Bribir” i DVD-a „San Marino” Novi Vinodolski).

Oko **9:45** vatra nošena orkanskom burom dolazi do stambeno-poslovnog područja Studenčić iznad magistrale – aktivna obrana skladišnog prostora „Rabkomerca“ i autoservisa „DPD“, kao i obližnjih stambenih objekata.

Oko **10:00** sati vatra prebacuje magistralu i zahvaća „rasadnik“, ulazi u šumski predio uz istočni rubni dio mjesta Selce te se kreće ka sjevernom rubu autokampova u uvali Slana. Vršiti se prebacivanje snaga s magistrale na prilazne ceste autokampovima, gdje se uspostavlja obrana te usmjeravanje požara istočno od kampa.

Oko **10:15** završena evakuacija kampa Crvenog križa ( Matkino – Selce ) i najavljena evakuacija Autokampa Slana – Selce

U **10:45** izdana zapovijed za evakuaciju Autokampa Slana zbog velike količine dima u kampu

- požar se pomalo usmjerava istočno od rubnog dijela kampa
- dolaskom dodatnih vatrogasnih snaga na magistrali se uspostavlja linija obrane mjesta Selce ( vozila dolaze iz pravca Rijeke te slažu liniju od Studenčića do zapadnog ulaza u Selce ) - sektor 1
- sljedeća grupa vozila zatvara potez od vodospreme Selca do kamenoloma „Izgradnje“ - sektor 2
- treća grupa vozila počinje slagati vertikalnu liniju od magistrale do trase vodovoda, štiteći istočni dio naselja Hrusta - sektor 3
- snage koje su započele s gašenjem u selu Jargovo, ostale na liniji Jargovo – Podugrinac braneći isto - sektor 4
- formiranjem zapovjedništva i ovakvim rasporedom snaga, rukovođenje akcijom počelo se provoditi kroz sektore.

Naglom promjenom smjera vjetra požar koji je ugrožavao magistralu, počinje se velikom brzinom širiti na potezu kamenolom „Izgradnja“ – Sv. Barbara te zahvaća kompleks borovine i prebacuje cestu Selce – Bribir

- dio snaga iz sektora 1 prebacuje se u prošireni sektor 2 te im se pridružuju snage koje dolaze s istoka (JVP i DIP „Zadar” te kasnije HV).

Nakon proširenja sektora 2 na istok, ponovno dolazi do promjene smjera vjetra te se požar spušta ka magistrali na potezu Jasenova – maslinici i prebacuje magistralu. Požar se kontrolira i gasi na dijelu između uvale Jasenova i zapadnog dijela kompleksa maslinika.

Zapadna fronta požara u poslijepodnevnim satima počinje se kretati prema zapadu ugrožavajući rubna naselja mjesta Crikvenica – Hrusta, Podšupera, Donja i Gornja Draga te Zoričići.

Zbog blizine šumskog dijela na potezu Donja Draga – Zoričići obavlja se sječa i uklanjanje raslinja tj. izrada protupožarnih prosjeka u širini 15-25 metara (ovisno o udaljenosti suhozida).

Dodatne snage koje su dolazile u kasno popodnevnim satima (snage iz drugih županija) te dio snaga iz sektora 1 formiraju prošireni sektor 2 – od magistrale do Zoričića.

## **24. srpnja 2012. godine [10]**

Oko **3:00** sati uspjele su se obraniti sve kuće u sektoru 2 te je došlo do privremenog zatišja na požarištu. Cijelo vrijeme postojala je jedna fronta požara

koja se po sjevernom obronku brda kretala od sela Podugrinac prema selu Šarari s povremenim prelascima preko vrha ka jugu. Zbog navedene fronte dio snaga je prebačen na područje od sela Zoričići prema vodospremi i cestom prema Šararima.

Poslije **5:00** sati fronta je došla do obrambene linije te je ponovno ugrozila selo Zoričići, ovaj put sa sjeverne strane.

U jutarnjim satima došlo je do smanjenja jačine vjetra te oko **8:00** sati na požarište stižu najprije tri, a potom i četvrti kanader koji radi cca do **9:30**, dok im je vjetar dozvoljavao. Izvršili su dogašivanje kritičnih točaka.

U **10:00** sati zapovjedništvo je proglasilo da je požar lokaliziran, a u **14:00** sati pogašen. Na požarištu je ostalo osiguranje naredna tri dana koje je od početnih 150 vatrogasaca smanjivano svakih 12 sati te završilo s 20 vatrogasaca.

Aktivnosti županijskog vatrogasnog zapovjednika: [12]

**9:30** - županijski vatrogasni zapovjednik proglašava IV. stupanj Operativnog plana za područje Crikveničko-vinodolskog operativnog područja.

Od **9:30** do **12:00** na požarište, sukladno IV. stupnju, stiglo i uključilo se u gašenje dodatnih 36 vozila i 136 vatrogasaca s područja PGŽ-a.

Oko **11:00** gasiteljima iz PGŽ-a pridružuje se JVP Senj (3 vozila/8 vatrogasaca).

Od **12:00** do **16:00** na požarište stiglo dodatnih 20 vozila i 87 vatrogasaca s područja PGŽ-a.

U **16:00** županijski zapovjednik na požarištu je imao 75 vozila i 296 vatrogasaca s područja PGŽ-a i JVP Senj.

U **16:00** županijski vatrogasni zapovjednik proglašava V. stupanj Operativnog plana za područje Crikveničko-vinodolskog operativnog područja.

Od **16:00** „Hrvatske šume“ (6 vozila /47 ljudi), šumski radnici sjekači rade obrambene prosjeke između šumskog dijela i naselja. Sukladno V. stupnju, u poslijepodnevnim i večernjim satima na požarište dolaze sljedeće snage:

- Grad Zagreb (DVD i JVP ) - 4 vozila/ 15 vatrogasaca
- JVP Zadar - 2 vozila/12 vatrogasaca
- Državna intervencijska postrojba DIP Zadar - 4 vozila/14 vatrogasaca
- Zagrebačka županija (DVD - 8 vozila/36 vatrogasaca
- Karlovačka županija (DVD i JVP) - 4 vozila /24 vatrogasaca
- Ličko-senjska županija (DVD ) - 2 vozila/8 vatrogasaca
- Varaždinska županija (DVD i JVP) - 3 vozila/17 vatrogasaca
- HV PPNOS Gospić-Knin - 8 vozila/105 vatrogasaca
- Županijska postrojba CZ - 6 vozila/26 pripadnika

Tablica 1 – Četvrti stupanj - IV Operativnog plana [12]

#### Četvrti stupanj – IV

- Vrijedne šumske površine
  - Vrlo velike površine trave i niskog raslinja
  - Ugroženost objekata i naselja
  - Moguće više istovremenih događaja na širem području (različitog intenziteta)
  - Indeks opasnosti – **Umjerena do velika opasnost**
- 
- Snage iz III. stupnja
  - Uključivanje preostalih snaga s područja Županije (Gorski kotar)
  - Koordinacija s operativnim vatrogasnim zapovjedništvom priobalja (Divulje)
  - Zračne snage
  - Županijski stožer zaštite i spašavanja
  - NOS OS RH - Hrvatska vojska
  - U pripremi snage CZ, vatrogasne snage VZ Istarske županije, interventna vatrogasna postrojba
  - Prema potrebi, u dogovoru s vatrogasnim zapovjedništvom u Divuljama, uključuju se i:
    - Vatrogasno zapovjedništvo RH
    - Krizni stožer Vlade RH

Tablica 2 – Peti stupanj - V Operativnog plana [12]

### Peti stupanj - V

- Posebno vrijedne šumske površine
- Izrazito velike površine otvorenog prostora
- Više istovremenih događaja većeg intenziteta
- Ugroženost naselja i/ili drugih sadržaja ili objekata
- Indeks opasnosti – **Velika do vrlo velika opasnost**
- Snage iz IV. stupnja
- Vatrogasno zapovjedništvo RH
- Vatrogasne postrojbe iz ostalih dijelova RH
- Stožer CZ RH
- Postrojbe CZ iz ostalih dijelova RH
- Krizni stožer Vlade RH
- Prema potrebi pomoć iz drugih zemalja

Tablica 3 – Ukupnost snaga na požarištu [12]

	Postrojbe	Ljudi	Vozila	Šumsko vozilo	Zapovjedni kombi	Kombinirano navalno	Autocisterna	Teretno vozilo
<b>DVD</b>	62	328	71	27	18	9	17	0
<b>JVP</b>	9	80	27	7	10	2	7	1
<b>Duzs DIP</b>	1	14	4	2	1	0	1	0
<b>HV</b>	1	105	8	0	8	0	0	0
<b>HŠ</b>	2	47	6	0	6	0	0	0
<b>CZ</b>	1	26	6	0	2	0	0	4
<b>Σ</b>	76	600	122	36	45	11	25	5



## 10. ZAKLJUČAK

Šumski požari i požari raslinja uzrokuju velike materijalne štete, imaju posljedice i nepovoljne učinke na okoliš. Na području Republike Hrvatske požari šuma i raslinja predstavljaju najveći problem. Najveća ugroženost od tih požara je u Dalmaciji, Dalmatinskoj zagori i na otocima.

Naime, u Hrvatskoj je 2020. godine evidentirano ukupno 3.906 požara raslinja, što je 20,78 posto više u odnosu na prethodni petogodišnji prosjek. Također procijenjena izgorjela površina je veća, odnosno za 14,72 posto. Za šumske požare, kako podaci pokazuju, nastalo je 142 požara na kojima su opožarena 23.994 ha šumskog i ostalog zemljišta.

Na temelju analize požara na području Crikvenice zaključuje se da je vatrogasna županijska zajednica na tom području brzo i odgovarajuće reagirala. Odmah je proglašen 4. stupanj Operativnog plana. Nadalje, u pomoć vatrogascima uključili su se Hrvatska vojska, Hrvatske šume, Državna uprava za zaštitu i spašavanje te Civilna zaštita.

No, zbog velikih vremenskih neprilika (jaka bura) u gašenju požara nisu odmah mogli sudjelovati protupožarne zračne snage (kanaderi) koje su u takvim slučajevima važne za sprječavanje širenja i gašenja požara pa je došlo do nekontroliranog širenja požara te moguće opasnosti za ljude.

Iz ove analize te općenito situacije sa šumskim požarima i požarima raslinja u Hrvatskoj dolazi se do zaključka da nema dovoljno izgrađenih i održavanih protupožarnih putova i prosjeka. Zatim je nužna izgradnja bolje i efikasnije hidrantske mreže na najugroženijim područjima.

Na razvoj ovih požara utječu mnogi elementi i čimbenici zato je važno poznavanje topografskih elemenata, meteoroloških čimbenika i gorivih tvari. Stoga su stručna obuka vatrogasaca i stalni nadzor vatrodojavnog sustava nužni za osiguranje prevencije požara kao što se vidi na primjeru SAD-a gdje se kontinuirano ulaže u opremu, snage, nove tehnike i tehnologiju za zaštitu od požara otvorenog tipa.

Hrvatska ima daleko manje takvih požara u odnosu na Ameriku, ali s obzirom na teritorij naše države to je veliki broj. Stoga se možemo ugledati na SAD kada je u pitanju inovacija i pronalazak boljih načina za prevenciju i zaštitu.

Zatim, u 90 posto slučajeva za šumske požare i požare raslinja krivac je čovjek, zbog toga su izrazito važne i preventivne aktivnosti putem medijskih upozorenja. Također, korisne bi bile i edukacije/edukativni sadržaji o prevenciji zaštite od požara za učenike u školama.

## 11. LITERATURA

- [1] Kirin, S., Ivančić, Z. : Izvori požarne opasnosti, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2010.
- [2] Popović, Knežević, Posavec, Župančić, Merćep, Gauš, Blaha, Priručnik za osposobljavanje vatrogasaca, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, 2009.
- [3] Zakon o zaštiti od požara, NN 92/2010
- [4] Pravilnik o zaštiti šuma od požara, NN 33/2014
- [5] Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih dočasnika i časnika, Hrvatska vatrogasna zajednica 2006.
- [6] Konačno izvješće o realizaciji Programa aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara od interesa za Republiku Hrvatsku u 2020.godini, Hrvatska vatrogasna zajednica, 05.07.2021.
- [7] Protupožarni zrakoplov Canadair, [https://hr.wikipedia.org/wiki/Canadair\\_CL-215](https://hr.wikipedia.org/wiki/Canadair_CL-215), 06.07.2021.
- [8] Zrakoplov Fire Boss (Air Tractor), [https://hr.wikipedia.org/wiki/Air\\_Tractor\\_AT-802](https://hr.wikipedia.org/wiki/Air_Tractor_AT-802) , 02.07.2021.
- [9] Insurance Information Institute, <https://www.iii.org/fact-statistic/facts-statistics-wildfires>, 13.07.2021.
- [10] Environment and Natural Resources,  
<https://www.enr.gov.nt.ca/en/services/wildfire-operations/suppressing-wildland-fires>, 13.07.2021.
- [11] U.S. Forest Service, <https://www.fs.usda.gov/science-technology/fire/equipment-tools> , 13.07.2021.
- [12] Analiza požara na području Selca i Crikvenice 2012.g., <https://www.crikva.hr/cache/files/3490d23627157a44d18169ef49104307.pdf> , 26.05.2021
- [13] Vatrogastvo i upravljanje požarima, <https://hrcak.srce.hr/file/366881> , 16.05.2021.
- [14] Šumsko vatrogasno vozilo, <https://flammifer.hr/proizvod/ff-tlf-3000-wf-sumsko-vatrogasno-vozilo/> , 02.07.2021.
- [15] Vatrogasna autocisterna, <https://mgs-grupa.com/vatrogasni-program/vatrogasna-vozila/> , 02.07.2021.

## 12. PRILOZI

### 12.1. Popis simbola

1.	JVP	Javna vatrogasna postrojba
2.	DVD	Dobrovoljno vatrogasno društvo
3.	HV	Hrvatska vojska
4.	Duzs	Državna uprava za zaštitu i spašavanje
5.	HŠ	Hrvatske šume
6.	CZ	Civilna zaštita
7.	NOS OS RH	Namjenski organizirane snage Oružanih snaga Hrvatske vojske
8.	VZ	Vatrogasna zajednica

### 12.2. Popis tablica

Tablica 1. – Četvrti stupanj - IV Operativnog plana.....29

Tablica 2 – Peti stupanj - V Operativnog plana.....30

Tablica 3 – Ukupnost snaga na požarištu.....30

### 12.3. Popis slika

Slika 1. Podzemni požar.....	9
Slika 2. Prizemni požar.....	10
Slika 3. Ovršni ( visoki) požar.....	10
Slika 4. Utjecaj vjetra na požar.....	11
Slika 5. Zaokruživanje požara.....	13
Slika 6. Frontalni zahvat požara.....	13
Slika 7. Pozadinski zahvat požara.....	14
Slika 8. Korištenje prirodnih prepreka.....	14
Slika 9. Šumsko vatrogasno vozilo.....	18
Slika 10. Vatrogasna autocisterna.....	19
Slika 11. Canadair CL-415.....	19
Slika 12. Fire Boss.....	20
Slika 13. Airtanker.....	23
Slika 14. Zaštitna oprema vatrogasca.....	24
Slika 15. Požar nadomak Crikvenice i Selca 23. srpnja 2012. ....	26