

# ANGAŽIRANJE ZRAČNIH SNAGA U GAŠENJU POŽARA

---

Sikra, Ivica

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2020

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:128:252277>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-28**



**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

Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Ivica Sikra

# **ANGAŽIRANJE ZRAČNIH SNAGA U GAŠENJU POŽARA**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2020. godina

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department

Professional graduate study of Safety and Protection

Ivica Sikra

**ENGAGEMENT AIR FORCES IN  
FIRE FIGHTING**

Final work

Karlovac, 2020.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite

Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Ivica Sikra

# **ANGAŽIRANJE ZRAČNIH SNAGA U GAŠENJU POŽARA**

ZAVRŠNI RAD

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

Karlovac, 2020. godina



**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



I

## **VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

Specijalistički studij: Sigurnost i zaštita

Usmjerenje: Zaštita od požara

Karlovac: 29.07.2020.

### **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Student: Ivica Sikra

Matični broj: 0135074794

Naslov: **ANGAŽIRANJE ZRAČNIH SNAGA U GAŠENJU POŽARA**

#### Opis zadatka:

- opisati ulogu zračnih snaga u gašenju požara
- analizirati prednosti i nedostatke uključivanja zračnih snaga u gašenje požara
- opisati karakteristike i način djelovanja zračnih snaga za gašenje požara u RH
- usporediti taktičke nastupe zračnih snaga sa zemaljskim snagama na terenu
- opisati proceduru angažiranja zračnih snaga za gašenje požara

Zadatak zadan:

03/2020

Rok predaje rada:

08/2020

Predviđeni datum obrane:

09/2020

Mentor:

Mr. sc. Đorđi Todorovski, viši predavač

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

Dr. sc. Zvonimir Matusinović

## **PREDGOVOR**

Koristim ovu priliku da iskažem zahvalu svima koji su mi pružili podršku tijekom studiranja te se ovim putem iskreno zahvaljujem svom mentoru mr. sc. Đorđi Todorovskom, dipl. ing. koji mi je pružio svu stručnu pomoć i podršku pri izradi završnog rada.

Također iskazujem veliku zahvalu svim profesorima i stručnim djelatnicima na studiju Sigurnosti i zaštite koji su me tijekom trajanja studija usmjeravali i stručno savjetovali. Zahvaljujem se i svim pripadnicima u sustavu vatrogastva RH koji su mi na bilo kakav način pomogli u nastojanju da što uspješnije završim sve programske obveze, a posebnu zahvalu iskazujem Vatrogasnoj zajednici Zagrebačke županije koja je prepoznala moje vrijednosti i pružila mi financijsku pomoć.

Najveću zahvalu upućujem svojoj supruzi i sinu koji su mi bili najveća podrška i motivacija te njima i posvećujem ovaj pisani trag kao potvrdu za ostvareni uspjeh.

Hvala svima!

Ivica Sikra

## SAŽETAK

U svakom trenutku negdje na Zemlji bijesne šumski požari. Vatra je prirodna sila, a mi smo, na težak način naučili da će, ako ju pokušamo obuzdati, situacija biti još gora. Problem je u tome što smo unazad stotinjak godina prihvatili svjetonazor da odmah gasimo svaki požar. To je dovelo do kumulativnog učinka, i biljni materijal i eko sustav su se počeli povećavati. Gledamo li na vatru globalno, ona je poput obrnute fotosinteze, oslobađa silnu energiju u obliku svjetlosti i topline, a često zaboravljamo koliko su požari važni za mnoge šumske ekosustave. Požari su dio zemljinog prirodnog ciklusa uništenja i obnavljanja, te nemilosrdni donositelji promjena o kojima ovisi život. Nama nije problem vatra nego to što živimo na mjestima gdje postoje najveći izgledi za požar. I u našoj zemlji, gdje je zastupljena mediteranska klima, konstantna je vjerojatnost za stalnu pojavu šumskih požara. Svjedoci smo da su se požari dešavali, da se dešavaju ali da će se sigurno i u skorijoj budućnosti i dalje pojavljivati zato što ih na takvim područjima i treba biti, a sve u režiji prirode. Na nama je samo da učinimo sve što možemo kako bi ih obuzdali. Promjenom, prije svega, klimatskih uvjeta, a zatim i vegetacije koja je prisutna u Republici Hrvatskoj, u proteklim godinama svjedočili smo katastrofalnim požarima raslinja, od koji su neki gotovo dotakli urbane dijelove velikih gradova i tako ugrozili stanovnike i njihovu imovinu. Baš takva vrsta požara predmet su ovog rada i proučava na koji način struka traži ali i daje odgovore, kroz sinergiju zračnih snaga, zemaljskih snaga te opreme koja je namijenjena za takvu vrstu požara. Ovaj rad daje i odgovor, zadovoljava li sadašnja flota zračnih snaga za gašenje požara željene rezultate te kako ovu snagu pripremiti za buduće ugroze koje će sigurno biti još zahtjevnije i izazovnije.

**Ključne riječi:** požar raslinja, zračne snage, vatrogasci, gašenje

## SUMMARY

At any moment somewhere on Earth, forest fires are raging. Fire is a natural force, and we have learned the hard way that if we try to contain it, the situation will be worse. The problem is that for the last hundred years or so, we have adopted a worldview to extinguish any fire immediately. This led to a cumulative effect, with both plant material and the ecosystem beginning to increase. Looking at fire globally, it is like reverse photosynthesis, releasing enormous energy in the form of light and heat, and we often forget how important fires are for many forest ecosystems. Fires are part of the earth's natural cycle of destruction and renewal, and the relentless life-changing agents of change. It's not a fire problem for us, it's that we live in the places where there is the greatest chance of fire. In our country, where the Mediterranean climate is represented, there is a constant probability of constant occurrence of forest fires. We are witnessing that fires have been happening, that they are happening, but that they will surely continue to occur in the near future for the reason that there should be them in such areas, all directed by nature. It is up to us to do everything we can to contain them. Changing, first of all, the climatic conditions and then the vegetation that is present in the Republic of Croatia, in recent years we have witnessed catastrophic fires of vegetation, some of which almost touched the urban parts of big cities and thus endangered the inhabitants and their goods. This type of fire is the subject of this paper and examines how the profession seeks but also provides answers, through the synergy of air forces, ground forces, and equipment designed for that type of fire. This paper also provides an answer as the current fleet of firefighting forces meets desired results and how to prepare this force for future threats that will surely be even more demanding and challenging.

**Keywords:** forest fire, air force, firefighters, extinguishing



## SADRŽAJ

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA.....	I
PREDGOVOR.....	II
SAŽETAK.....	III
SADRŽAJ.....	IV
1. UVOD .....	1
1.1 Izbor problema za završni rad.....	2
1.2 Predmet i cilj rada .....	3
1.3 Izvor podataka i metoda prikupljanja .....	3
2. ULOGA ZRAČNIH SNAGA U GAŠENJU POŽARA.....	4
3. ULOGA ORUŽANIH SNAGA RH U PROTUPOŽARNOJ SEZONI.....	6
3.1 Aktualno stanje na terenu .....	8
3.2 Protupožarne snage OS RH .....	8
4. KARAKTERISTIKE ZRAKOPLOVA ZA GAŠENJE POŽARA RASLINJA.....	10
4.1. Zrakoplovi.....	11
4.1.1 Zrakoplov Canadair CL 415.....	11
4.1.2 Zrakoplov Air Tractor AT 802 F.....	13
4.1.3 Zrakoplov Air Tractor AT 802 A Fire Boss.....	15
4.2 Helikopteri .....	16
4.2.1 Helikopter M/8 MTV1 .....	17
4.3 Bepilotne letjelice.....	19
4.4 Financijske karakteristike zračnih snaga za gašenje požara .....	21

5.	NACIN DJELOVANJA ZRAČNIH SNAGA U GAŠENJU POŽARA.....	22
5.1	Procjena požara i okolnog prostora .....	22
5.2	Prepoznavanje cilja .....	24
5.3	Prilaz zrakoplova području izbacivanja vode .....	25
5.4	Izbacivanje vode iz zrakoplova.....	25
5.5	Visina odbacivanja sredstva za gašenje .....	32
5.6	Utjecaj konfiguracije tla na načine izbacivanja sredstva za gašenje.....	34
5.7	Zajedničko djelovanje zemaljskih i zračnih snaga na požarištu .....	35
6.	TAKTIČKI NASTUPI PRI UPORABI ZRAKOPLOVA U GAŠENJU POŽARA37	
6.1	Temeljne postavke gašenja požara iz zraka .....	37
6.2	Kumulativno djelovanje požara i kumulativni učinci gašenja požara zrakoplovima .....	40
6.3	Uporaba snaga iz pripravnosti .....	41
6.4	Samostalno gašenje požara .....	42
6.5	Potpora zemaljskim snagama.....	43
6.6	Zračne snage kao glavna udarna snaga za gašenje .....	44
6.7	Podjela prema metodama i primijenjenim taktičkim postupcima .....	44
6.7.1	Metoda inicijalnog udara.....	44
6.7.2	Metoda izravnog udara.....	45
6.7.3	Metoda čekanja na zaštitnoj crti.....	46
6.7.4	Metoda zaštite ključnih točaka.....	47
6.8	Posebnosti gašenja .....	48
6.8.1	Bočni napad.....	49
6.8.2	Serijski „iza“ .....	50
6.8.3	Kuka .....	50
6.8.4	Uski V .....	50

6.8.5 Široki V .....	50
6.8.6 Kut vezivanja.....	51
6.8.7 Točkastim žarištem .....	51
6.8.8 Predobrada.....	51
6.8.9 Ograničavanje.....	51
6.8.10 Paralelne crte .....	52
6.8.11 Kombiniranje taktičkih postupaka .....	52
7. MJERE ZAŠTITE PRI RADU SA ZRAKOPLOVIMA .....	53
7.1 Mjere zaštite pri radu u blizini dalekovoda .....	57
8. POSTUPAK ANGAŽIRANJA ZRAČNIH SNAGA .....	60
8.1 Angažiranje zračnih snaga u RH .....	60
8.1.1 Razmjena informacija .....	60
8.1.2 Postupci angažiranja.....	60
8.1.3 Vođenje evidencije i izvješćivanje.....	61
8.1.4 Navođenje zrakoplova i koordinacija.....	62
8.1.5 Završetak i izvješćivanje o događaju .....	63
8.2 Angažiranja zračnih snaga kod pružanja međunarodne pomoći.....	64
8.2.1 Nadležnosti sudionika u procesu donošenja odluka i angažiranja .....	67
8.2.2 Procedure.....	68
9. ZAKLJUČAK .....	71
10. LITERATURA .....	72
11. PRILOZI.....	74
11.1 Popis simbola (korištenih kratica) .....	74
11.2 Popis slika .....	75

## 1. UVOD

Odmah po izbijanju požara raslinja u društvenoj zajednici pogođenoj događajem dolazi do remećenja uobičajenog životnog ritma. Požar ugrožava živote, pravi štete i stvara troškove, pa se njegovim širenjem širi i zabrinutost kako odgovornih osoba tako i građana. To potraje i nakon gašenja požara.

Uspješna služba zaštite od požara je ona koja ugasi sve požare dok još ne zahvate veliko područje. Požar ima kumulativno djelovanje, ne ponaša se i ne širi kao linearna funkcija, kako vremena tako i prostora, a nastaje kao posljedica zapaljivosti neke tvari koja se nalazi u povoljnim uvjetima za gorenje (toplina i kisik). On može izbiti na nepristupačnu terenu gdje ga je teško pravodobno uočiti, samim tim i dojaviti, a vatrogasac ne može stići do njega. Tada je nužna uporaba zrakoplova za gašenje požara koji imaju veliku pokretljivost i sposobnost brzog doleta i do najnepristupačnijih područja požara, pristupaju gašenju znatno prije dolaska zemaljskih snaga. Pravodobnom uporabom zračnih snaga dostiže se brža reakcija i napadanje vatre kako bi joj se usporilo ili zaustavilo širenje čime se stvaraju uvjeti za organizaciju, gašenje i čuvanje požarišta od zemaljskih vatrogasnih snaga. Pored zrakoplova, helikopteri u ovoj fazi pružaju potporu zračnim prijevozom vatrogasaca i sredstava za gašenje požara na teško pristupačna područja. Posebnost našeg gašenja je 'hrvatska taktika gašenja požara' kod koje se odmah angažira velik broj zrakoplova kako bi se što prije ugasio požar i spriječilo njegovo kumulativno širenje.

Požarište je svijet za sebe i iznad njega se javljaju pojave važne za zračne snage, koje pilot nigdje drugdje ne doživljava tako intenzivne (zagrijanost i turbulentnost okolne atmosfere, bitno smanjena vidljivost zbog dima, smanjena količina kisika u zraku, letenje opterećenim zrakoplovima na iznimno malim visinama itd.). Svrha ovog rada jest predstaviti sposobnosti zračnih snaga, definirati taktičke radnje, manevre te način uporabe zračnih snaga u gašenju požara.

## 1.1 Izbor problema za završni rad

Priobalni pojas i otočje Republike Hrvatske, slično su kao i u drugim mediteranskim zemljama u ljetnim mjesecima izrazito ugroženi požarima. Gašenje takvih požara iziskuje angažiranje velikog materijalnog, tehničkog i ljudskog potencijala. Ovakva obilježja našeg priobalja i veličine akvatorija nameću poseban pristup ustroju sustava za gašenje, odabiru vatrogasne tehnike i načinu nadzora vatrogasnih intervencija.

Gašenje šumskih požara je težak i opasan posao koji zahtjeva fizičku kondiciju i odgovarajuću opremu. Veliki troškovi uvećavaju se uporabom zrakoplova za gašenje. Isto tako od velike važnosti je iskustvo zapovjednika, budući da se gašenje mora prilagođavati promjenama vjetra, što zahtjeva prepozicioniranje gasitelja i opreme.

Posljednjih godina u našoj zemlji je ustrojen sustav gašenja šumskih požara po uzoru na ostale mediteranske zemlje. To podrazumijeva ustroj zračnih snaga za izviđanje i gašenje (zrakoplovi, posade), održavanje i logistiku. Utvrđeno je osim sustava veze, navođenje zrakoplova na požarište, mogućnost baziranja u više baza, te je usklađeno djelovanje zrakoplova i gasitelja na zemlji.

Osim toga ustrojene su interventne desantne skupine opremljene odgovarajućom lakom opremom. Obučene skupine sastavljene od profesionalnih i dobrovoljnih vatrogasaca prikupljaju se u kratkom vremenu i helikopterima prevoze na udaljenija požarišta, gdje nema dovoljno gasitelja ili pučanstva sposobnog za gašenje. Cjelokupna koordinacija takvog načina gašenja mora se koordinirati iz jednog vatrogasnog operativnog centra.

Ne treba zaboraviti da uz zrakoplove veliku važnost u gašenju imaju gasitelji na zemlji. Nakon što zrakoplovi priguše požar, izgorjelu površinu obavezno po rubovima moraju prijeći gasitelji i pogasiti sva zaostala žarišta. U protivnom pod utjecajem vjetra požar se može reaktivirati, što ponovo iziskuje angažiranje snaga i stvara dodatne troškove. Iz istoga razloga rubovi požarišta se moraju čuvati do konačnog gašenja. Treba naglasiti da je gašenje šumskih požara opasno u područjima gdje ima zaostalih minsko-eksplozivnih sredstava.

Gašenje šumskih požara se u načelu provodi vodom. Osim mogućnosti izbacivanja iz zrakoplova Canadaira ili posebno izvedene posude iz helikoptera, voda se može koristiti pomoću leđne naprtnjače. Prethodno je spomenuta i mogućnost gašenja šuma pjenom iz

zrakoplova. Pri gašenju šumskih požara angažiraju se i sve ostale službe koje mogu pridonijeti njegovom gašenju (hrvatska vojska, hidrometeorološki zavod, građevinska poduzeća i si.). Ako je to potrebno ustrojava se i stožer u čiji sastav ulaze rukovoditelji svih angažiranih službi.

## **1.2 Predmet i cilj rada**

Predmet rada zasniva se na proučavanju sadašnjeg ustroja, stanja i organizacije sustava kod gašenja velikih šumskih požara u kojem do izražaja dolazi uvježbanost i koordinacija svih snaga prisutnih na terenu

Cilj rada je opisati proces angažiranja zračnih snaga kada se iskaže potreba za njihovim djelovanjem kroz aktivnosti koje se od njih očekuju i način na koji provode potrebne zadaće. Za realizaciju cilja predviđeni su sljedeći zadaci:

- opisati ulogu zračnih snaga u gašenju požara
- analizirati prednosti i nedostatke uključivanja zračnih snaga u gašenje požara
- opisati karakteristike i način djelovanja zračnih snaga za gašenje požara u RH
- usporediti taktičke nastupe zračnih snaga sa zemaljskim snagama na terenu
- opisati proceduru angažiranja zračnih snaga za gašenje požara.

## **1.3 Izvor podataka i metoda prikupljanja**

Za izradu ovog završnog rada korištena je aplikativna metoda (metoda primjene) koja je rezultat dugogodišnjeg praktičnog operativnog rada na terenu i u stvarnim uvjetima kroz mnoge zahtjevne intervencije. Prikupljanje potrebnih podataka izvršeno je i putem dostupne stručne literature koja se koristi u obuci vatrogasnih kadrova, a dio podataka predstavljaju plod vlastitog iskustva stečenog kroz dugogodišnje osposobljavanje i usavršavanje te djelovanje u vatrogasnom sustavu.

## 2. ULOGA ZRAČNIH SNAGA U GAŠENJU POŽARA

Ne treba posebno naglašavati da zrakoplovi čine bitan segment sustava gašenja požara. Osim odgovarajućih tipova i broja zrakoplova potrebno je ustrojiti učinkovit sustav logističke potpore. Neophodno je imati dovoljan broj osposobljenih pilota, tehničara objekte za smještaj osoblja i zrakoplova. Logistička potpora jednako je važna kao i zrakoplovi, budući da strojevi zahtijevaju propisano održavanje.

Zrakoplovi su u potpunosti iskorišteni kada rade u sklopu integriranog upravljanja protupožarnim sustavom, što znači da sami za sebe nisu dovoljni u akcijama gašenja. Gašenje požara može biti jedino učinkovito ako se kombinira rad zrakoplova, gasitelja i vatrogasnih vozila. Koji način gašenja požara će imati prioritet, ovisit će prije svega o parametrima razvoja i širenja požara. Da podsjetimo, to su goriva tvar, topografija i meteorološki aspekti. Koja taktika će biti primijenjena, ovisi još o broju gasitelja i opreme na tlu, broju zrakoplova koji sudjeluju u gašenju i vremenu između dva bacanja vode iz zraka.

U svakom slučaju kada koristimo zrakoplove moramo prvenstveno obratiti pozornosti na sigurnost gasitelja na tlu pri čemu sustav zapovijedanja mora biti jasno utvrđen u smislu komunikacije između posade zrakoplova i gasitelja na tlu.

Sustav gašenja požara mora imati razrađene procedure angažiranja zrakoplova. Pod tim se podrazumijeva da su unaprijed utvrđene površine koje se zbog svoga značaja i vrijednosti tretiraju zrakoplovima. Prednosti zrakoplova su sljedeće:

- brzi dolazak do mjesta požara i početak gašenja dok požar nije zahvatio veću površinu
- gašenje požara na nepristupačnim i teško prohodnim terenima za gasitelje tehniku
- gašenje požara se brzo prenosi s mjesta na mjesto s ciljem udara na veća žarišta
- izbacivanje veće količine sredstva za gašenje u jedinici vremena na većoj površini (1/min/m<sup>2</sup>)
- izviđanje i početno gašenje
- prijevoz gasitelja i opreme

- prijevoz vode u prijenosnim spremnicima
- mogućnost brze evakuacije ugroženih. [1]

Iako postoje zabilježeni primjeri gdje je zrakoplov praktično ugasio požar, njegova glavna namjena je zaustavljanje širenja vatrene stihije i podrška gasiteljima na zemlji. Zrakoplovi djeluju tako da izbacuju velike količine vode, retardanata, pjene ili supresanta na požar ili u prostor ispred linije napredovanja vatre. Izbacivanje vode može biti izravno na frontu požara ili indirektno u kojemu se retardant ili pjena baca s ciljem stvaranja zaštitnog pojasa.

Potrebno je još naglasiti da svaki zrakoplov koji sudjeluje u gašenju požara ima prednosti i ograničenja. U načelu zrakoplovi djeluju tako da se svojim djelovanjem nadopunjavaju. U Republici Hrvatskoj prihvaćena je koncepcija združenog djelovanja Canadaira, Air tractora i helikoptera. Tako najbolje dolazi do izražaja zajedničko učinkovito djelovanje pri gašenju požara. [1]



### **3. ULOGA ORUŽANIH SNAGA RH U PROTUPOŽARNOJ SEZONI**

Zrakoplovi imaju značajnu ulogu u gašenju velikih šumskih požara. Požari koji gore u gustoj vegetaciji i na teško pristupačnom terenu oslobađaju veliku količinu topline, te se ne mogu pogasiti samo zemaljskim snagama. Bitno je naglasiti da zrakoplovi nikada neće pogasiti požar, već će ga staviti pod kontrolu (prigušiti) kako bi zemaljskim gasiteljima bilo olakšano konačno gašenje. [1]

U protupožarnim sezonama Oružane snage Republike Hrvatske (OS RH) već 19 godina (od 2001.) sudjeluju sa sve tri svoje grane (Hrvatsko ratno zrakoplovstvo - HRZ, Hrvatska kopnena vojska - HKoV i Hrvatska ratna mornarica - HRM), tj. zračnim, kopnenim i mornaričkim snagama. Iz njihovog se sastava ustrojavaju Protupožarne namjenski organizirane snage - PP NOS OS RH. Broj sudionika i tehnike je iz godine u godinu različit, ali uvijek značajno velik. Po broju požara svakako treba istaknuti rekordnu sezonu 2012. kada su zračne snage sudjelovale u gašenju 364 požara, dok je protupožarna sezona 2017. ocijenjena kao najteža u povijesti od osamostaljenja Hrvatske, u kojoj su zračne snage gasile 307 požara, a tijekom cijele godine 367 što je više no dvostruko naspram 2016. sa 170 požara. Velik intenzitet gašenja zrakoplovima vidi se i iz drugih statistika: broja letova (17 606), mase izbačene vode u tonama (81 951), utrošenom gorivu (1 754 111 litara) i 2773 sata naleta, što potvrđuje da je za zračne snage 2017. godina bila sezona najintenzivnijeg djelovanja od svih dosadašnjih. Ima još zanimljivih podataka koji potkrepljuju tu tvrdnju, npr. zračne snage sveukupno su u dvama udarnim ljetnim mjesecima „mirovale” samo dva dana u srpnju, a u kolovozu niti jedan. Klimaks djelovanja bio je 21. kolovoza 2017. kada su zračne snage sudjelovale u gašenju deset požara pri čemu je izbačeno oko 1000 vodenih bombi, što je najveći broj u jednom danu.

Ministarstvo obrane (MORH) i Oružane snage RH sudjeluju u pripremi i provedbi protupožarne sezone temeljem Programa aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara od interesa za RH i Zakona o obrani (NN 73/13, 75/15, 27/16 i 110/17). Sukladno Programu aktivnosti, MORH izrađuje Operativni plan korištenja i pomoći OS RH u PP zaštiti kod požara otvorenog prostora koji postaje sastavni dio Državnog plana angažiranja vatrogasnih snaga koje sudjeluju u gašenju požara. OS RH djeluju na temelju Operativnog plana i zapovijedi nadređenih prema utvrđenoj shemi zapovijedanja,

izvješćivanja i koordinacije, sukladno zakonskim i podzakonskim propisima iz područja obrane. Zadaća OS RH kroz trajanje PP sezone je pružanje pomoći i potpore lokalnoj zajednici i vatrogasnim postrojbama RH u gašenju požara otvorenog prostora, izviđanje iz zraka, prevoženje vatrogasnih i snaga kopnene vojske i materijalno-tehničkih sredstava zrakom, opskrbljivanje vodom pripadnika vatrogasnih snaga i kopnene vojske i stanovništva ugroženog požarom te spašavanje i evakuacija svih sudionika u gašenju požara, kao i stanovništva ugroženog požarom. Jedna od pogodnosti uporabe OS RH u potpori civilnim institucijama leži u činjenici što su OS RH jedina organizacija u državi koja u kratkom roku može aktivirati značajan broj pripadnika. OS RH imaju odgovornost provedbe određene zadaće ili određenih zadaća, odgovornost za uspješnu provedbu ukupnih aktivnosti ne leži na OS RH. U tom kontekstu, OS RH snose odgovornost isključivo za učinkovitu provedbu u domeni svoje odgovornosti, a korisnost tih zadaća te njihov doprinos ukupnoj slici odgovora na krize i nepogode leži na civilnim strukturama i agencijama koje nose ovlast odgovora. [2]

Ako se pogleda u prošlost PP raščlambi može se vidjeti da postoji učestalost izostanka planiranja, koordinacije, a onda i skladnog zajedničkog rada na rješavanju nepogoda. To je bio okidač za potpredsjednika Vlade i ministra obrane da se krene u donošenje novih zakonskih dokumenata kako bi se izbjegle takve situacije. U međuvremenu je došlo do značajne promjene po pitanju sigurnosti kako u okružju tako i u RH. Kako bi se prilagodili novonastaloj situaciji 2017. godine su doneseni ključni dokumenti, tako je u pola PP sezone dana 26. srpnja 2017. stupila na snagu Strategija Nacionalne sigurnosti (NN 73/2017). Ona stavlja na prvo mjesto sigurnost građana Hrvatske naglašavajući da o sigurnosti ovisi i gospodarski napredak zemlje. Kako je i standardizirano nakon PP sezone održano je niz raščlambi sudionika od lokalne do državne razine iz kojih su proizašle naučene lekcije i smjernice za budućnost. Zaključak svih raščlambi je kako iskustva, naučene lekcije i prijedlozi trebaju biti odličan temelj za pripreme, organizaciju i provedbu sljedećih PP sezona u kojoj svi sudionici trebaju djelovati zajedno, u jednoj sinergiji kao u Domovinskom ratu gdje je do izražaja došla sinergija i zajedništvo Hrvatske vojske i hrvatskoga naroda. Imajući u vidu uočene slabosti tijekom proteklih PP sezona dana 16. studenog 2017. donesen je i drugi ključan dokument, Zakon o sustavu domovinske sigurnosti (NN 108/17) kojim je uspostavljena Koordinacija za sustav

domovinske sigurnosti, a Vlada RH donijela je Program aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara od interesa za RH. [3]

### **3.1 Aktualno stanje na terenu**

Uspostavljeno je novo Operativno vatrogasno zapovjedništvo (OVZ) u Divuljama, zajedno sa Situacijskim operativnim središtem (razina države) u kojem će se objedinjeno vidjeti prikaz aktualnog stanja na terenu u realnome vremenu kako bi donositelji odluka donosili sveobuhvatne i pravovremene odluke. Kada se sagleda sigurnosna situacija u RH jasno je da se ona mijenja, sami izazovi se mijenjaju, a sustav domovinske sigurnosti je tu da osigura najbolje odgovore na sigurnosne prijetnje. Prateći svjetski trend da je sigurnost preduvjet gospodarskog razvoja na tom putu potrebno je sinergiju između države i lokalne zajednice podignuti na višu i bolju razinu, pogotovo tijekom turističke sezone. U tom smislu značajno je imati spremne odgovore na situaciju kad se zračne snage ne mogu angažirati u gašenju požara zbog loših vremenskih uvjeta. Već godinama najveći broj požara je u dalmatinskim županijama, a u prošlim godinama požarima najopterećenije su bile Šibensko-kninska, Zadarska i Splitsko-dalmatinska županija u kojoj je 2017. godine bio i najveći požar, u neposrednoj blizini grada Splita. Najviše opožarenih površina evidentirano je u Zadarskoj županiji. [2]

### **3.2 Protupožarne snage OS RH**

Na temelju raščlambe proteklih sezona, kada se radi o OS RH, najveće promjene napravljene su u organizaciji i razmještanju kopnenih snaga PP NOS OS RH. Za vrijeme trajanja PP sezone (1. lipnja - 30. rujna, što je procijenjeno kao glavno požarno razdoblje), HKoV će sudjelovati s osam PP vodova i dvije potporne skupine. Ukupno to iznosi oko 250 pripadnika u spremnosti za brzu intervenciju u roku zlatnoga sata (**S+1**) te dodatnim snagama od oko 400 pripadnika za ojačanje snaga u spremnosti **S+3** (u radno vrijeme) odnosno **S+24** (izvan radnog vremena). Nositelji snaga su u podjednakom broju (više od 110) gardijska mehanizirana brigada (Knin) i gardijska oklopno-mehanizirana brigada (Vinkovci). Potporu će im pružati Inženjerijska pukovnija i bojna veze. Snage u

spremnosti raspoređene su na četiri lokacije: Knin, Benkovac, Sinj i Divulje. Na svakoj lokaciji se nalazi po dva voda. Ovo je samo početni raspored snaga koji se može povećavati sukladno potrebama. U konačnici kopnene snage mogu izdvojiti i do 1000 pripadnika za izvršavanje ove zadaće. Pored ovoga OS RH štiti i svoju kritičnu infrastrukturu nadzorom i ranim uočavanjem požara koja se nalazi u Dalmaciji. Zračne snage u PP sezoni iz sastava Protupožarne eskadrile 93. zrakoplovne baze HRZ-a za gašenje požara iz zraka sudjeluju resursima:

- šest zrakoplova tipa Canadair CL-415 (slika 1.)
- šest izviđačko-navalnih zrakoplova Air Tractor AT-802A/F
- dva transportna helikoptera Mi-8 MTV1.

Provode se i svakodnevna protupožarna izviđanja iz zraka Air Tractorima kako bi se uštedjeli brojni resursi i brzo ugasili požari dok su još u začetku.

Zračne snage razvile su i sposobnost pružanja humanitarne pomoći u gašenju požara u drugim zemljama te su svojim djelovanjem pomagali Crnoj Gori, Italiji, Izraelu, Grčkoj, Makedoniji i Portugalu. [2]



Slika 1. Zrakoplovi tipa Canadair u sastavu Protupožarne eskadrile [4]

## **4. KARAKTERISTIKE ZRAKOPLOVA ZA GAŠENJE POŽARA RASLINJA**

Zračne snage imaju važnu ulogu pri gašenju požara raslinja jer brzo stižu na mjesto događaja, pogotovo na teško dostupno mjesto, sprječavaju širenje glavne fronte požara već u samome začetku, brzo se prebacuju s jednog sektora požara na drugo itd. U svijetu postoji mnogo vrsta zrakoplova koji se koriste za gašenje šumskih požara. Kada govorimo o zrakoplovima, u prvom redu mislimo na zrakoplove i helikoptere. Sagledavajući zrakoplove prema količini vode za gašenje (sredstva za gašenje) koju transportiraju, možemo ih podijeliti na teške, srednje i lake nosače. Teški nosači vode su zrakoplovi koji nose više od 7000 litara vode, srednji od 4000 do 7000 litara, a laki nosači manje od 4000 litara vode. Kada govorimo o vodi kao sredstvu za gašenje, ne mislimo isključivo na vodu, nego i na mješavinu vode s kemijskim sredstvima koja se koriste za gašenje požara. Nadalje, zrakoplove možemo podijeliti i prema načinu uzimanja vode. Jedni uzimaju vodu na aerodromima, dok drugi s prirodnih izvora (rijeke, jezera, more). Koji ćemo tip zrakoplova primijeniti ovisit će prije svega o financijskim sredstvima (troškovi leta i održavanja), letačkim karakteristikama zrakoplova, blizini prirodnih izvora vode i količini vode koju može izbaciti u jedinici vremena. [1]

Zrakoplove za gašenje požara razlikujemo prema namjeni:

- za izviđačko-navalne zadaće koriste se bespilotne letjelice, laki zrakoplovi i helikopteri
- za gašenje požara koriste se zrakoplovi opće transportne namjene s dodatnom opremom prilagođeni za gašenje požara (Hercules), zrakoplovi-amfibije namijenjeni samo gašenju (Canadair, Air Tractor), helikopteri opće transportne namjene prilagodljivi za gašenje s dodatnom opremom — vjedrima za gašenje požara (MTV-8) i helikopteri specijalizirani isključivo za gašenje (helikopteri-amfibije)
- za prijevoz i prijenos koriste se prvenstveno helikopteri, ali i zrakoplovi.

## 4.1. Zrakoplovi

### 4.1.1 Zrakoplov Canadair CL 415

Za potrebe gašenja u našem podneblju Canadair 415 (slika 2.) ima najveću udarnu moć. Koristi se kao glavna udarna snaga zbog vrlo dobrih karakteristika u brzini i pokretljivosti prilagođenoj gašenju požara raslinja (slika 3.). Canadair za odbacivanje vode ima sustav od četiriju vrata. Ispuštanje vode moguće je otvaranjem svih vrata odjednom, dvojica po dvojica ili jedna po jedna. Sustav se vodom puni kroz 2 otvora na trupu po principu dinamičkog tlaka gdje nije potrebna nikakva pumpa. [5]

Karakteristike zrakoplova korisne pri akciji gašenja požara raslinja su:

- dužina skupljanja vode: 1180 m
- maksimalna brzina: 365 km/h
- maksimalna operativna visina: 6100 m
- maksimalno u zraku: 6/7 sati
- maksimalno na požaru: 4 sata
- kapacitet spremnika vode: 6123 kg
- kapacitet spremnika pjene: 340 l
- vrijeme punjenja vodom: 12 s
- minimalna dubina vode: 2 m
- maksimalna visina valova: 2 m

Površina koju zrakoplovi pokrivaju vodom pri akciji gašenja je:

- istovremeno otvaranje vrata: 85 x 20 m
- slijedno otvaranje vrata: 140 x 12 m



Slika 2. Zrakoplov Canadair CL-415 [6]



Slika 3. Canadair CL-415 u akciji gašenja [7]

#### 4.1.2 Zrakoplov Air Tractor AT 802 F

*Air Tractor 802 F* (slika 4.) je dvosjedni zrakoplov namijenjen gašenju požara raslinja, ali čije se punjenje obavlja na zemlji (*oznaka F*). Ovaj zrakoplov ima manju udarnu moć od zrakoplov Canadair, nema mogućnost uzimanja vode na vodenim površinama, ali ima veliku pokretljivost i izdržljivost, te se koristi kao izviđački zrakoplov koji može nositi retardant (slika 5.). Zrakoplov je namijenjen početnom udaru i za gašenje u dometu uzletišta gdje se može puniti vodom. Zrakoplov je dvosjed, ima dobru preglednost iz kabine pa se može koristiti i za potrebe izviđanja i vođenja akcije gašenja. Troškovi održavanja i obučavanja posada su relativno mali, pa je odnos troška prema učinku povoljan. Tako je i na gašenju manjih požara opravdano intervenirati, a cilj je ugasiti sve požare. Budući da zrakoplov leti pun, može tijekom izviđanja odmah intervenirati na uočeni požar. *AT 802 F* puni se isključivo u zračnoj luci ili za to predviđenim uzletištim. Nužno je osigurati da u zračnoj luci ili uzletištu budu osposobljene osobe za punjenje zrakoplova vodom jer ne bi imalo nikakve opravdanosti da pilot sam puni zrakoplov vodom. Samo punjenje traje od jedne do dvije minute. Nakon zaustavljanja pilot daje znak vatrogascu za prilazak zrakoplovu s lijeve strane gdje se na sredini na donjem dijelu jasno može uočiti ventil za vodu. Nakon priključenja, voda se polako pušta do pritiska ne većeg od 6 bara kako ne bi došlo do nekog oštećenja na zrakoplovu. Na samome spremniku se uočava popunjenost pa se prema tome ili prema obavijesti pilota, odnosno preljevu na odušku smanjuje pritisak, zatvara ventil i rastavlja cijev. Tijekom punjenja ne smije se uzalud trošiti vrijeme, ali nije potrebno ni žuriti, jer se zbog buke zrakoplova koji radi može nešto pogriješiti. Cijelo vrijeme treba biti u komunikaciji (vizualna, radio) s pilotom. Nikad se ne smije doći u područje elise zrakoplova ili iza zrakoplova kad se pokreće s mjesta. [5]

Karakteristike zrakoplova korisne pri akciji gašenja požara raslinja su:

- maksimalna brzina: 350 km/h
- maksimalna operativna visina: 3800 m
- maksimalno u zraku: 5 sati
- maksimalno na požaru: 4 sata
- kapacitet spremnika vode: 3028 l
- kapacitet spremnika pjene: 68 l



- vrijeme punjenja vodom: 80 sekundi
- površina pokrivanja vodom: 100 x 20 m



Slika 4. Air Tractor AT 802 F [8]



Slika 5. Air Tractor AT 802 F u akciji gašenja [9]

#### 4.1.3 Zrakoplov Air Tractor AT 802 A Fire Boss

*Air Tractor 802 A Fire Boss* (slika 6.) je amfibijski jednosjed s turbo-propelerskim motorom. Ovaj zrakoplov ima manju udarnu moć od zrakoplova Canadair, ali može uzimati vodu s vodenih površina te se koristi kao navalni zrakoplov u gašenju početnih požara i u tretiranju rubnih dijelova požara. Air Tractor Fire Boss oznake „A” razlikuje se od zrakoplova oznake „F” po više konstrukcijskih rješenja, kao što su plovci da bi se mogao opskrbljivati vodom s vodenih (morskih) površina po tome što je ovaj zrakoplov jednosjed umjesto dvosjeda. Punjenje spremnika vrši se hidrodinamičkim putem dok zrakoplov glisira na dionici oko 800 m. Posebnim sustavom voda se kroz uvodnike dovodi u glavni spremnik. Spremnik s vodom kapaciteta 3028 l nalazi se u središnjem dijelu kao i kod modela „F”. Uz njega se nalazi spremnik za pjenilo od 72 l, a u plovcima se također nalaze spremnici za pjenilo ukupnog kapaciteta 280 l. Pjenilo se miješa prilikom zahvaćanja vode što se, kao i samo izbacivanje vode nadzire, računalnim sustavom. Spremnik vode isprazni se na požar za dvije sekunde, no voda se može ispustiti i postupno. Zbog plovaka i aerodinamike cijelog zrakoplova ispuštena voda poprima uži i strelasti oblik. [5]



Slika 6. Air Tractor AT 802 A Fire Boss [8]

## 4.2 Helikopteri

Helikopteri pri akciji gašenja požara raslinja služe za prijevoz vatrogasaca, prijevoz i prijenos opreme, prijevoz podvjesnog spremnika s vodom „kruške“, gašenje požara vjedrom, izviđanje požara (infracrvene kamere), potrebe opskrbe, žurne medicinske intervencije itd. Koriste se najviše za gašenje početnih požara i ponovnih izbijanja na crti gorenja. Može uzeti vodu bare, jezera, potoka...

Helikopteri su u uporabi pretežno danju dok se noću uglavnom koriste za prijevoz do organiziranih heliodroma i to najčešće između kopna i otoka. Dok motori rade, ulazak u helikopter zahtjeva maksimalan oprez zbog vrtnje elisa. Stražnjem dijelu, gdje se nalazi repni rotor, ne smije se ni u kom slučaju pristupiti budući da vrtnja rotora može ugroziti život. Ulaz u transportni helikopter nalazi se na prednjoj lijevoj strani i samo se iz toga pravca smije prilaziti.

Ovisno o modelu i namjeni u helikoptere se može ući i s jedne i druge strane. U svim slučajevima posada daje upute o postupcima koje treba poduzeti. Prilikom prijevoza vatrogasaca helikopteri za spuštanje koriste uređene heliodrome, nogometna igrališta i sl., ali često i neku od prometnica ili neku neuređenu površinu, kako bi nakon iskrcaja vatrogasci potrošili manje vremena u hodu do ruba požara. [5]

Pojam desant (slika 7.) podrazumijeva dopremu vatrogasnih snaga izravno u akciju dok se uvođenje u akciju, u vidu prijevoza, odvija podalje od fronte požara. Desantne snage moraju biti sposobne održati se u akciji sa svojom opskrbom 24 sata ili se moći spojiti s drugim sektorima. Tehnika iskakanja iz lebdećeg helikoptera, kao i tehnika spuštanja niz debelo uže primiče vatrogasce crti na kojoj treba gasiti. Na kosim uzvisinama redovito ima jakog vjetra koji ometa lebdenje pa nije nužno riskirati doticaj elisa s granama ili stijenama.

Nakon što je vatrogasna grupa iskočila negdje na visoko brdo, redovito se „utopi“ u zelenilu i tada prvo nastane borba s raslinjem, a potom s požarom. Zbog pepela, žara ili dima koji bi se podigao uslijed rada elisa i mogućeg respiriranja požara, helikopter ne bi smio sletjeti na izgorjelu površinu, već na odgovarajuću površinu udaljenu od požara. [5]



Slika 7. Desantiranje vatrogasaca iz helikoptera [10]

#### 4.2.1 Helikopter M/8 MTV1

Karakteristike korisne pri akciji gašenja požara raslinja su:

- maksimalna brzina: 250 km/h
- brzina krstarenja pri gašenju požara: 120 km/h

Ograničenja na vjetar pri radu helikoptera su:

- čeon: 20 m/s
- lijevi i desni bočni: 10 m/s

- leđni: 10 m/s
- pri gašenju požara čeon: 15 m/s

Meteorološki minimum pri gašenju požara helikopterom je:

- podnica oblaka: 200 m
- vidljivost: 2000 m

Vrijednosti nosivosti helikoptera su:

- bez dopunskih spremnika unutar transportne kabine teret do 4000 kg
- 24 potpuno opremljena vatrogasca
- 28 putnika ili u sanitetskoj inačici 12 nosila s ranjenicima i pratilac

Uvjeti potrebni za polijetanje i slijetanje su:

Za polijetanje i slijetanje potrebna je površina od 50 x 50 metara. Helikopteri (Slika 8.) uvijek slijeću u vjetar. Posebna opasnost je u zoni repnog rotora koji svojom vrtnjom može ugroziti život. Ulaz i izlaz u helikopter obavlja se prema uputama posade.

Prijevoz opreme helikopterom vrši se na sljedeće načine:

- u teretnom prostoru
- širina ulaza je 80 cm i vatrogasac može sa sobom unijeti toliki teret
- kao podvjesni teret
- prijevoz spremnika s vodom „kruška“
- uređaj za gašenje
- u žurnoj situaciji skidanjem plutače i poklopca uređaja mogu se prevoziti ljudi [5]



Slika 8. Helikopter M/8 MTV1 [8]

### 4.3 Беспилотне летјелице

Zbog svojih značajki i brojnih prednosti dronovi su se počeli koristiti za operacije pri gašenju požara. Kako u svijetu tako se i kod nas na moru preko ljeta (kada su najčešće požari) koriste za izviđanje požara. Kada se dobije dojava o požaru pošalje se dron izviđač koji koristeći toplinsko snimanje pomaže prvim dospjelim vatrogascima na terenu u akcijama gašenja i spašavanja. Dronovi uvelike pomažu pri ovim operacijama jer unutar par minuta mogu biti već u zraku za nadgledanje požara (slika 9.).

U odnosu na helikoptere u prednosti su jer nema opasnosti od ljudskih žrtava pošto je pilot drona udaljen i na sigurnom mjestu. Dronovi imaju mogućnost potpune procjene mjesta požarišta jer je na dronu kamera koja se može okretati za 360 stupnjeva. S toplinskim snimanjem mogu vidjeti kroz dim te tako prate vatrogasce na tlu i žarišta vatre.

Vatrogascima na tlu daju informacije da li na pravom mjestu izbacuju vodu i gdje bi bilo možda bolje za veću efikasnost. Ako je požar po noći dronovi mogu reflektorima osvjetljavati požarište kako bi vatrogasci na tlu imali bolji pregled. Dronovi mogu nadzirati i pregledavati iz zraka velike površine teško dostupnih terena na tlu. Dok bi za traganje jedne osobe trebalo više vatrogasaca da ga pronađe pomoću toplinskih kamera s dronova se mogu pronaći ljudi puno brže te im donijeti potrebnu opremu (prvu pomoć) pomoću sustava na dronovima za izbacivanje korisnog tereta.

Osim u gradovima, dronovi mogu pomoći u gašenju požara i u divljini (šumama). Isto dolaze do požarišta te procjenjuju trenutnu situaciju i odgovaraju u skladu s promjenama situacije. Smanjuju rizik vatrogasaca na tlu tako što ih dron prati i pruža pouzdanije podatke iz zraka zapovjednim centrima na tlu te identificira tinjajuća žarišta na području požara u divljini. Za te operacije neki od dronova koji se koriste su dron Matrice 210 sa Zenmuse XT (toplinsko snimanje) kamerom i Zenmuse Z30 (mogućnost povećanja do 180 puta) kamerom te dron Inspire 1 sa Zenmuse XT kamerom.

Dronovi imaju i imat će veliku ulogu u operacijama gašenja požara. Pomoću informacija iz zraka se mogu se donositi bolje odluke na terenu pa tako i spasiti živote ljudi i imovina. Dronovi su puno bolja opcija nadziranja iz zraka od letjelica s posadom jer nema troškova goriva, održavanja i plaćanja pilota te se mogu puno više koristiti. Znatno su manji, a jedan dron može prekriti veliko područje autonomno tako što se pomoću softvera može

namjestiti da traži specifičnu temperaturu dok snima toplinskom kamerom. Također tijekom gašenja požara pomoću kanadera izbacivanjem vode iz zraka dronovi se moraju maknuti na sigurno područje. [6]

Tehničke karakteristike bespilotne letjelice Fenix su:

- trajanje leta: 0,5-1 sat
- operativni domet: 1-5 km
- maksimalna brzina 80 km/h
- minimalna brzina: 30 km/h
- visina leta: 300 -1000 m
- dužina 152 cm
- širina krila: 340 cm
- težina: 4,1 kg
- na sebi može nositi kamere za snimanje tla i količine dima, uređaje za praćenje



Slika 9. Bespilotna letjelica [11]

#### **4.4 Financijske karakteristike zračnih snaga za gašenje požara**

Financijske karakteristike za Candair CL-415 su:

- cijena novog zrakoplova: 30 milijuna dolara
- cijena sata leta, koja uključuje trošak goriva, održavanje i rad letačkog osoblja za Canadair CL-415 iznosi 71.889,05 kuna.

Financijske karakteristike za Air Tractor AT 802 F su:

- cijena novog zrakoplova: 1,4 milijuna dolara
- cijena sata leta: cca. 25 000 kuna.

Financijske karakteristike za Air Tractor AT 802 A Fire Boss su:

- cijena novog zrakoplova: 2,2 milijuna eura
- cijena sata leta: cca. 25 000 kuna

Financijske karakteristike za Helikopter M/8 MTV1 su:

- cijena novog zrakoplova: 15 milijuna dolara
- cijena sata leta: cca. 53 000 kuna

Financijske karakteristike za Bespilotna letjelica za izviđanje su:

- cijena nove letjelice: 25 000 eura [12]



## 5. NAČIN DJELOVANJA ZRAČNIH SNAGA U GAŠENJU POŽARA

### 5.1 Procjena požara i okolnog prostora

Kada prvi protupožarni zrakoplov stigne na požar, pilot mora izvršiti znatan broj zadaća prije početka gašenja požara. Posada mora u suradnji s vatrogasnim zapovjednikom požarišta odrediti prioriteta područja gašenja. Nakon toga pilot i kopilot procjenjuju karakteristike cjelokupnog prostora, požara i uvjete iznad požarišta.

Uobičajena shema radnji posade u prosudbi požarišta je:

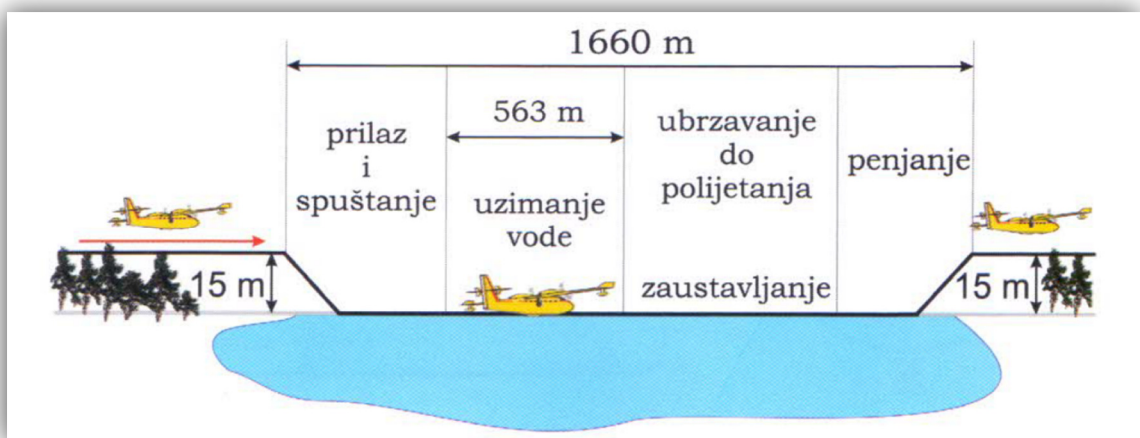
- utvrditi karakteristike terena — topografiju (planine, brežuljci, kanjoni)
- odrediti intenzitet požara i, ako je to potrebno, tražiti dolazak dodatnih zrakoplova
- odrediti tip raslinja koje je zahvaćeno požarom (krošnje, grmlje ili trava)
- odrediti pravac i brzinu vjetra, turbulencije
- uočiti pozicije i vrste prepreka (dalekovodi, stabla i brežuljci)
- isplanirati ulazak i izlazak iz manevra bacanja vode
- uočiti glavne pravce širenja požara, prirodne prepreke gdje se požar može zaustaviti (put, prosjek)
- uočiti ugroženost objekata, ljudi, posebno vrijednih šumskih površina
- utvrditi pozicije drugih zrakoplova i gasitelja na tlu
- paziti na uočene prepreke i pozicije drugih zrakoplova prije ulaska u zadimljeno područje
- utvrditi je li prekinut protok električne struje dalekovodima koji prolaze zonom gašenja požara.

Dim koji se uzdiže ukazuje na intenzitet požara i smjer i jačinu strujanja zraka, odnosno vjetrova. Ostale podatke koje pilot nije mogao utvrditi, a bitni su za intervenciju, dobiva od zapovjednika požarišta koji ga navodi pri bacanjima vode, aerodromske kontrole leta i operativnog stožera. [1]

Pilot mora provesti i prosudbu stanja vodene površine s koje će se uzimati voda na sljedeći način:

- ima li vodena površina potrebne dimenzije te postoji li elaborat za uzimanje vode s dotične vodene površine, ako se radi o rijekama i jezerima
- dubinu vode, prepreke na vodi (pješčane plićine, podvodne stijene, plićaci, plutajući predmeti, brodovi, ribarske mreže)
- vodene struje, plima i oseka
- pravac i brzina vjetra
- pozicije zemaljskih prepreka (dalekovoda, antena, stupova, jarbola, brekulja-ka), koji se nalaze na putanji zrakoplova
- pravac prilaska za slijetanje i penjanje nakon uzimanja vode
- ako je vodena površina ograničenih dimenzija, odrediti na obali orijentire za prekidanje polijetanja
- kolika je udaljenost požara od vodene površine, kako bi pilot odredio potrebni broj zrakoplova, što je bitno za učestalost bacanja.

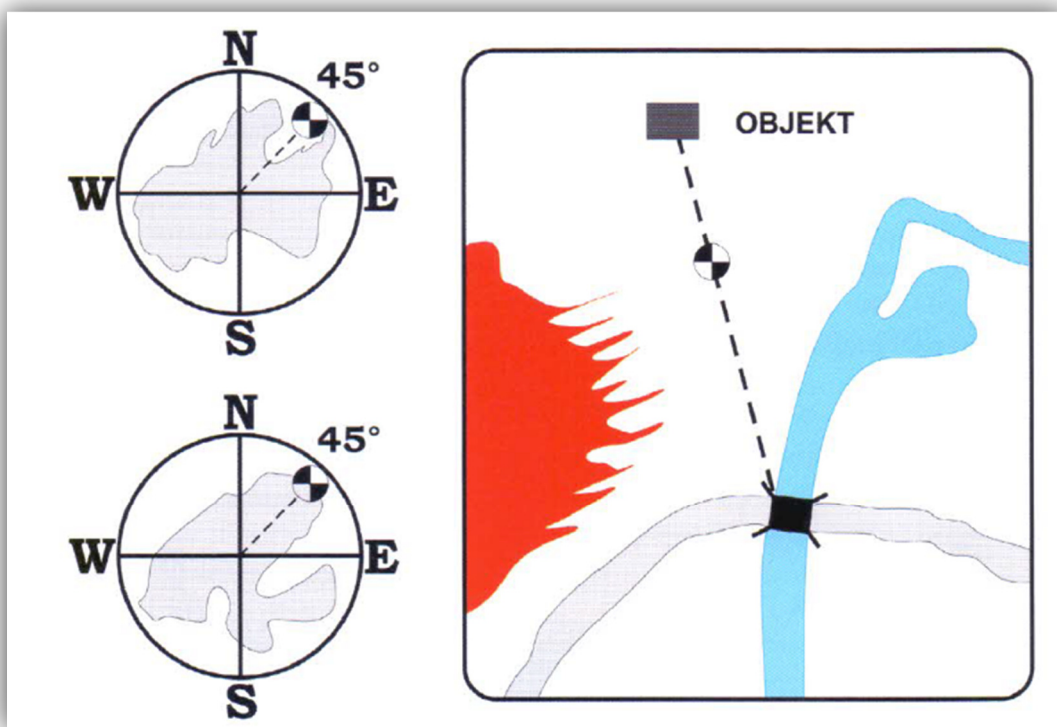
Tijekom glisiranja u trajanju između 10-12 sekundi, spremnici se pune vodom, a potrebna duljina područja za slijetanje na vodu, uzimanje vode i uzlijetanje iznosi oko 1660 m (slika 10.).



Slika 10. Manevarski prostor potreban za uzimanje vode [1]

## 5.2 Prepoznavanje cilja

Ako se gasi manji požar, prepoznavanje cilja nije problem jer je cijeli požar jedan cilj. Ako je požar manji od 10 hektara, postoji nekoliko načina kojima rukovoditelj gašenja određuje područja na koja će se izbacivati sredstvo za gašenje. Ako je cilj vidljiv, može biti određen u odnosu na lako prepoznatljiv orijentir na tlu, kao što je zavoj ceste, brežuljak ili neki objekt. Drugi način je zamišljanje azimutskog kruga na požarištu orijentiranog prema geografskom sjeveru (slika 11.). Treći način je korištenje GPS prijemnika te javljanje posadi koordinata na kojima treba izbaciti vodu ili pjenu. U gašenju velikih požara koji gore više od jednog dana, posadi zrakoplova mora se osigurati topografska karta s ucrtanim granicama požara i požarnim sektorima kako bi u suradnji sa zapovjednikom požarišta posada jednoznačno mogla odrediti mjesto bacanja sredstva za gašenje. [1]



Slika 11. Određivanje cilja pomoću azimuta [1]

### 5.3 Prilaz zrakoplova području izbacivanja vode

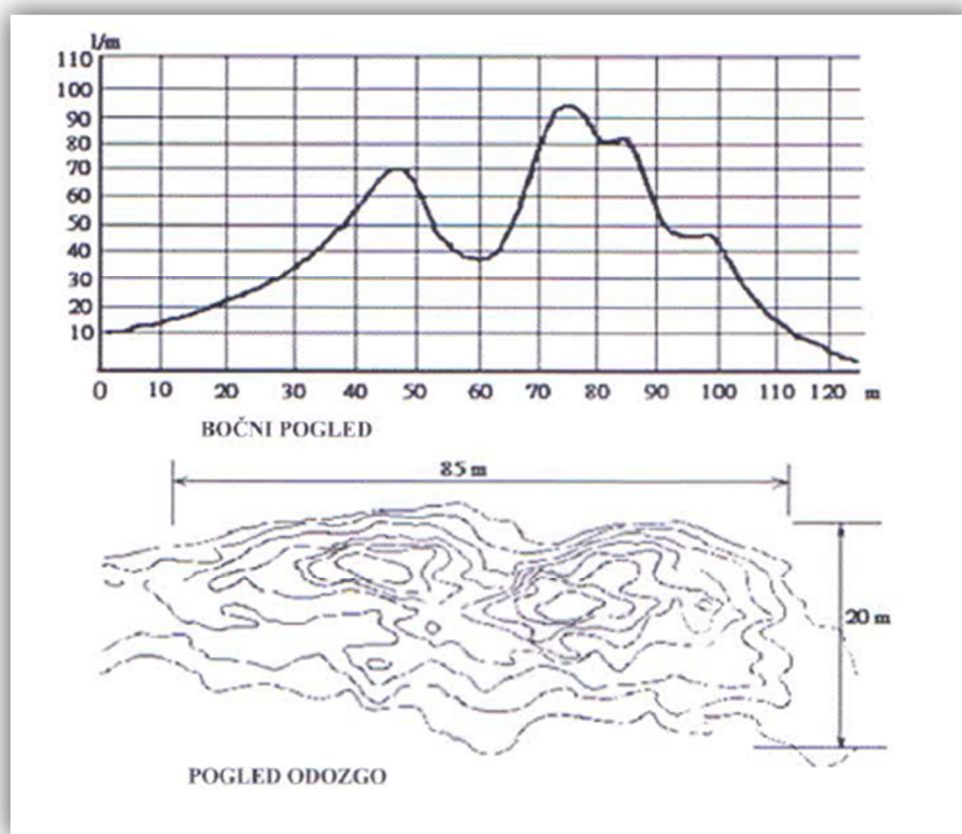
Ako se radi o složenijem požaru ili reljefu, zrakoplov će prvo obaviti izviđanje prostora i fiktivan nalet na požarište. To je ujedno i signal gasiteljima na zemlji da će uslijediti i bacanje vode. Prilaz zrakoplova cilju može biti u vodoravnom letu, spuštanju zrakoplova (poniranju) ili iz zaokreta. Spuštajući prilaz ima prednost u boljoj vidljivosti, dok je upravljanje zrakoplovom jednostavnije prigodom vodoravnog prilaza području izbacivanja vode. U svakom slučaju, kada planira prilaz, pilot mora uvijek uzimati u obzir da može biti prisiljen zadržati sredstvo za gašenje zbog neuočavanja cilja ili otkaza opreme zrakoplova, kada je nemoguće odbaciti teret uobičajenim načinom. Topografija terena može ograničiti vidljivost pilotu i onemogućiti zemaljskim gasiteljima uočavanje zrakoplova. Zbog toga će posada zrakoplova u brdskom zemljištu, kad god je to moguće, prići cilju duž nagiba (padine), češće nego preko vrha. Temeljna pravila kojih se pridržavaju piloti pri izvršavanju letova u planinskim područjima su da:

- nikada ne prelijeću planinske lance pod pravim kutom, već pod blagim kutom do  $45^\circ$ , kako bi osigurali mogućnost zaokreta za  $180^\circ$  u slučaju potrebe
- vode brigu o strujanjima i turbulenciji i što je više moguće da se drže strane od koje puše vjetar
- pri letenju iznad udolina uvijek slijede jednu stranu kako bi se osigurao prostor za izvršenje zaokreta za  $180^\circ$
- u letovima iznad udolina koje se uzdižu, održavaju sigurnu visinu i potrebni prostor za izvršenje zaokreta za  $180^\circ$ . [1]

### 5.4 Izbacivanje vode iz zrakoplova

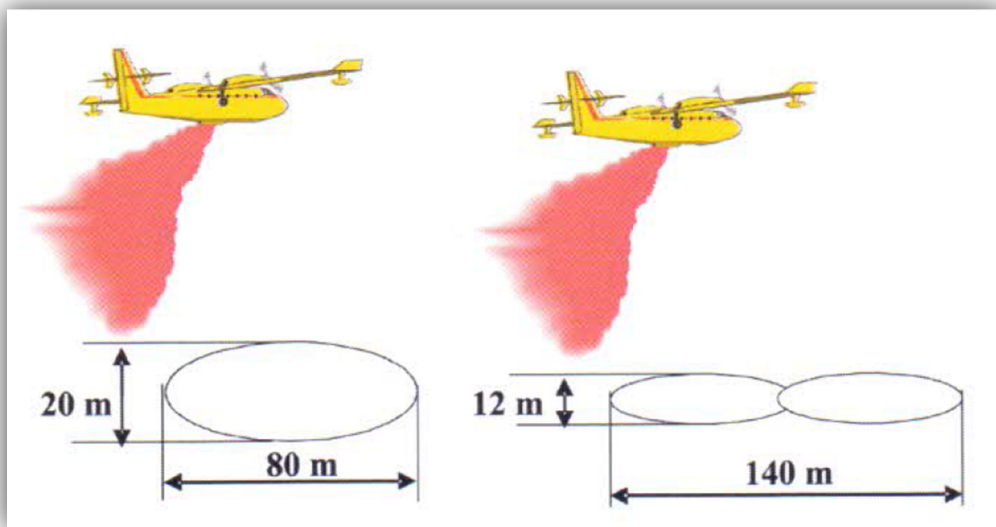
Izbacivanje vode ili vode s dodatkom aditiva može se izvršiti na više načina što ovisi o vrsti zrakoplova, situaciji i o procjeni samog pilota. Ukupna količina sredstva za gašenje može se izbaciti odjednom ili u nekoliko puta. Ovisno o načinu izbacivanja pokriva se manja ili veća površina, odnosno izbačeno sredstvo ima veće ili manje udarno djelovanje, što je ponekad bitno kod požara visoke šume. Zrakoplov Canadair može izbacivati vodu istovremeno iz oba spremnika ili pojedinačno.

Kod pojedinačnog izbacivanja vode, požarna linija se tretira na užem području, ali uz veću duljinu. Ako se želi postići značajni udarni učinak na požar koji oslobađa veliku količinu topline, izbacivanje se obavlja istovremeno iz oba spremnika. Izgled površine prekrivanja i količina pri izbacivanju u uvjetima bez vjetra iz zrakoplova Canadair CL-415 prikazana je na slici 12. Količina vode koja pada na požar po jedinici površine ( $l/m^2$ ) ovisi o brzini leta zrakoplova, visini odbacivanja i brzini otvaranja spremnika. Količina vode ispuštena iz zrakoplova nije na svim dijelovima tretirane površine jednaka. Iz slike 12 je vidljivo da količina vode može na nekim dijelovima površine iznositi više od prosjeka, koji je primjerice 3,4 do 4  $l/m^2$ . [1]



Slika 12. Prikaz površine i količine izbačene vode [1]

Pri istovremenom izbacivanju vode iz oba spremnika, površina se moći u elipsastom obliku s dimenzijama 85 x 20 metara, dok kod pojedinačnog izbacivanja dimenzije su oko 140 x 12 metara (slika 13.).



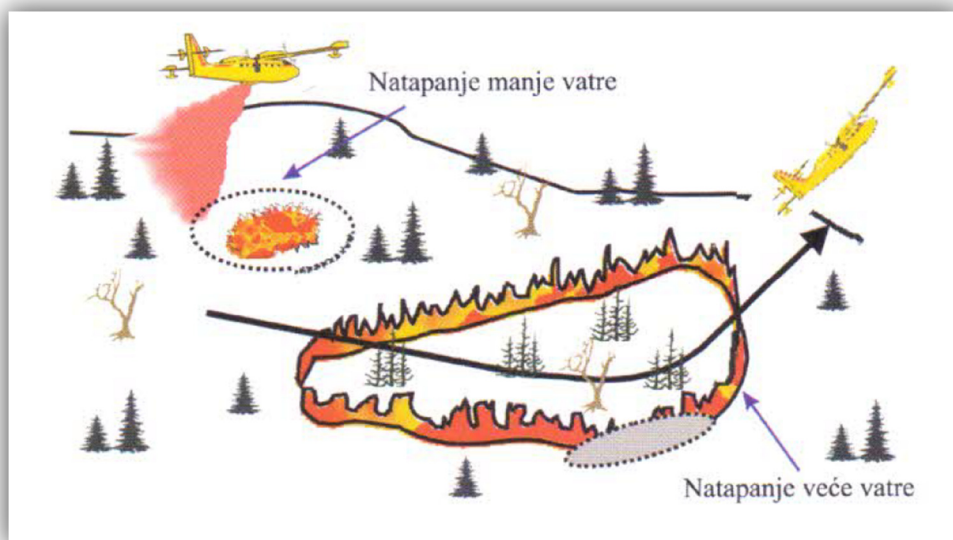
Slika 13. Površina izbačene vode [1]

Sredstvo za gašenje koje je izbačeno u izgorjelo područje nema nikakvih učinaka na gašenje požara. Ako je voda izbačena u prostor neposredno ispred fronte požara, učinak natapanja će doći do izražaja.

Voda se izbacuje tako da polovina količine pada izravno na požar, a druga polovina na raslinje koje još nije zahvaćeno požarom. Zavisno o vrsti raslinja i intenzitetu požara, 1/3 vode se može baciti na požarom nezahvaćeno područje, a 2/3 izravno u požar.

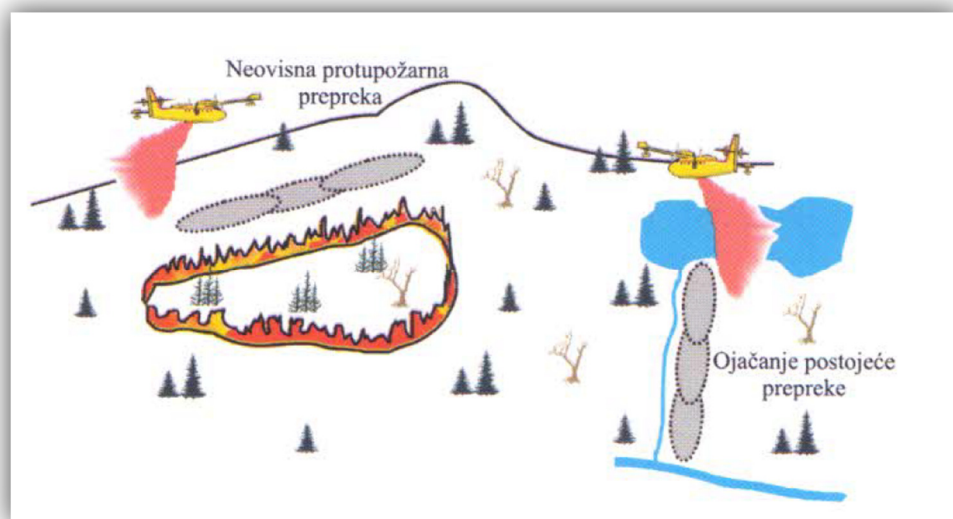
Bitan čimbenik kod gašenja je preciznost izbacivanja vode. Preciznost podrazumijeva dovođenje zrakoplova na točnu poziciju u prostoru, odgovarajućom brzinom i na pravoj visini, čineći potrebnu korekciju s obzirom na utjecaj vjetra, tako da sredstvo za gašenje pri ispuštanju padne točno na cilj.

Izravno bacanje vode (slika 14.) obavlja se na požare malih razmjera, početne i točkaste požare i na područja razbuktalog krošnjastog požara unutar granica velikog požara. [1]



Slika 14. Izravni način gašenja [1]

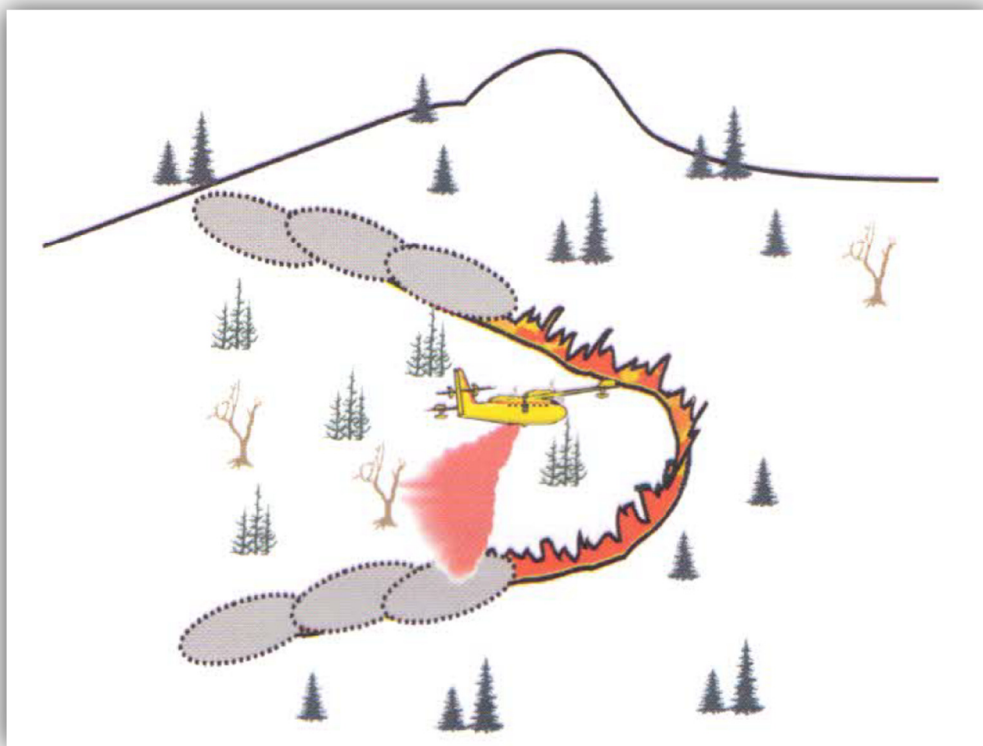
Neizravan način gašenja (slika 15.) podrazumijeva natapanje raslinja na određenoj udaljenosti od smjera kretanja glavne fronte požara. Neizravan način gašenja još je učinkovitiji ako se kombinira s korištenjem retardanata ili supresanta. Za to vrijeme gasitelji na zemlji pripremaju liniju obrane ili mogu na drugim frontovima obavljati gašenje ili izradu prosjeka.



Slika 15. Neizravan način gašenja [1]



Pri bacanju vode na požare koji gore na većim površinama, sredstvo se izbacuje na bokove požara, tako da se elipsaste površine natopljene vodom nižu jedna na drugu - takozvana tehnika štipanja požara (engl. pinching). Tako se fronta požara sužava do samog vrha, odnosno pravca u kojem se širi. Gašenje započinje na bokovima, gdje se vatra širi prema van (slika 16.). [1]



Slika 16. Tehnika štipanja [1]

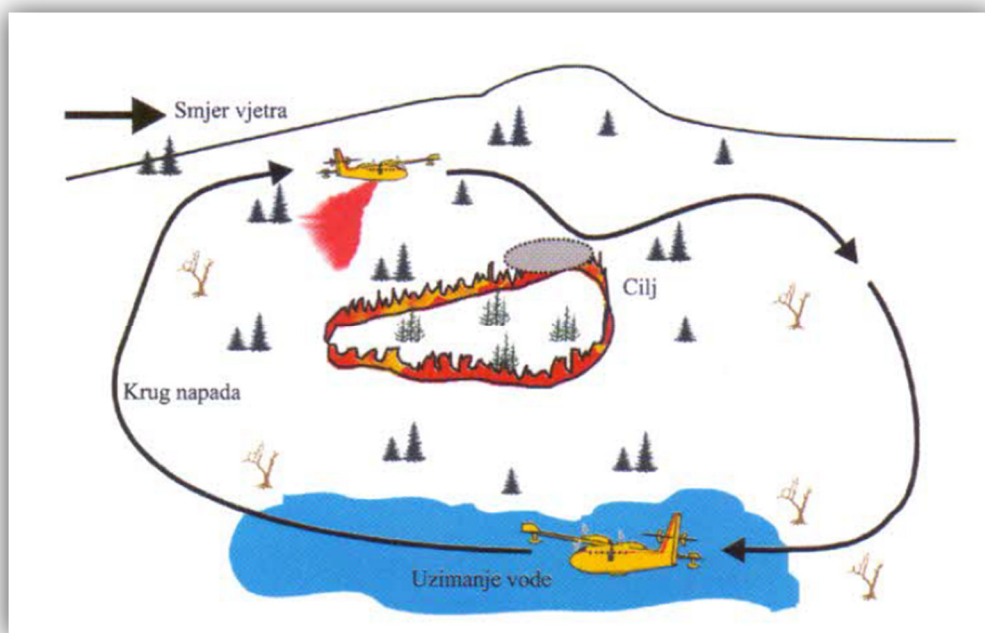
Voda se može izbacivati izravno i na čelo požara. Ovakvi načini gašenja su osobito učinkoviti protiv malih ili sporoširećih požara u umjerenim uvjetima temperature zraka i vlažnosti gorive tvari. Za učinkovitost na velikim ili brzoširećim požarima, pri visokim temperaturama zraka i niskoj vlažnosti gorivog materijala, sredstvo za gašenje mora biti bačeno u dovoljno velikim količinama i dovoljno često. To znači da se bacanja moraju nadovezivati jedno na drugo, prije nego što se učinak prethodnog bacanja izgubi.

Ako između bacanja prolazi duže vrijeme ili nakon svakog bacanja požar uslijed brzog napredovanja zaobiđe tretiranu površinu, gašenje nema učinkovitosti i resursi se troše



nenamjenski. Upravo zbog te činjenice gašenje zrakoplovima treba provoditi tako da letjelice djeluju u paru, čime je postignut brži kontinuitet gašenja od brzine širenja požara.

Ako je izvor vode bliže požaru, posada je u mogućnosti neprekidno motriti napredovanje požara, budući da krug zahvata vode i bacanje traju relativno kratko vrijeme (slika 17.). Ako krug od zahvata vode do izbacivanja traje više od 15 minuta, posada zrakoplova mora prije svakog bacanja ponovno sagledati stanje požara, jer je očito došlo do promjena - zahvaćena je nova površina zemljišta s drugom vrstom raslinja, konfiguracija i strujanje zraka su promijenjeni. [1]



Slika 17. Idealni krug zahvaćanja [1]

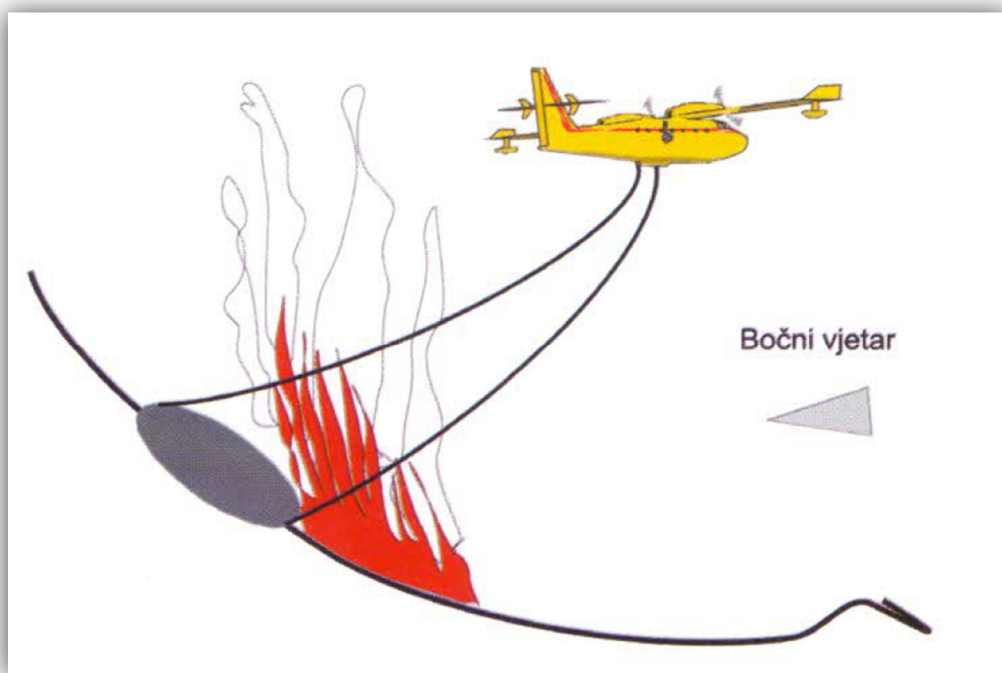
Kad god je moguće, sva izbacivanja tereta izvode se istom brzinom. Iskustva kazuju da pilot uobičajeno prebacuje (ne pogađa) cilj kada izbacuje teret na većoj brzini od uobičajene. Ovo je uzrokovano dužom putanjom mase tereta zbog veće brzine.

Kada pilot pritisne tipku s ciljem oslobađanja tereta, hidraulični sustav odbravljuje vrata spremnika i teret počinje padati iz spremnika pod utjecajem zemljine sile teže. Potrebno je dvije do pet sekundi, ovisno o tipu zrakoplova, od trenutka pritiska prekidača do

trenutka kada ukupan teret napusti spremnik. Tijekom ovog perioda zrakoplov se kreće naprijed relativno velikom brzinom. Tijekom kratkog vremena pada, teret je usporavan zračnom strujom zraka koju stvaraju propeleri, tako da počinje pogađati tlo neznatno iza zrakoplova. Točna udaljenost iza zrakoplova je ovisna o vremenu padanja tereta na tlo.

Sredstvo za gašenje ne pada u jednom dijelu, već se širi naprijed, u pravcu putanje zrakoplova. Zbog toga, ako se zahtijeva precizno ispuštanje vode, pilot mora pritisnuti tipku za oslobađanje tereta nekoliko sekundi prije nego što zrakoplov dođe iznad cilja. Kod pogađanja cilja veliku ulogu ima i iskustvo vatrogasnog zapovjednika na tlu koji putem radioveze navodi zrakoplov i javlja o točnosti pogodaka sredstva za gašenje.

Smjer vjetra je osobito važan čimbenik glede učinka na oslobođeni teret. U obzir treba uzeti i bočne vjetrove koji će utjecati na kretanje mase tereta prema tlu. Pad sredstva za gašenje ispred fronte kretanja požara nije promašaj. Gašenje požara iz zraka uz djelovanje bočnog vjetra osigurava posadi bolju preglednost požarišta (slika 18.). [1]



Slika 18. Izbacivanje vode uz bočni vjetar [1]

Odbacivanje niz vjetar ima za posljedicu brže raspršivanje i dužu površinu pokrivanja jer vjetar otpuhuje sitne kapljice naprijed. Puno je teže postići preciznost pogotka izbacivanjem vode niz vjetar, iako je takav način ispuštanja vode učinkovitiji pri gašenju požara u kojem nastaje velika količina gustog dima ispred fronte plamena i gdje izbacivanje tereta s bočnim vjetrom nije izvodivo. U ovakvim slučajevima pilot izbacuje teret ranije i zaokreće zrakoplov prije dosezanja dima, dok vjetar nosi sredstvo u žarište. Blizina izvora vode i odbacivanje niz vjetar osigurava veći broj bacanja, čime se smanjuju gubici u vremenu potrebnom za manevriranje zrakoplova.

Izbacivanje sredstva u suprotnom smjeru od puhanja vjetra rezultira kraćim površinama s većom količinom vode po jedinici površine i uglavnom je preciznije. Najčešće se koristi kad je potrebna veća količina vode za intenzivnija žarišta požara. [1]

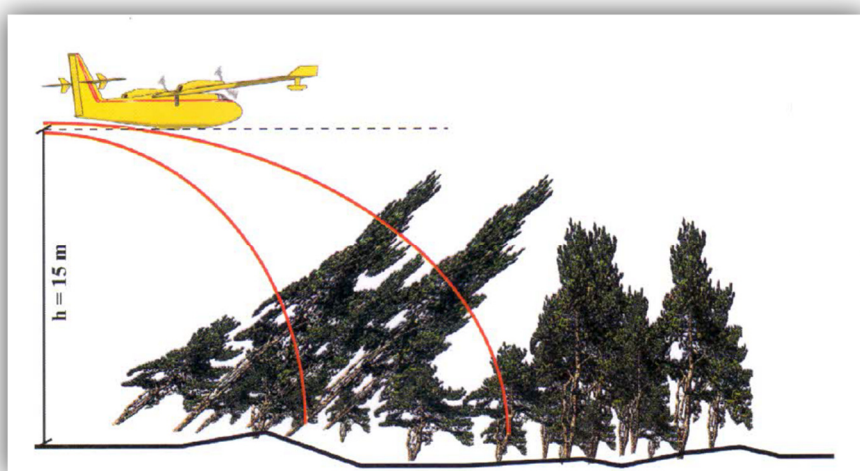
## **5.5 Visina odbacivanja sredstva za gašenje**

Postoje različita mišljenja glede visine odbacivanja sredstva za gašenje. U svakom slučaju, pilot i kopilot s obzirom na određene čimbenike, donose konačnu odluku o tome hoće li teret biti ispušten s manje ili veće visine (slike 19. i 20.). Iskustvo kazuje da je manja visina odbacivanja bolja za mali, intenzivan požar u gustom pokrovu, jer je raspršivanje manje, a prodornost vode i mehanički učinak najveći. Cjelokupna voda naglo izbačena iz zrakoplova s male visine pada na tlo kao homogena masa s izraženim mehaničkim udarom. To može uzrokovati nepotrebne štete na vegetaciji, a ujedno je i potencijalna opasnost za gasitelje i opremu na tlu. Izbacivanje vode s malih visina zahtijeva iskustvo pilota i maksimalno naprezanje posade i letjelice.

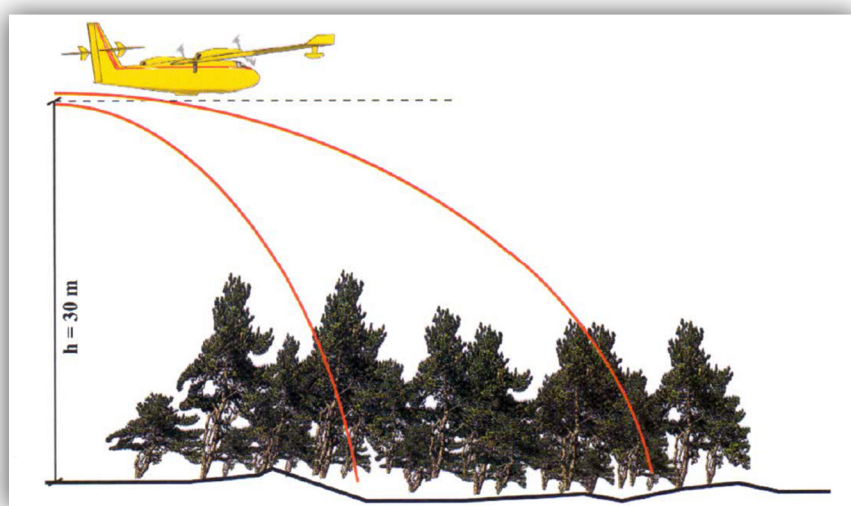
U slučaju požara niskog intenziteta, odbacivanje s većih visina je učinkovitije, budući da sredstvo za gašenje pada preko većeg područja u obliku raspršenih kapljica vode. Izbacivanje se može obavljati postepeno iz spremnika zrakoplova tako da voda ima dovoljno vremena i prostora za raspršivanje i isparavanje u zoni požara (žarištu).

Izbacivanje retardanata može se provoditi s veće visine od visine odbacivanja vode, čime se teret raspršuje i prekriva željenu površinu. U svakom slučaju, preciznost pogotka opada s povećanjem visine zbog učinka vjetra i raspršenosti čestica. Visina izbacivanja vode mora biti takva da optimalna veličina kapljica vode pada na požar. Ako se voda rasprši u

jako sitne čestice, doći će do njezinog isparavanja izvan žarišta požara, čime je učinak gašenja neznatan. Osim toga, s većih visina cilj je »nevidljiv«, te je mogućnost pogreške veća jer je trenutak izbacivanja sredstva za gašenje baziran na subjektivnoj prosudbi pilota. Potrebno je naglasiti da posada nema na raspolaganju poseban uređaj kojim bi se obavljalo navođenje i određivanje trenutka izbacivanja vode. Zrakoplovi mogu eventualno imati ugrađene kamere za detekciju žarišta požara (vrućih točaka, područja), koji eventualno može biti nevidljiv uslijed guste vegetacije ili dima koji se diže iznad požarišta. [1]



Slika 19. Izbacivanje vode 15 m [1]

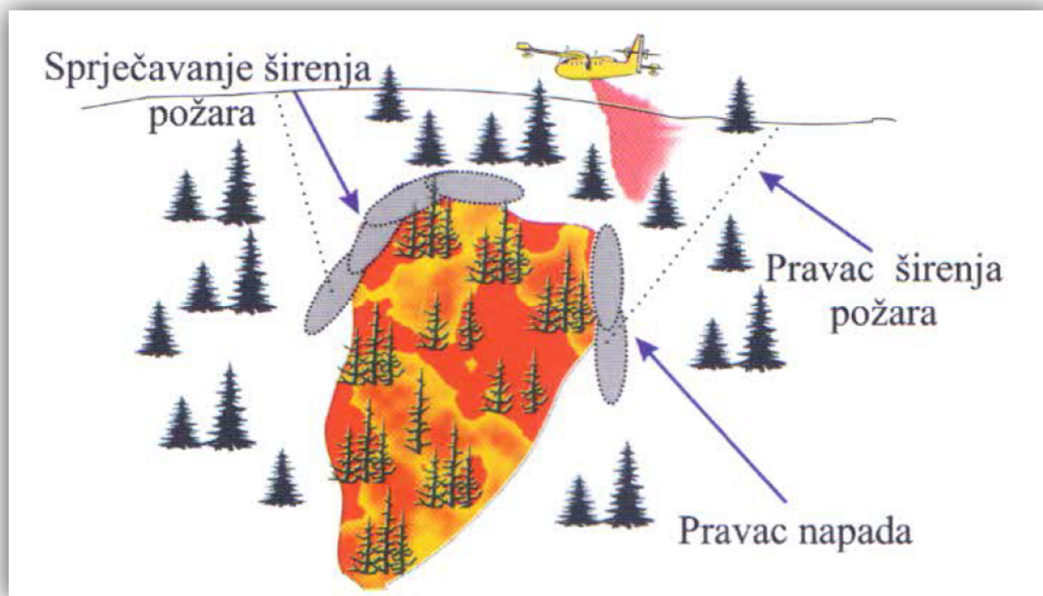


Slika 20. Izbacivanje vode 30 m [1]

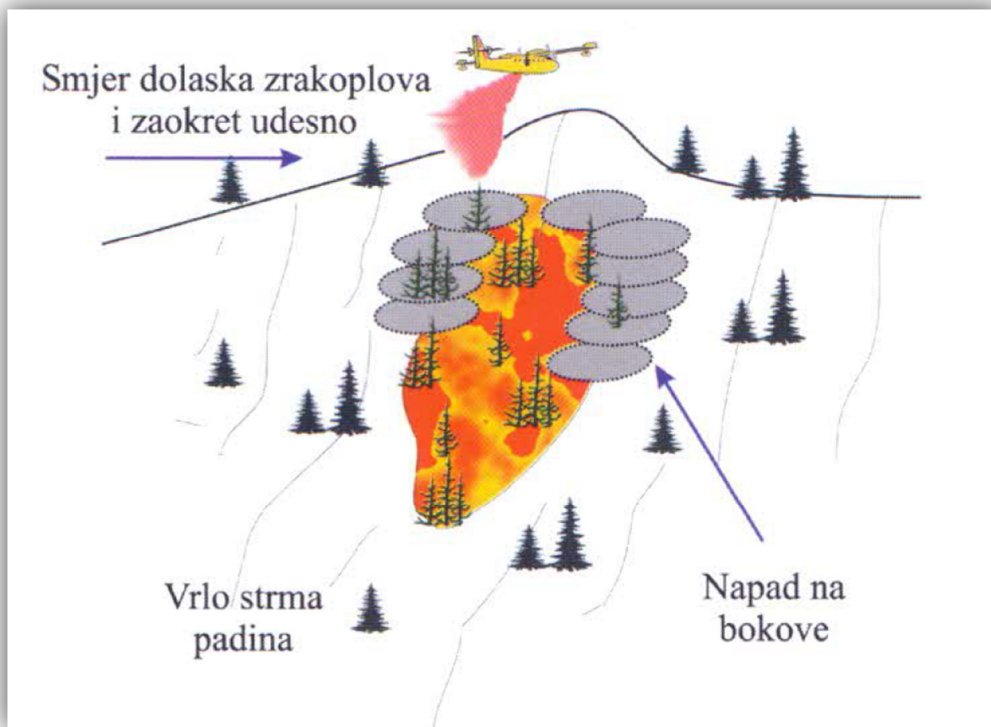
## 5.6 Utjecaj konfiguracije tla na načine izbacivanja sredstva za gašenje

Konfiguracija terena ima značajan utjecaj na način prilaza zrakoplova požaru i izbacivanju sredstva za gašenje. Ako je onemogućen vodoravni prilaz mjestu izbacivanja, zrakoplov može izbaciti sredstvo u manevru obrušavanja (poniranja) na manjim strminama (slika 21.), ili se bacanje obavlja iz zaokreta (nagiba). Na vrlo strmim padinama, učinkovitija površina pokrivanja može se postići izbacivanjem vode iz zaokreta (slika 22.). Ovako se postiže dvostruki učinak, izbacuje se sredstvo na cilj i postiže se ujednačena količina sredstva za gašenje na tlu.

Prilaz zrakoplova u poniranju i izbacivanje sredstva za gašenje je ponekad jedina alternativa na neravnom terenu. Zrakoplov se obrušava direktno na cilj, a sredstvo se ispušta u trenutku prije početka izlaska iz obrušavanja. Ovo je rizičan manevar koji zahtijeva preciznu prosudbu pilota i manevarske sposobnosti zrakoplova zbog nagle promjene gravitacijskog ubrzanja. [1]



Slika 21. Izbacivanje vode na manjim strminama [1]



Slika 22. Izbacivanje vode na velikim strminama sa zaokretom [1]

### 5.7 Zajedničko djelovanje zemaljskih i zračnih snaga na požarištu

Operacija gašenja požara postaje složenija povećanjem površine požara i angažiranjem većeg broja gasitelja, vozila i zrakoplova. Treba uvažiti činjenicu da piloti zrakoplova prije polijetanja moraju obaviti niz procedura koje imaju svoje vremensko trajanje. Posada mora poštivati procedure pregleda zrakoplova, zagrijavanja motora, najave leta aerodromskoj kontroli leta, dobivanja dozvole za let i podataka o vremenskim uvjetima na mjestu požara. Isto tako treba znati da zrakoplovi i posada imaju i ograničenja pri svom radu:

- broj sati rada za određene dijelove zrakoplova
- broj sati rada pilota i tehničara
- temperatura zraka
- brzina i smjer vjetra
- zadimljenost na širem području požarišta

- valovitost mora i vodenih površina za uzimanje vode
- zračni promet u regiji.

Kada se u akciju gašenja uključuju jedan ili više zrakoplova do izražaja dolaze sljedeći elementi:

- poštivanje procedure pozivanja zrakoplova u akciju gašenja. Naime, piloti zrakoplova imaju pregled cijelog požara iz zraka i mogu procijeniti da li im je za gašenje potrebna pomoć još jednog ili više zrakoplova. Ako pilot procijeni da jedan zrakoplov ne može ugaziti požar, racionalnije je odmah angažirati dodatne zrakoplove, nego da se požar s puno značajnijim resursima mora gasiti i drugi dan
- međusobna radiokomunikacija između posade i voditelja sektora na tlu
- sporazumijevanje zajedničkom terminologijom prilikom navođenja i izbacivanja vode
- određivanje lokacije bacanja vode
- desantiranje gasitelja iz helikoptera
- doprema vode helikopterom u prijenosnim gumenim spremnicima i doprema opreme
- priprema improviziranog heliodroma za desant ili spuštanje opreme
- koordinacija zemaljskih snaga u ovisnosti o izbacivanjima vode
- sigurnost svakog gasitelja koji se nalazi u zoni izbacivanja sredstva iz zrakoplova
- razrada procedura hitnog izbacivanja tereta u slučaju opasnosti za zrakoplov i posadu
- razrada procedure spašavanja osoba na zemlji [1]

## **6. TAKTIČKI NASTUPI PRI UPORABI ZRAKOPLOVA U GAŠENJU POŽARA**

Tijekom višegodišnjega uspješnog suprotstavljanja požarima izgrađena je, možemo reći, hrvatska taktika gašenja požara. Riječ je o svojevrsnom trostrukom udaru - intervenirati odmah, s maksimalnim brojem snaga u samom početku, a tijekom intervencije maksimalno se založiti da se što brže eliminira najaktivniji dio požara. Vatrenoj stihiji nemoguće je uspješno se suprotstaviti bez snaga Hrvatskog ratnog zrakoplovstva. Kvalitetni,iskusni i dobro obučeni hrvatski piloti i zrakoplovni tehničari Protupožarne eskadrile u 93. zrakoplovnoj bazi Zemunik po svojoj su učinkovitosti i znanju poznati, ne samo u zemlji, nego i u inozemstvu.

U gašenju požara primjenjuje se deset taktičkih postupaka. Sve s jednom svrhom - omogućiti napad na čelo požara, odnosno dio požarišta gdje je požar najaktivniji i gdje se najbrže širi. Kad god je moguće, što više snaga angažira se upravo u početnom trenutku. Gledano sa stajališta učinkovitosti i cijene, najjeftinije je gasiti požar odmah sa što više zrakoplova. Ovisno o razvoju situacije, snage se reduciraju. Takvim načinom gašenja ostvaruje se ušteda resursa od minimalno 30 posto i smanjenje opožarene površine od minimalno 50 posto. Taktika gašenja požara definira se uzimajući u obzir broj letjelica, pilota, upotrebe snaga, razmještaja te dosadašnjih čimbenika u gašenju požara kao i još nekih drugih čimbenika, među kojima je geografski položaj Hrvatske. Graničimo i s dvije zemlje: Bosnom i Hercegovinom te Crnom Gorom, koje imaju sličnu klimu i vegetaciju i iz kojih se požari vrlo brzo mogu proširiti na Hrvatsku. Mediteranska klima, prije svega stalna promjena vjetra, te raslinje također pogoduju brzom širenju požara. Zato su naše PP snage u svojoj matičnoj luci u Zemuniku uvijek u pripravnosti. [13]

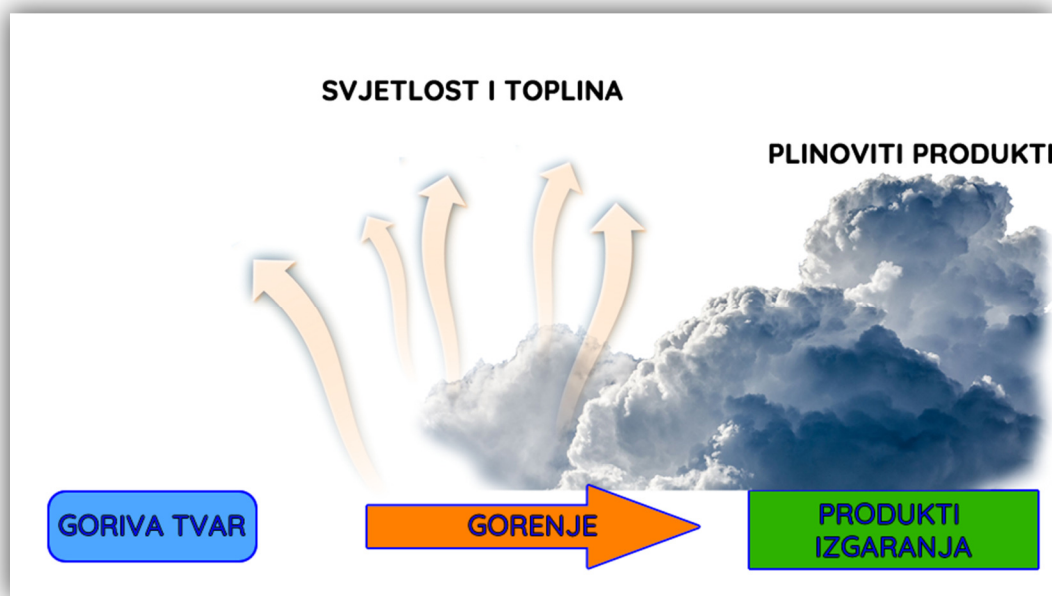
### **6.1 Temeljne postavke gašenja požara iz zraka**

Kada požar nastane, količina zahvaćenog goriva je mala, a količina topline tek je malo veća od one koja uvjetuje početak gorenja. Tijekom vremena, sve više kemijske energije iz goriva prelazi u toplinu i svjetlost (slika 23.), koja dodatno zagrijava okolno gorivo oslobađajući iz njega zapaljive plinove, što dovodi do širenja požara. Stoga su prve



minute nakon izbijanja požara najpogodnije vrijeme za gašenje, jer su izgorena površina i kumulativna toplina male, malo je proizvoda izgaranja pa je požarište pregledno, a zadirmljenost mala. U ovoj fazi požar je pristupačan za gašenje, može mu se lako prići (količina topline ne ugrožava gasitelja), procijeniti optimalno mjesto djelovanja i ugaziti ga malom količinom sredstva za gašenje.

Vatrogasac mora doznati poziciju požara, treba mu pravodobna dojava. Potom mora krenuti i stići na požarište dostatno brzo i započeti gašenje. Požar može izbiti na nepristupačnu terenu, gdje ga je teško pravodobno uočiti, samim tim i dojaviti, a vatrogasac ne može stići do njega (u RH je više takvih područja - Velebit, Biokovo, Snježnica). Tada je nužna uporaba zrakoplova za gašenje požara koji imaju veliku pokretljivost i sposobnost brzog doleta i do najnepristupačnijih područja požara, pristupaju gašenju znatno prije dolaska zemaljskih snaga. Izvidničko-navalni zrakoplovi omogućavaju uočavanje požara u začetku, oni odmah daju pravodobne informacije radi uporabe snaga u njegovu gašenju, potom odmah mogu samostalno djelovati po požaru. Koordiniranom uporabom zračnih i zemaljskih snaga postižu se najveći učinci. [13]



Slika 23. Utjecaj požara raslinja na okolni prostor [10]

Najuspješnija služba za zaštitu od požara jest ona koja sve požare ugasi u začetku ili dok su još mali. Opožarene površine i troškovi gašenja su tada najmanji. Najsigurniji je način ograničenja veličine požara napasti ga prije nego što ima vremena proširiti se, svim raspoloživim snagama prema načelu - *napadni ga brzo, često i žestoko*. Požar se u vremenu ne širi linearnom nego eksponencijalnom progresijom (kumulativno) pa je zato vrijeme početka gašenja odlučujuće. Ovo je osobito izraženo kod požara na kosini. Zemaljske i zračne snage moraju biti uzbunjene što prije i istodobno. Požar treba napasti svim raspoloživim snagama jer je učinak gašenja tada veći, a gašenje jeftinije. Mora postojati centralizirani sustav zapovijedanja i nadzora sa standardnim operativnim postupcima utemeljen na taktici uporabe zemaljskih i zračnih snaga.

Pravodobnom uporabom zračnih snaga dostiže se brža reakcija i napadanje vatre kako bi joj se usporilo ili zaustavilo širenje, čime se stvaraju uvjeti za organizaciju, gašenje i čuvanje požarišta od zemaljskih vatrogasnih snaga. Pored zrakoplova, helikopteri u ovoj fazi pružaju potporu zračnim prijevozom vatrogasaca i sredstava za gašenje požara na teško pristupačna područja. Osim pružanja potpore helikopteri izravno sudjeluju u gašenju požara bacajući vodu iz podvjesnih ili integralnih spremnika. Zrakoplov je početno navalno oruđe, s nizom sposobnosti. Pravodobna uporaba u izvidničkim zadaćama omogućava uočavanje požara na daljini horizonta ili daljini vidljivosti koja je uvjetovana meteorološkom situacijom, u svim smjerovima, zrakoplov može brzo mijenjati poziciju, visinu i smjer leta, te tako ima određenu prednost u lociranju požara u odnosu na promatrače sa zemlje. Zrakoplov može provesti trenutačni napad na vatru, umanjiti joj kumulativni učinak, opožarene površine i troškovi gašenja se smanjuju. Može gasiti požar samostalno ili u koordinaciji sa zemaljskim snagama. Može provoditi zadaće na mjestima nedostupnim za zemaljske snage. Zrakoplov baca velike količine vode ili kemijskih usporivača u kratkim vremenskim razdobljima te brzo prenosi težište djelovanja s mjesta na mjesto, ovisno o dinamici na požarištu, štiti ljude i opremu na zemlji u slučaju kada oni zbog krive prosudbe dinamike požara ostanu opkoljeni požarom.

Osim navedenih sposobnosti koje načelno imaju zrakoplovi, helikopteri imaju sposobnost brzog zračnog prijevoza vatrogasaca i opreme na požarišta. Radi smanjenja ukupnih troškova gašenja požara, zrakoplovi gase požar do dolaska odnosno uporabe zemaljskih

snaga. Samo u iznimnim slučajevima zrakoplovi provode i prvu fazu sanacije požarišta (natapanjem rubova i potencijalnih žarišta). [13]

## **6.2 Kumulativno djelovanje požara i kumulativni učinci gašenja požara zrakoplovima**

Požar nastaje kao posljedica zapaljivosti neke tvari koja se nalazi u povoljnim uvjetima za gorenje (toplina i kisik). Zapaljivost tvari u izravnoj je vezi s njezinim fizičkim i kemijskim svojstvima, a negativna je pojava da se kod svih tvari zapaljivost povećava što je tvar izloženiya višoj temperaturi. Razlozi za to su sljedeći: tvar se isušuje - opada joj postotak vlažnosti; dolazi do isparavanja zapaljivih plinova; tvar se pregrijava i temperatura površine se približava temperaturi paljenja pa treba dovesti manje topline radi paljenja, u odnosu na "hladnu" tvar. Sa sve manje energije, tvari se upale. Tako na požaru svakom sljedećem drvetu treba sve manje energije da bi planulo, a energetska bilanca požarišta koje se širi je iz trenutka u trenutak sve veća.

Osim utjecaja na gorivu tvar, požar utječe i na okolnu atmosferu tako što zagrijava okolni zrak i kisik u njemu, čime ga čini sposobnijim za oksidaciju; stvara podtlak u središtu gorenja, čime izaziva mikrociklonalno djelovanje i uvlači okolni zrak u požar; stvara okomito strujanje toplog zraka i turbulentna strujanja, čime se povećava ukupno strujanje zraka (vjetar) u svim ravninama razmatranog prostora. Stoga u dvostrukoj jedinici vremena požar nema dvostruke odnosno linearne veličine, kako vektorske tako ni skalarne, nego su te veličine egzaktno neopisive, jer ovise o velikom broju stalno promjenjivih osobina gorive tvari, atmosfere i područja. Analogno, ni proces gašenja nije linearna funkcija vremena, dva zrakoplova u jedinici vremena imaju sposobnost gašenja koja je više nego dvostruko veća u odnosu na jedan zrakoplov. Povećanjem broja zrakoplova ova sposobnost rapidno raste, pa je iskustvena činjenica da četiri zrakoplova imaju i do osam puta veću sposobnost gašenja od jednog zrakoplova (a ne četiri puta, kako bi se moglo pogrešno pretpostaviti).

Razlozi tomu su sljedeći: četiri puta je kraće vrijeme između svakog bacanja vodene bombe, što znači da je potencija kojom se požar širi četiri puta manja; četiri puta je veća količina vode koja istodobno snižava temperaturu, natapa gorivu tvar i povećava vlažnost atmosfere; četiri puta je manji utjecaj predgrijavanja nezahvaćene tvari, jer je ona sada izoliranija od izvora energije, ukupno vrijeme gašenja je kraće, jer požar nema vremena

prijeći u veće razmjere, a što su mu razmjeri manji, manja mu je i kumulativnost, što opet za posljedicu ima sporije širenje požara. [13]

### 6.3 Uporaba snaga iz pripravnosti

Pripravnost zračnih snaga za gašenje požara je mjera koja se poduzima radi optimalne spremnosti zračnih snaga za provedbu zadaće prema pozivu, a u što kraćem vremenskom razdoblju. Vrsta (kategorija) pripravnosti zračnih snaga određuje se u skladu s prosudbom mogućnosti nastanka požara u branjenom području. Cilj je dostići i održavati sposobnost pravodobne reakcije uz istodobno izbjegavanje zamaranja posada u zadanoj pripravnosti. Postoji tri vrste pripravnosti:

**Plava pripravnost** podrazumijeva održavanje sposobnosti za polijetanje najkasnije dva sata od prijema signala – zapovijedi za provedbu zadaće. Posade mogu biti izvan radnog mjesta. Sve predradnje vezane za sigurnost leta odrađuju se nakon prijema signala. Proglašava se za vrijeme male i iznimno male opasnosti od požara. Najmanje zamara posade, ali bitno produžava vrijeme reakcije. Ostavlja dostatno vremena za prethodnu pripremu leta i provedbu predradnji vezanih za let.

**Žuta pripravnost** jest održavanje sposobnosti za polijetanje najkasnije 30 minuta od prijema signala. Posade su na aerodromu, u neposrednoj blizini zrakoplova. Sve predradnje vezane za sigurnost leta i opću pripremu posada provedene su prije prijema signala. Posade su spremne za let prema svim elementima, osim što ne znaju lokaciju na kojoj će provoditi zadaću. Proglašava se u vrijeme srednje, velike i iznimno velike opasnosti od požara. Prosječno zamara posade, jer ih obvezuje na dežurstvo u blizini zrakoplova, ali umanjuje vrijeme uporabe u slučaju hitnosti. Ostavlja dostatno vremena za završetak prethodne pripreme i predradnji vezanih za let nakon prijema zapovijedi za provedbu zadaće.

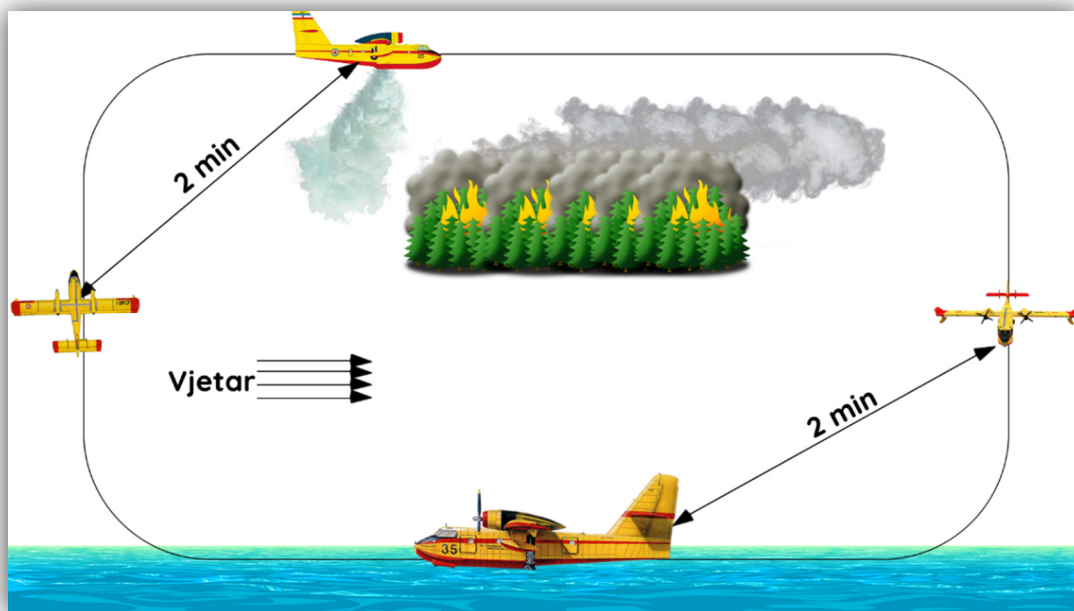
**Crvena pripravnost** jest održavanje sposobnosti za polijetanje najkasnije 10 minuta nakon prijema signala. Posade su u zrakoplovu, motori pokrenuti. Sve predradnje i opća priprema posada vezane za sigurnost leta odrađene su prije prijema signala. Posade su spremne za let prema svim elementima, osim što ne znaju lokaciju na kojoj će provoditi zadaću. Proglašava se u rijetkim slučajevima, obično kod promjene zadaće ili očekivanja novih parametara za postojeću zadaću. Povećano zamara posade, jer ih obvezuje na

dežurstvo u kabini zrakoplova. Ostavlja minimalno vremena za završetak prethodne pripreme i predradnji vezanih za let nakon prijema signala i lokacije (u slučaju promjene zadaće). Prevođenje u crvenu pripravnost provodi se isključivo iz žute pripravnosti. [13]

#### 6.4 Samostalno gašenje požara

Ovaj način gašenja podrazumijeva uporabu jednog ili više zrakoplova, a primjenjuje se u sljedećim situacijama: uporaba iz PPI-ja (zrakoplov je prva pristigla snaga za gašenje), požar na nepristupačnom području (zemaljske snage još nisu stigle), požar na miniranom ili minski sumnjivom području, zemaljske snage su ostale bez sredstava za gašenje.

Odlike samostalnog gašenja požara (slika 24.) su sljedeće: nema zemaljskih snaga pa zrakoplov mora lokalizirati, ugasiti i sanirati požar, što je zahtjevno i skupo, nema koordinacije i uvida u situaciju sa zemlje (npr. je li dalekovod isključen i sl.), opasnost od nepoznatih zapreka i MES, nema opasnosti od polijevanja i ozljeđivanja vatrogasaca, otežana je prosudba stanja na požarištu (kada prestati gasiti ili zalijevati). [14]



Slika 24. Gašenje požara canadairom-415 u lancu [10]

## 6.5 Potpora zemaljskim snagama

Ovaj način gašenja podrazumijeva simultanu i dobro usklađenu provedbu zadaće sa zemaljskim snagama (slika 25.), gdje se posadi zrakoplova određuju težišne točke za djelovanje, a zemaljske snage pristupaju gašenju odmah nakon dostizanja uvjeta za njihovu uporabu.

Tako zemaljske snage djeluju prema svojim sposobnostima, a zračne im snage pružaju potporu na mjestima na koja oni još ne mogu prići, bilo zbog razmjera požara ili neprohodnosti područja. Ovaj je način najčešće primjenjiv na brdsko-planinskom području, vatrogasci gase pristupačne dijelove požara (postoje prilazni putovi), a zračne snage gase brdski i/ili neprohodni dio požarišta. [14]



Slika 25. Potpora zemaljskim snagama na nepristupačnom terenu [10]

## **6.6 Zračne snage kao glavna udarna snaga za gašenje**

Ovaj način uporabe zračnih snaga podrazumijeva prisutnost i aktivnost zemaljskih snaga, ali njihov opseg djelovanja i trenutačno raspoloživa sposobnost je iz nekog razloga nedostatna za nužni učinak na gašenju požaru pa su zračne snage glavna udarna snaga.

Primjeri ovakvih slučajeva su požari velikih razmjera kojima vatrogasci ne mogu prići, požari koji opkole vatrogasce ili požari na kojima samostalno djelovanje zemaljskih snaga ne bi u optimalnom razdoblju dovelo do nužnog lokaliziranja požara.

Ovaj tip suradnje i sudjelovanja razlikuje se od samostalnog djelovanja zračnih snaga po tome što su zemaljske snage nazočne na aktivnom dijelu požarišta, ali je uloga zračnih snaga odlučujuća kao i u slučaju samostalnog djelovanja. [14]

## **6.7 Podjela prema metodama i primijenjenim taktičkim postupcima**

### **6.7.1 Metoda inicijalnog udara**

Inicijalnim udarom (slika 26.) se smatra prvi napad na požar koji je još u začetku radi sprečavanja njegova proširenja i razvoja u požar većih razmjera. Sa stajališta zračnih snaga požar je u začetku: ako postoji samo jedno točkasto žarište ili žarište u crti duljine manje od 50 m, ako požar još uvijek nema razvijene dijelove niti frontu, te širina pojasa zahvaćenog raslinja ne prelazi 10 m.

Svrha inicijalnog udara jest minimalnom količinom vode (jednim bacanjem vodene bombe) lokalizirati požar i spriječiti njegovo širenje do dolaska dopunskih zračnih ili zemaljskih snaga ili do povratka s punjenja zrakoplova koji je proveo inicijalni udar. Poželjno je, a u praksi u većini slučajeva i bude tako, inicijalnim udarom potpuno eliminirati otvoreni plamen i natopiti neposredni okoliš požarišta.

Inicijalni udar s taktičkog gledišta prerasta u gašenje požara izravnim udarom u slučaju da prvo bacanje vodene bombe nije dovelo do lokalizacije i sprečavanja širenja, odnosno ako se požar nastavi širiti i poprimati šire razmjere. Zrakoplov koji gasi aktivni požar (a pod pretpostavkom da na tom požaru nisu ugrožene ključne točke), treba u svakom trenutku imati slobodu nastupa inicijalnim udarom na novonastali požar, ako je on udaljen

manje od pet minuta leta od bilo koje točke kruga koji zrakoplov trenutano provodi. Time se eliminira novi požar, uz minimalan gubitak učinka na aktivnom požaru. Iznimno, prema prosudbi posade, inicijalni udar može se provesti i na požar koji je udaljen više od 5 minuta leta od bilo koje točke kruga. Ovo vrijedi samo onda kada novonastali požar predstavlja veću opasnost od aktivnog. [5]



Slika 26. Metoda inicijalnog udara [5]

#### 6.7.2 Metoda izravnog udara

Izravni udar (slika 27.) je djelovanje po požar tako da se vodena bomba baca na najaktivniji dio požara, frontu ili čelo požara. Svrha izravnog udara jest ograničiti širenje i lokalizirati požar. Ovom se metodom treba koristiti kad god je moguće, učinak gašenja je najveći, a opožarena površina najmanja. Metoda podrazumijeva razdvajanje “crnog i zelenog”, odnosno opožarenog i neopožarenog dijela, pa se i vodena bomba treba bacati tako da pola vodene bombe pada u opožareni, a pola u neopožareni dio.



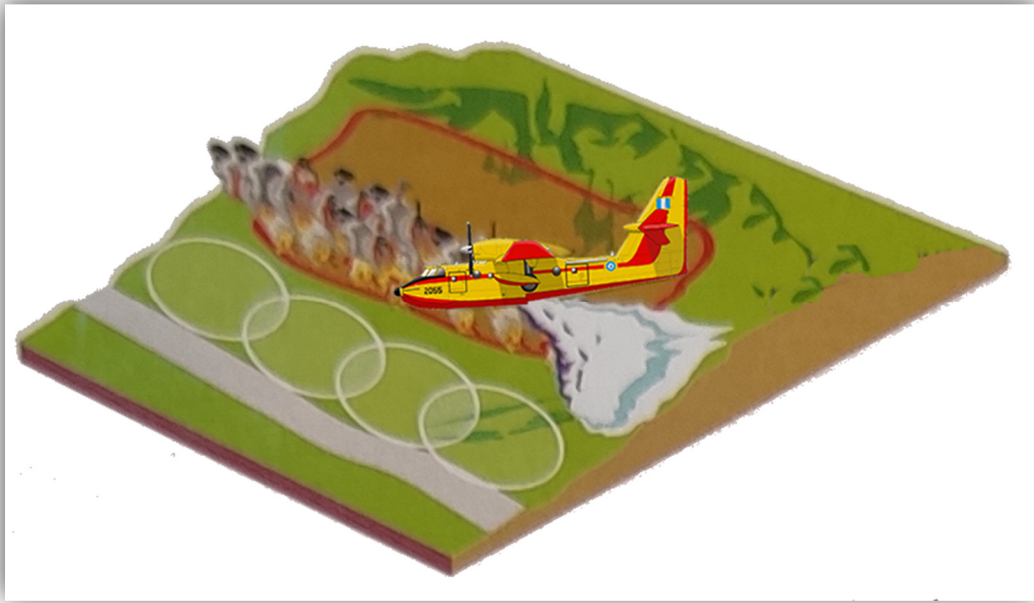
Izravni udar najpovoljnije je provoditi cistom vodom ili pjenom niske koncentracije pjenila, tada vodena bomba lakše prodire kroz raslinje, a gašenje je jeftinije. Primjenu izravnog udara onemogućuje sljedeće: prevelika zadimljenost prostora u kojem je čelofronta požara, ortografska zapriječenost prilaza, postojanje umjetnih zapreka, atmosferska nestabilnost. [5]



Slika 27. Metoda izravnog udara [5]

### 6.7.3 Metoda čekanja na zaštitnoj crti

Kada nije moguće primijeniti metodu izravnog udara, treba čekati na zaštitnoj crti, ona je okomita na pravac širenja požara i paralelna fronti, a najbolje je ako se poklapa s prirodnim ili umjetnim objektom koji će usporiti širenje požara (usjek, prijevoj, cesta, rijeka). Na zaštitnim crtama (slika 28.) treba natopiti gorivu tvar i utvrditi prirodnu ili umjetnu zapreku da bi se požar na njoj zaustavio. Zaštitna crta se formira pjenom srednje i visoke koncentracije pjenila ili retardantom, zbog negativnih svojstava vode (skliznut će s vegetacije prije dolaska fronte). [14]



Slika 28. Metoda čekanja na zaštitnoj crti [5]

#### 6.7.4 Metoda zaštite ključnih točaka

Ako na požaru većih razmjera djeluju nedostatne snage za lokaliziranje, ili za izravan udar, treba odabrati ključne točke (prioritete zaštite) i usredotočiti djelovanje na njih (slika 29.). Ključnim točkama smatraju se ljudi, objekti, materijalna dobra i područja od posebne važnosti (parkovi prirode, nacionalni parkovi, vrijedne šumske i poljoprivredne površine).

Zadaća se provodi pravljenjem više zaštitnih crta koje se preklapaju, između objekta i požara i to od objekta prema dijelu požara koji ga najviše ugrožava. Tako se sprječava da požar stalno preskače zaštitnu crtu dok se zrakoplov vraća s punjenja i eliminiraju se negativne posljedice mogućeg promašaja prilikom bacanja vodenih bombi. Nakon zaštite, pristupa se bacanju vodenih bombi na nadolazeću frontu.

Svjetska praksa poznaje široki spektar postupaka koji uključuju simultanu provedbu zadaća gašenja požara uporabom zračnih snaga i zemaljskih snaga s mehanizacijom, uporabu vatrogasaca padobranaca, specijalnih vrsta letjelica i ostalih tehničkih pomagala.

[14]



Slika 29. Metoda zaštite ključnih točaka [5]

## 6.8 Posebnosti gašenja

Posebnosti gašenja požara na području RH, u odnosu na svjetske prilike, su sljedeće: ograničeni broj raspoloživih PP zrakoplova i helikoptera, zemaljske snage su slabije tehnički opremljene, do većine šumskih područja nema izgrađenih protupožarnih komunikacija (prosjeke), niska je ukupna razina prevencije, uzak priobalni pojas, s jedne strane omeđen morem, a s druge visokim planinama, koji je iznimno važan za turizam, mnogo je ključnih točaka od velikog značenja (naselja, kampovi, hoteli, maslinici, vinogradi), velik je broj otoka koji su slabo prometno povezani s kopnom i čija je ukupna infrastruktura nedostatan razvijena, mali broj mjesta baziranja PP zrakoplova i mali broj operativnih letjelišta, ograničeni je broj mjesta za uzimanje vode u kontinentalnom području, velik je broj nacionalnih parkova i parkova prirode, mediteranska klima i vegetacija, susjedne države imaju slabije razvijenu PP zaštitu (BiH, Crna Gora), te iz njih stalno prijeti prelazak požara na područje RH. Zbog svega navedenog, nužna je stalna taktička prilagodba, združeno djelovanje zračnih i zemaljskih snaga. Kada god je to moguće, treba napadati čelo požara i provoditi zaštitu tog djelovanja.

Prosudbe i postupci prema kojima se dopušta da neka površina izgori, ili gdje se oslanja samo na učinak zemaljskih snaga, nisu racionalni i načelno se ne rabe. Taktički postupci gašenja požara zrakoplovom su sljedeći: bocni napad, serija iza, kuka, uski V, široki V, kut vezivanja, napad na točkasto žarište, predobrada, ograničavanje (angle out), paralelne crte te kombinacije postupaka. [14]

### 6.8.1 Bočni napad

je taktički postupak kojim se koristi prilikom gašenja požara koji se brzo šire i kada nije odmah moguće djelovati po čelu požara. Razlozi mogu biti postojanje prepreka, ili što je najčešće, velika zadimljenost. Brzinu širenja požara u najvećoj mjeri diktiraju vjetar, vrsta goriva i nagib područja/terena.

Kada situacija ne dopušta djelovanje po čelu požara, treba što prije stvoriti uvjete za bacanje vodene bombe na čelo požara. Bocni napad ima cilj istodobno spriječiti bočno širenje požara na njegovu aktivnijem ramenu ili boku i smanjiti zadimljenje, a da bi se moglo pristupiti čelu i zaštititi prostor radi djelovanja zemaljskih snaga.

Vodene se bombe bacaju u smjeru širenja požara, prateći čelo i kada je god moguće na čelo s leđa (iz opožarenog područja). Tako se izbjegava ulazak u dim, smanjuje se zadimljenje nastalo gorenjem iza čela i stvaraju preduvjeti za kasniji napad na čelo požara. Sve vodene bombe bačene s leđa na čelo požara, nošene vjetrom niz koji se kreće požar učinkovito pridonose gašenju. U ovoj situaciji poželjno je istodobno djelovati na oba ramena požara, a bokove polako sužavati prema čelu požara. Tako će požar ostati aktivan samo na čelu koje će postajati sve uže i uže i u konačnici će biti moguć izravan napad.

Broj zrakoplova koji se rabi za ovaj postupak treba biti optimalan, tako da požar ne poništi učinak prethodnog bacanja vodenih bombi. Ako su vremenski razmaci između bacanja vodenih bombi veliki, može izostati željeni učinak sužavanja fronte požara. U slučaju da se čelu požara ne može pristupiti, a snage su nedostatne, treba presjeci ramena požara napadima pod kutom na smjer širenja požara, da bi se smanjilo zadimljenje i usporilo napredovanje požara. [14]

### 6.8.2 Serija „iza“

je taktički postupak radi zaštite ključnih točaka, provodi se u suradnji sa zemaljskim snagama. To je niz bacanja vodenih bombi (serija) iza crta na kojima zadaće provode zemaljske snage, a radi zaštite ključne točke. Ovaj postupak nije usmjeren na gašenje požara, već na zaštitu već ugašenog i neopožarenog područja.

### 6.8.3 Kuka

je taktički postupak napada na čelo požara, u suradnji sa zemaljskim snagama. To je niz bacanja vodenih bombi (serija) na čelo požara koje ima oblik polukruga, a obično slijedi iza bočnog napada. Zemaljske snage tada djeluju na ramenima požara koja su im već pristupačna, a zrakoplovi djeluju na čelu požara.

### 6.8.4 Uski V

se primjenjuje kada je čelo požara pristupačno i usko. Bacanja vodenih bombi su u obliku slova V, da bi se istodobno zaustavilo čelo požara i spriječilo formiranje ramena požara. Ovim pravilno provedenim napadnim postupkom najučinkovitije se gasi požar. Kao priprema za *uski V*, u slučaju zadimljenja ili nepristupačnosti, rabi se bočni napad, onako kako to diktira trenutačna situacija na požarištu.

### 6.8.5 Široki V

je taktički postupak koji se primjenjuje kada je čelo požara usko, ali nepristupačno. Vodene bombe bacaju se u obliku slova V na najbližem pristupačnom području, a radi usporavanja čela požara i onemogućavanja formiranja ramena požara. Ovo je postupak u kojem se formira niz zaštitnih crta koje zajedno tvore oblik slova “V”, s tim da crte ne moraju biti utvrđene zaprekom, nego se mogu formirati na najbližem pogodnom terenu.

#### 6.8.6 Kut vezivanja

je taktički postupak koji uključuje djelovanje zemaljskih snaga i podrazumijeva žrtvovanje određenog dijela područja. Rabi se kada nema drugog načina za zaustavljanje čela požara, bilo zbog nepristupačnosti, bilo zbog nedostatnih snaga. Zaštitna crta formira kut s nekom zaprekom ili utvrđenom crtom. Žrtvovano područje unutar tog kuta obično se rabi za paljenje kontra vatre, a kut služi za njezin nadzor, a ne nadzor požara koji se gasi.

#### 6.8.7 Točkastim žarištem

smatra se površina pod požarom koja je oblikom najbliža krugu, a površinom ne prelazi 25 četvornih metara. Nema formirane dijelove, ali ima jasnu tendenciju širenja, koja je diktirana vjetrom i značajkama područja. Takvo je žarište povoljno napasti iz što više različitih pravaca, s težištem na gašenje otvorenog plamena i natapanje terena niz vjetar.

#### 6.8.8 Predobrada

je kombinacija taktičkih postupaka radi ustroja zaštitnih crta na širem području. Primjenjuje se kad je razvijeni dio požara iznimno nepristupačan. Tada se u suradnji sa zemaljskim snagama provode pripreme za kontra vatru i zaštitu prirodnih zapreka. Žrtvuje se područje koje je između požara i zaštitnih crta.

#### 6.8.9 Ograničavanje

je kombinacija taktičkih postupaka radi ustroja zaštitnih crta, postupka kuta vezivanja i zaštite ključnih točaka, na širem području. Rabi se kad je razvijeni dio požara iznimno nepristupačan. Tada se u suradnji sa zemaljskim snagama provode pripreme za kontra vatru i zaštitu prirodnih zapreka. Žrtvuje se područje koje je između požara i zaštitnih crta. Naziva se još i *“angle out”* jer se zaštitne crte formiraju tako da zatvaraju tupe kutove.

#### 6.8.10 Paralelne crte

je taktički postupak koji se primjenjuje kada glavni požar nošen jakim vjetrom stalno proizvodi nova točkasta žarišta. To se događa kada upaljeni dijelovi goriva nošeni vjetrom padaju daleko ispred čela glavnog požara. Tada se povlače crte okomite na pravac širenja čela požara, a koje su međusobno paralelne, prema čemu je postupak i dobio ime. Ovaj postupak zahtijeva djelovanje većim brojem zrakoplova (jedni djeluju na čelu požara, a drugi ispred).

#### 6.8.11 Kombiniranje taktičkih postupaka

najčešće se događa praksi, osobito na velikim požarištima na kojima djeluje više tipova zrakoplova, gašenje požara istodobnom primjenom više taktičkih postupaka.

S obzirom na TT obilježja svakog pojedinog tipa zrakoplova i vrstu sredstava koje može nositi, u djelovanju s više tipova zrakoplova, svaki bi zrakoplov trebao provoditi onaj taktički postupak za koji je taktički nadmoćan. Tako zrakoplov Airtractor AT 802 F ima taktičku prednost u povlačenju zaštitnih crta retardantom, a zrakoplov CL 415 ima taktičku prednost za bocni i napad na čelo požara.

S gledišta učinkovitosti treba izbjegavati primjenu taktičkog postupka koji nije prirodan za određeni tip zrakoplova, npr. gašenje čela velikog požara sa zrakoplovima male udarne sposobnosti i helikopterima. [14]

## 7. MJERE ZAŠTITE PRI RADU SA ZRAKOPLOVIMA

Znano nam je da požar raslinja, sam po sebi, predstavlja opasnost, a dodamo li tome i uporabu zračnih snaga koje bacaju „nešto“ na zemlju gdje se nalaze ljudi, tada opreza nikad dosta. Sigurnost je uvijek na prvome mjestu, pa i sada. što se brže nastavi s dogašivanjem ruba požara zalivenog vodom iz zrakoplova, to je učinak bolji i stoga je dobro biti što bliže mjestu izbacivanja vode. Međutim, voda izbačena iz zrakoplova svakako prijeti vatrogascima koji gase (slika 30.), ali i drugima ako se nekim slučajem nađu u zoni na koju se izravno djeluje. Često vatrogasac bude zahvaćen vodom, odnosno morem sto trenutno uspori ili omete njegov rad pa i to treba sprječavati. Voda izbačena iz zrakoplova može opasno zaprijetiti i teško ozlijediti vatrogasca, premda se prije može dogoditi da ga izbaciti iz ravnoteže i obaranjem posredno najteže ozlijedi, pogotovo ako ga još zahvatiti slomljenim granjem ili odbačenim kamenjem (slika 31.). Vatrogasac na zemlji mora znati što zrakoplov ili helikopter može i treba raditi i mora se ponašati sukladno tome. U komunikaciji između zemaljskih i zračnih snaga moraju se točno utvrditi zadaci kako bi se i jedni i drugi mogli sigurno ponašati. [5]



Slika 30. Opasnost za zemaljske snage i opremu [10]



Nakon što su utvrđeni prioriteti i pravci djelovanja, zrakoplov će nastupati manje-više istim pravcima. Prvi nalet će biti izbačen s visine ili će biti samo simulacija ostalih letova što je znak vatrogascima na zemlji kako se trebaju postaviti, odnosno utvrditi gdje je sigurna udaljenost. Sigurna udaljenost je udaljenost od mjesta kamo pada cjelokupna količina vode izbačena iz zrakoplova, a na kojoj vodeni udar ne može ozlijediti vatrogasca. Opasnost se izbjegava izlaskom iz prostora koji će biti zahvaćen glavninom izbačene vode. Sama maglica, odnosno rubne kapljice nisu toliko opasne, opasan je vodeni udar. Mogućnosti i brzina izmicanja na sigurnu udaljenost ovisi o prohodnosti kroz raslinje i konfiguraciju terena. Na ravnoj površini pokrivenoj travom vatrogasac će se lako ukloniti, ali na strmoj zarasloj padini to je daleko teže izvesti. Na osnovu ovih i drugih okolnosti u zoni gorenja zapovjednik prosuđuje koja je i kolika sigurna udaljenost. Ako se požar toliko razmahao da ozbiljno prijeti vatrogascima koji su, na primjer, u okruženju, tada izravni udar vode predstavlja manju opasnost. [5]



Slika 31. Polomljena stabla nakon prolaska kanadera [10]

Procjena zapovjednika je važna jer je i brojkom unaprijed izražena sigurna udaljenost relativna budući da je u praksi teško izmjerljiva, a u ostalom, neovisno o sigurnoj udaljenosti i zrakoplov može pasti, zapaliti se i pritom zahvatiti vatrogasce, Da bi se izbjegla opasnost u uvjetima smanjene vidljivosti na terenu (slika 32.) treba se pridržavati nekih pravila. Za čovjeka koji je čvrsto na zemlji manja je vjerojatnost da će ga vodeni udar ubiti. Iz područja u kojem će zrakoplov djelovati vatrogasce treba pravovremeno premjestiti, a koje je to područje znamo odmah od početka po bacanju iz visine ili po simuliranom prvom bacanju. Vatrogasci su posadi na izgorjeloj površini lakše uočljivi, a i sigurniji su pri širenju požara. Ako se vatrogasci još nisu premjestili, o tome treba na vrijeme obavijestiti posadu dok još mogu obustaviti manevar za odbacivanje vode. U slučaju kada se vatrogasci nisu uspjeli premjestiti, a posada za to ne zna i udar vode je neizbježan, vatrogasac se treba odmaknuti, od npr. suhozida odakle može pasti kamenje, obavezno zauzeti čučajući ili ležeći položaj i pokriti glavu rukama. Kaciga, naočale, rukavice, kao i zaštitno odijelo svest će moguće ozljede na minimum. [5]



Slika 32. Uvjeti potpuno oslabljene vidljivosti kod požara raslinja [10]

Vatrogasac se ne smije udaljavati ispred zrakoplova, ne smije trčati pravcem u kojem se i zrakoplov kreće jer će ga zrakoplov sustići, a dok se trči već je ravnoteža poremećena i lako može doći do pada. Pri udaljavanju iz dosega glavnog udara treba se kretati u stranu pod pravim kutom u odnosu na pravac leta zrakoplova. Kada se vodenim udarom želi doseći što dublje u krošnje, izbacivanje se vrši s manjih visina pri čemu se lome grane koje mogu zahvatiti vatrogasce. Tijekom gašenja vatrogascima je neophodno, između dva bacanja, ulaziti u zonu djelovanja zrakoplova kako bi spriječili zaostala širenja iza gustih grmova, većih kamena itd. O tome treba obavijestiti posadu, a prema uočenom lako se može prosuditi koliko je vremena na raspolaganju između dva bacanja. Osposobljeni i pripremljeni vatrogasci ne trebaju zazirati od intenzivnog rada u suradnji sa zrakoplovima. Treba napomenuti da je udar izbačene vode kod *Air Tractora* opasniji nego kod *canadaira* jer se sve izbacuje kroz jedan otvor i s manje visine. Doduše, njegov izbačaj nije toliko širok pa se lakše može izbjeći hitrim uklanjanjem u stranu. Pjena ili retardant, osim u slučaju da se progutaju ili dospiju u oči, nisu toliko opasni po zdravlje, ali su ljepljivi, skliski, neugodni za raditi u natopljenoj odjeći. Odmah, ali bez žurbe, nanesenu pjenu ili retardant treba isprati vodom. [5]

Helikopter je za vatrogasnu djelatnost neophodno sredstvo, ali može biti i opasan ako se ne primjenjuju mjere sigurnosti. Ukrcaj u helikopter čiji su motori ugašeni ne predstavlja opasnost. Međutim, ukrcaj ili iskrcaj vatrogasaca iz helikoptera čiji motori rade može biti opasan pogotovo što se sve odvija u žurbi zbog prirode vatrogasnog posla (slika 33.). Rad motora helikoptera stvara veliku buku koja ograničava verbalnu komunikaciju i dekoncentrira ljude. Stoga pri radu s helikopterom treba biti s prednje strane helikoptera i u vidokrugu pilota. Postupa se isključivo prema napatku posade. Na znak člana posade helikoptera se pristupa iz čučnja, po potrebi pognut i mora se paziti da stvari koje se nose ne dohvate elisu ili da ne odlete. a ako i odlete (npr. kapa), ne trči se za njima.

Helikopteru se zbog opasnosti nikada ne prilazi sa zadnje strane gdje se nalazi repni rotor. U slučaju zasljepljenja zbog uskovitlane prašine treba čučnuti i pričekati. Pri spuštanju helikoptera zbog vjetra, prašine i sigurnosti svi trebaju stajati na sigurnome, sa strane. Osim zapovjednika i signalista, pri velikoj količini prašine može se nakratko helikopteru okrenuti leđa. [5]



Slika 33. Helikopter u akciji desantiranja [10]

### 7.1 Mjere zaštite pri radu u blizini dalekovoda

Neovisno rade li to zemaljski vatrogasci ili zrakoplovi, pri gašenju požara raslinja u prostoru oko dalekovoda (slika 34.) može doći do kontakta sredstva za gašenje, vode i vodiča pod naponom, tj. žica. Poznato nam je da je voda vodič električne energije i kod tog kontakta može doći do neželjenih situacija. Da bi se to izbjeglo, zapovjednik akcije gašenja treba uspostaviti izravni kontakt, ili posredno preko svoga stožera, s dispečerom elektrodistribucijskog poduzeća dotičnog područja i zahtijevati prekid napajanja električnom energijom. Dispečer je u mogućnosti izvršiti određena isključivanja ili uputiti svoje dežurne ekipe na teren na prostoru svoje odgovornosti. Svi sudionici radi sigurnosti u gašenju trebaju biti informirani o stanju: je li i kad je dalekovod isključen, odnosno je li i kad je uključen. U svome širenju požar može zahvatiti i oštetiti stupove (posebno one drvene) i može doći do pada elektrovoda (žica) pa o tome treba brinuti, te udaljiti vatrogasce i o istome obavijestiti nadležnog dispečera u elektrodistribuciji. Prije poduzimanja javnih ovlasti i upućivanja zahtjeva za prekidom dovoda električne energije, treba prepoznati gdje je i o kojem se nadzemnom elektroenergetskomvodu radi.





Slika 34. Dalekovod kao potencijalna opasnost [15]

To je najlakše iščitati s oznake na nekom dalekovodnom stupu u zoni požara gdje piše koji je to vod i broj stupa. Međutim, zbog okolnosti koje prate požar nije lako doći u poziciju iščitavanja tih informacija, a ako nema drugog izvora (planovi, djelatnici elektroprivrede itd.) dalekovodi se mogu prepoznati prema broju izolatorskih članaka preko kojih su vodiči (žice) pričvršćeni i vise o stupovima. [5]

- dalekovodi 400 kV imaju najmanje 17 izolatorskih članaka
- dalekovodi 220 kV imaju najmanje 13 izolatorskih članaka
- dalekovodi 110 kV imaju najmanje 7 izolatorskih članaka.

Ovo su visokonaponski dalekovodi kojima se električna energija prenosi od proizvod-nje (elektrane) do šireg područja korištenja i u nadležnosti su prijenosnog sustava. Isključivanje i uključivanje dalekovoda prijenosne mreže zahtijeva određenu tehnološku proceduru. Samo isključivanje pogađa potrošače u naseljima i gradovima što za sobom povlači posljedice šireg značenja za gospodarstvo, promet, opskrbu, sigurnost itd. pogotovo u turističkoj sezoni. Srednjenaponski, 35 kV i 10 kV (kilovoltni), elektroenergetski vodovi idu do svakog kupca i u nadležnosti su dispečera distributivnog (lokalnog) sustava. Distributivna mreža je rasprostranjenija pa je vjerojatnost širenja požara oko elektroenergetskih vodova viša. Međutim, za razliku od prijenosne mreže,

distributivna se mreža može lakše isključivati ili uključivati. Djelatnike distributera električne energije potrebno je odmah uključiti u akciju gašenja požara radi lakše provedbe javne ovlasti i izbjegavanja nesporazuma. [5]

## **8. POSTUPAK ANGAŽIRANJA ZRAČNIH SNAGA**

### **8.1 Angažiranje zračnih snaga u RH**

Način i postupci angažiranja zračnih snaga u gašenju požara jasno su propisani i proizlaze iz sljedećih dokumenata:

- program aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara od interesa za Republiku Hrvatsku
- državni plan za angažiranje zračnih snaga
- upute o načinu rada Vatrogasnog operativnog središta
- upute o načinu rada županijskih vatrogasnih zapovjednika i županijskih vatrogasnih operativnih centara [16]

#### **8.1.1 Razmjena informacija**

U slučaju angažiranja protupožarnih namjenski organiziranih snaga Hrvatske vojske (PP NOS HV), razmjenu informacija VOS obavlja sa Zapovjednim operativnim središtem Glavnog stožera Oružanih snaga Republike Hrvatske (ZOS GS OS RH).

#### **8.1.2 Postupci angažiranja**

U slučaju potrebe za uključivanje zračnih snaga u gašenje požara, županijski vatrogasni zapovjednik (ŽVZ) upućuje zahtjev prema VOS-u.

Dežurni službenik VOS-a dužan je, nakon zaprimljenog telefonskog poziva i pisanog zahtjeva za angažiranje NOS-a OS RH (HRZ, HKoV, HRM), obaviti usmenu komunikaciju s Glavnim vatrogasnim zapovjednikom (GVZ) ili njegovim zamjenikom ako GVZ nije dostupan, a koji će donijeti odluku ili zapovijed o korištenju zatraženih resursa (gdje, kako i koliko). Dežurni službenik VOS-a ne može, bez suglasnosti GVZ-a/zamjenika GVZ-a, donositi i provoditi odluke samostalno (nije osoba s posebnim ovlastima i odgovornostima sukladno članku 21. i 34. Zakona o vatrogastvu. [16])

Nakon što je GVZ/zamjenik GVZ-a donio odluku, istu prenosi VOS-u na pripremu i provedbu, sukladno ovlasti GVZ-a.

Dežurni službenik VOS-a, sukladno odluci GVZ-a/zamjenika GVZ-a, kontaktira ZOS GS OS RH, te usmeno prenosi odluku GVZ-a/zamjenika GVZ-a (ili osobe koju GVZ ovlasti) u ZOS GS OS RH. Nakon toga, u slučaju potrebe za angažiranjem zračnih snaga (NOS HRZ-a) ispunjava propisani obrazac. Za vrijeme rada OVZ-a RH u sklopu Situacijskog središta u Divuljama, zahtjev zapovjedniku Vojnog dijela OVZ-a RH, koji predstavlja Ministarstvo obrane i koji je ovlašten za donošenje odluke o korištenju Oružanih snaga u gašenju požara, podnosi izravno Zapovjednik OVZ-a ili osoba koju on ovlasti (službenik VOS-a će pripremiti Zahtjev, a potpisat će ga Zapovjednik OVZ-a ili osoba koju on ovlasti i takav zahtjev će biti uručen zapovjedniku Vojnih snaga).

Dežurni službenik VOS-a o upućivanju zahtjeva za angažiranje snaga PP NOS-a ili za angažiranje dodatnih vatrogasnih snaga, opreme ili drugog oblika pomoći te reakciji na upućeni zahtjev, izvješćuje telefonski ŽVOC/ŽC 112 preko kojeg je zatraženo angažiranje dodatnih snaga. Sve ove aktivnosti grafički su prikazane na Slici 35. [16]

### 8.1.3 Vođenje evidencije i izvješćivanje

Dežurni službenik VOS-a dužan je sve bitne podatke povezane s događajima i tijekom intervencija voditi u elektronskom obliku te u razumnom roku raspolagati sljedećim informacijama:

- vrijeme dojave
- lokacija požara ili drugog događaja
- izgorjele površine i vrsta izgorjelog pokrova
- ugroženi objekti, nacionalni parkovi i/ili parkovi prirode i sl.
- angažirane snage i tehnika
- praćenje letova i operativnu spremnost zračnih snaga
- praćenje dislokacije zemaljskih i zračnih snaga
- vrijeme od kada je požar pod nadzorom/lokaliziran, odnosno vrijeme potpunog gašenja ili završetka intervencije
- podaci o stradalim osobama



- značajniji podaci povezani s akcidentom, havarijom, teškom prometnom nesrećom, elementarnom nepogodom ili sličnim složenijim događajem

Tijek intervencija te ostala važnija događanja zabilježena u elektronskom obliku ispisuju se svaki dan u 24:00 sata i ovjerava potpisom dežurnog službenika VOS-a. [16]

#### 8.1.4 Navođenje zrakoplova i koordinacija

Voditelj akcije gašenja na požarištu - zapovjednik, obavlja s posadom zrakoplova usklađivanje naleta i korekciju bacanja vode.

Za održavanje radio veze između voditelja akcije gašenja i posade zrakoplova koristi se SIMPLEX kanal 9 vatrogasne radio mreže kao osnovni kanal za vezu. Zbog sigurnosti zrakoplova te zemaljskih snaga u blizini zone djelovanja zrakoplova, zabranjuje se uporaba SIMPLEX kanala 9 za komunikaciju u druge namjene.

Komunikacija s ostalim snagama na požarištu obavlja se postojećim repetitorskim i simplexnim kanalima, sukladno pravilima struke.

Pozivni znak voditelja akcije gašenja na zemlji regulirani su Planom veza, a koji je sastavni dio Državnog plana angažiranja.

Na zahtjev posade zrakoplova, voditelj akcije gašenja dužan je, ako je to potrebno, putem OKC PU ili Operativnog vatrogasnog zapovjedništva RH u Divuljama (za vrijeme rada OVZ-a RH tijekom požarne sezone) zatražiti osiguranje vodene površine za nesmetani zahvat vode.

Ako je potrebno preusmjeriti zrakoplov na neko drugo požarište u istoj Županiji, županijski vatrogasni zapovjednik ili njegov zamjenik dužni su to zatražiti putem OVZ RH u Divuljama (tijekom rada OVZ RH u Divuljama u požarnoj sezoni), a u ostalom dijelu godine putem VOS-a koji će, nakon što o zahtjevu bude obavijestio GVZ-a koji će donijeti odluku o preusmjeravanju zrakoplova, kontaktirati ZOS GS OS RH te poslati potpisani zahtjev. Tijekom rada OVZ-a RH zapovjednik OVZ-a RH će donijeti odluku o preusmjeravanju zrakoplova te će potpisani zahtjev od strane zapovjednika OVZ RH (nakon zahtjeva usmenim putem) izravno biti predan Vojnom dijelu OVZ RH. [17]

Županijski vatrogasni zapovjednik je dužan unaprijed utvrditi sigurna mjesta za slijetanje helikoptera i ukrcavanje interventno-desantnih skupina i opreme.

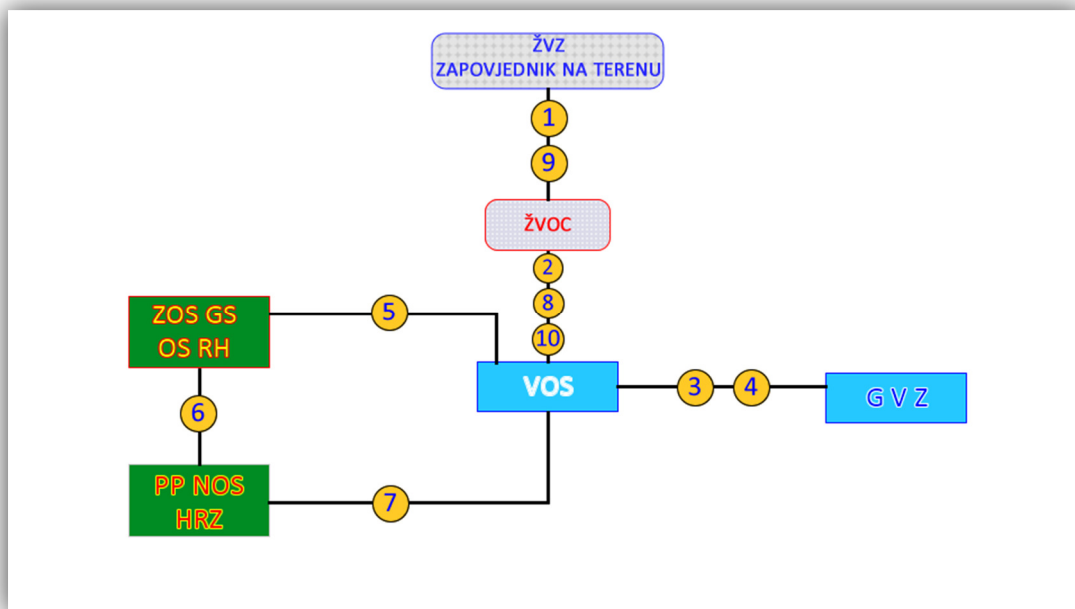
Županijski vatrogasni zapovjednik imenuje zapovjednika skupine koja se prevozi helikopterom. Zapovjednik je dužan imati popis vatrogasaca koji se prevoze helikopterom, te izvršiti smotru opreme i gasitelja prije ulaska u helikopter.

### 8.1.5 Završetak i izvješćivanje o događaju

Po završetku djelovanja zračnih snaga na intervenciji gašenja požara, zapovjednik intervencije dužan je o tome izvijestiti ŽVOC koji će informaciju prenijeti VOS-u.

Županijski vatrogasni zapovjednici dužni su na zahtjev GVZ-a izvršiti detaljnu pisanu analizu vatrogasne intervencije.

O cijeloj intervenciji vrši se detaljno prikupljanje podataka koji će se naknadno koristiti u svrhu izrade izvješća i potrebnih analiza. [17]



Slika 35. Dijagram angažiranja zračnih snaga u RH [10]

1-Zahtjev ŽVZ prema ŽVOC; 2-ŽVOC upućuje zahtjev za angažiranje prema VOS-u; 3-VOS obavještava GVZ; 4-GVZ donosi odluku i prenosi u VOS; 5-VOS obavještava ZOS GS OS RH; 6-ZOS GS OS RH šalje zapovijed u PP NOS HRZ; 7-PP NOS HRZ izvještava VOS o polijetanju zračnih snaga; 8-VOS o tome obavještava ŽVOC; 9-ŽVOC obavještava ŽVZ/zapovjednika na terenu; 10-ŽVZ/zapovjednik na terenu obavještava ŽVOC o odlasku zračnih snaga

## **8.2 Angažiranja zračnih snaga kod pružanja međunarodne pomoći**

Mehanizmom Unije za civilnu zaštitu utvrđenim Odlukom broj:1313/2013 Europskog parlamenta i Vijeća od 17. prosinca 2013. godine jača se suradnja Unije i država članica te olakšava koordinacija u području civilne zaštite kako bi se poboljšao odgovor Unije na prirodne katastrofe i katastrofe uzrokovane ljudskim djelovanjem.

U okviru Mehanizma Unije za civilnu zaštitu mogu se razlikovati tri vrste kapaciteta za odgovor na katastrofe s različitim načinima financiranja:

- kapaciteti prijavljeni u Europske udružene kapacitete za civilnu zaštitu
- prijelazni rescEU kapaciteti
- rescEU kapaciteti

Republika Hrvatska do sada nije prijavila zračne kapacitete u Europske udružene kapacitete za civilnu zaštitu, prijavom kojih bi se na razdoblje od 3 -10 godina omogućilo financiranje 75% operativnih troškova i 75% troškova prilagodbe modula za pružanje međunarodne pomoći zračnim kapacitetima za gašenje požara. Odlukom broj:1313/2013 Europskog parlamenta i Vijeća od 17. prosinca 2013. godine utvrđen je pravni okvir sustava rescEU čiji je cilj pružanje pomoći u zahtjevnim situacijama u kojima ukupni postojeći kapaciteti na nacionalnoj razini i oni koje države članice stave na raspolaganje Europskim udruženim kapacitetima za civilnu zaštitu ne mogu osigurati djelotvoran odgovor. Naime, posljednjih godina zabilježen je nagli porast broja velikih šumskih požara u Europi s ozbiljnim gospodarskim, ekološkim i društvenim posljedicama.

Konkretno, sezone šumskih požara 2017. i 2018. godine pokazale su kako je potrebno pripremiti se za slučajeve u kojima katastrofe ozbiljno i istodobno pogađaju nekoliko država članica čime se došlo u situaciju da su nadmašeni kapaciteti odgovora na njih, odnosno isti su bili nedovoljni kako bi se žurno odgovorilo na potrebe zemalja koje su tražile pomoć, Kako bi se prevladali prethodno opisani nedostaci i suočilo s novim opasnostima, svi raspoloživi instrumenti Unije moraju se upotrebljavati potpuno fleksibilno radi čega je 13. ožujka 2019. godine donesena Odluka broj: 2019/420 Europskog parlamenta i Vijeća o izmijeni Odluke broj: 1313/2013. Sukladno članku 35. Odluke broj: 2019/420 u prijelaznom razdoblju do 1. siječnja 2025. godine uspostavlja se sustav prijelaznog rescEU-a, kako bi se pružila pomoć u situacijama s teško savladivim posljedicama u kojima sveukupni postojeći kapaciteti na nacionalnoj razini i kapaciteti koje su države članice prethodno namijenile za Europska udružena sredstva za civilnu zaštitu ne mogu osigurati učinkovit odgovor na različite vrste katastrofa te odgovarajuća geografska rasprostranjenost rescEU kapaciteta za odgovore na požare. Državama članicama koje su prijavile svoje kapacitete (stavile na raspolaganje u razdoblju od 15. lipnja do 31. listopada), Europska unija sufinancira održavanje spremnosti za intervencije (stand-by troškovi) i operativne troškove do visine od 75%, dok 25% troškova sufinancira država vlasnica kapaciteta. Europska komisija državama članicama u te svrhe dodjeljuje izravna, bespovratna sredstva bez poziva na podnošenje prijedloga. Temeljem prethodno navedenih pravnih akata, dana 23. svibnja 2019, godine ministar unutarnjih poslova Republike Hrvatske i povjerenik Europske komisije za humanitarnu pomoć i upravljanje krizama, potpisali su Sporazum (*Grant Agreement for an Action under rescEU transition, number: ECHO/RESCEU/TR/2019/HR/001*) o sudjelovanju RH s dva zrakoplova CL-415 Canadair u okviru prijelaznih rescEU kapaciteta. [18]

Modeli angažiranja protupožarnih zrakoplova u prijelaznom rescEU Mehanizmu su:

**Brza intervencija (*Rapid intervention*):** U ovom modelu angažiranja, polijetanje zrakoplova prema požarištu očekuje se unutar 3 sata od prihvaćanja ponude. Na intervenciju se upućuju posade koje su u 30-minutnoj spremnosti za potrebe protupožarnog djelovanja u Republici Hrvatskoj, a posade u 2-satnoj pripravnosti, prevode se u 30-minutnu pripravnost za nacionalne potrebe.

Ovaj model primjenjiv je na požarištima unutar kruga od 150 nautičkih milja (270 km) od matične baze (u načelu je to vojarna „Pk Mirko Vukušić“ u Zemuniku), uz uvjet da se zrakoplovi i posade isti dan vrate u Republiku Hrvatsku.

**Intervencija (*Detachment*):** U ovom modelu polijetanje se vrši unutar 24 sata od zaprimanja zahtjeva te se provodi prebaziranje u državu primateljicu pomoći s ciljem gašenja požara. U načelu, ovaj vid djelovanja traje 3 do 5 dana, a najviše 6 dana (uključujući i dane puta).

U slučaju angažiranja jednog zrakoplova na intervenciju se upućuju dvije posade, što ukupno čini najmanje 10 djelatnika (piloti i tehničari). U slučaju angažiranja dva zrakoplova mogu se uputiti tri četiri posade. Kod angažiranja dva zrakoplova i tri posade, na intervenciju se upućuju najmanje 13 djelatnika (piloti i tehničari). U slučaju angažiranja dva zrakoplova i četiri posade, na intervenciju se upućuje najmanje 16 djelatnika (piloti i tehničari).

**Prepozicioniranje (*Prepositioning*):** U ovom modelu polijetanje se vrši unutar 24 sata od zaprimanja zahtjeva te se provodi prebaziranje u državu primateljicu pomoći s ciljem održavanja protupožarnog dežurstva (na lokaciji nema aktivnog požara, ali postoji velika opasnost od njegovog izbijanja).

Isto tako, sukladno članku 35. Odluke Europskog parlamenta i Vijeća od 13. ožujka 2019. godine broj: 2019/420 o izmjeni Odluke broj: 1313/13 o Mehanizmu Unije za civilnu zaštitu, odluku o raspoređivanju kapaciteta u okviru rescEU mehanizma donosi država članica koja ih je stavila na raspolaganje. Navedenim člankom propisuje se kako država članica kada je zbog domaćih hitnih situacija, više sile ili, u iznimnim slučajevima, ozbiljnih razloga spriječena da u određenoj situaciji katastrofe stavi na raspolaganje svoje kapacitete, o tome što je prije moguće obavještava Europsku komisiju uz pozivanje na navedeni članak. Zadaću odgovora na zahtjev ERCC-a (*Emergency Response Coordination Centre*) svi sudionici prihvaćaju kao žurnu i izvanrednu, radi čega će se odrediti odgovorne osobe za njezino izvršenje. Za komunikaciju u procesu postupanja koristi se službeni e-mail prema unaprijed utvrđenoj listi primatelja. [18]

U cilju ubrzanja donošenja odluke o pružanju međunarodne humanitarne pomoći Vlada Republike Hrvatske je, temeljem čl. 56. st. 6. Zakona o obrani (NN broj 73/13, 75/15, 27/16, 110/17 i 30/18), donijela Odluku o prelasku granice Oružanih snaga Republike

Hrvatske radi pružanja humanitarne pomoći u inozemstvu na zadaćama protupožarne zaštite u 2019. godine. [18]

#### 8.2.1 Nadležnosti sudionika u procesu donošenja odluka i angažiranja

**Ministarstvo obrane (MORH) — Oružane snage (OS RH):** osigurava zrakoplove, posade zrakoplova i zrakoplovno tehničko osoblje. Ministarstvo unutarnjih poslova (MUP RH) preko Ravnateljstva civilne zaštite (MUP RH, RCZ) u ulozi nacionalne kontakt točke, putem informacijsko-komunikacijskog sustava CECIS (*Common Emergency Communication and Information System*): zaprima zahtjeve ERCC-a, o tome odmah izvješćuje ministra unutarnjih poslova, državnu tajnicu nadležnu za europske i međunarodne poslove te fondove Europske unije te Sektor za schengensku koordinaciju i fondove Europske unije. Koordinira donošenje odluke o upućivanju zrakoplova i komunicira s nacionalnom točkom civilne zaštite države primateljice glede prijema zrakoplova, izvršenja i završetka zadaće.

**Ministarstvo vanjskih i europskih poslova (MVEP RH):** u okviru svojih mjerodavnosti daje mišljenje na zahtjev za pomoć, komunicira sa zemljom primateljicom i zemljama tranzita. Uprava za konzularne poslove pribavlja diplomatska odobrenja za prelet/slijetanje hrvatskih državnih zrakoplova od nadležnih tijela drugih država ili, ako su navedeni zrakoplovi obuhvaćeni godišnjim diplomatskim odobrenjem koje je izdala druga država, obavještava diplomatsku misiju RH o preletu/slijetanju hrvatskih državnih zrakoplova. Postupak pribavljanja diplomatskih odobrenja za prelet/slijetanje hrvatskih državnih zrakoplova započinje nakon što se Upravi za konzularne poslove dostave pravilno ispunjeni obrasci zahtjeva za izdavanje diplomatskih odobrenja.

**Hrvatska vatrogasna zajednica (HVZ)/Glavni vatrogasni zapovjednik (GVZ):** daje operativnu procjenu mogućnosti upućivanja zrakoplova izvan zemlje u odnosu na operativnu situaciju u zemlji i prognozu indeksa opasnosti od šumskih požara. [18]

## 8.2.2 Procedure

**Prijem zahtjeva za pomoć:** Po prijemu zahtjeva za pomoć putem informacijsko-komunikacijskog sustava CECIS, MUP RH-RCZ o prijemu zahtjeva obavještava ministra unutarnjih poslova, državnu tajnicu nadležnu za europske i međunarodne poslove i fondove Europske unije te Sektor za schengensku koordinaciju i fondove Europske unije, analizira ispravnost zahtjeva te isti dostavlja ovlaštenim službama/osobama u MVEP, MORH i HVZ kako bi osigurali pravodobnu razmjenu informacija (situacijsku svijest svih aktera o vjerojatno mogućem angažiranju PP snaga). Po zaprimanju zahtjeva za pomoć, posade i letjelice se stavljaju u stanje pripravnosti.

**Procjena situacije:** MORH analizira zahtjev i povratno se očituje (usmenim a naknadno i pisanim putem) prema MUP RH-RCZ o mogućnosti provedbe zadaće. MVEP analizira zahtjev i povratno se očituje prema MUP RH-RCZ. HVZ-GVZ analizira zahtjev i situaciju u zemlji i povratno se očituje prema MUP RH-RCZ. Svi subjekti dostavljaju svoja očitovanja unutar jednog sata, a MUP RH-RCZ o zaprimljenim očitovanjima obavještava ministra, državnu tajnicu nadležnu za europske međunarodne poslove te fondove Europske unije te Sektor za schengensku koordinaciju i fondove Europske unije.

**Dostava ponude:** Na temelju mišljenja svih sudionika procedure i koordinacije Predsjednika Vlade RH s ministrom obrane RH i ministrom unutarnjih poslova RH, MORH o navedenoj ponudi obavještava MUP RH-RCZ koje putem informacijsko-komunikacijskog sustava CECIS dostavlja ponudu za pružanja pomoći ERCC-u.

**Prihvatanje ponude:** Po dobivenoj obavijesti od ERCC-a o prihvaćanju ponude, MUP RH-RCZ povratno obavještava sve dionike. MORH potom pokreće postupak izdavanja naredbe ministra obrane o upućivanju PP snaga. MUP RH-RCZ osigurava, osim imena aerodroma destinacije, i ICAO kod te POC (point of contact) koji dostavlja u MORH (ZOS OS RH). MVEP koordinira izdavanje diplomatskih odobrenja za prelet/slijetanje zrakoplova.

**Donošenje naredbe MO i upućivanje snaga:** MO donosi naredbu za upućivanje PP snaga, načelnik Glavnog stožera (N GS) OS RH donosi zapovijed. PP snage se upućuju - Zapovjedno operativno središte (ZOS) OS RH o tome izvješćuje MUP RH-RCZ koji koordinira provedbu zadaće.

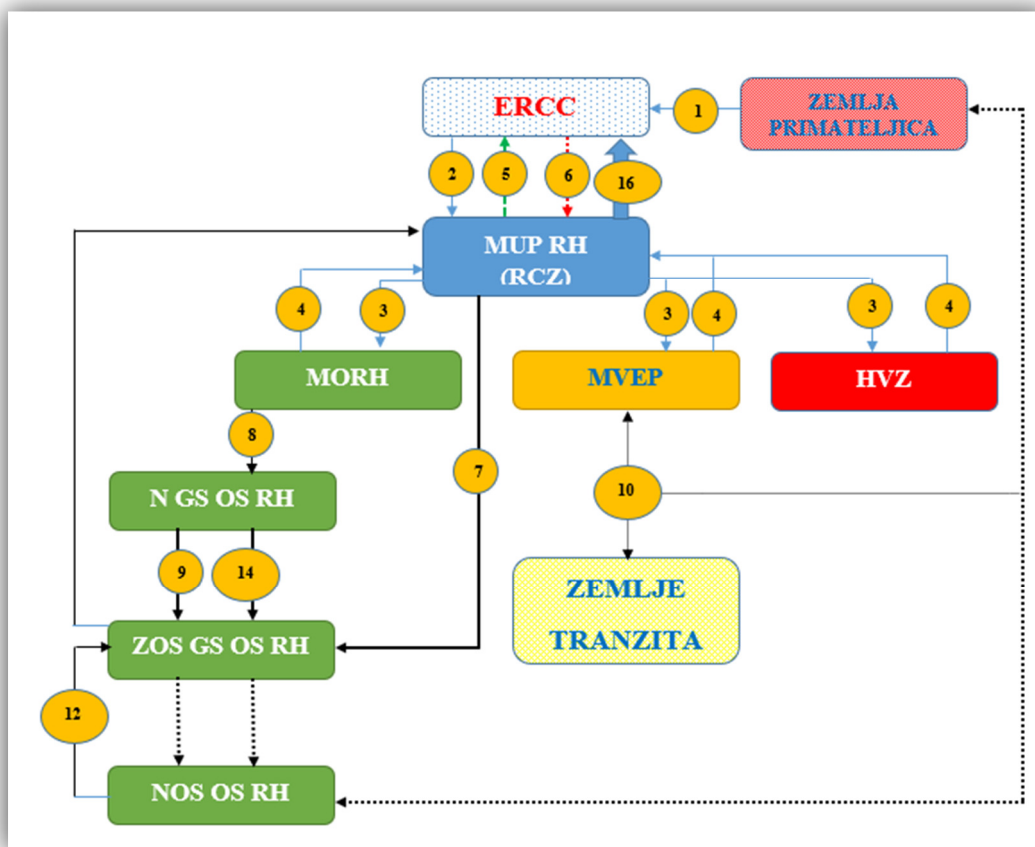
**Izvršenje zadaće u inozemstvu:** Prilikom izvršenja zadaće u inozemstvu zapovjednik snaga je časnik kojeg je svojom zapovijedi odredio N GS OS RH. Zapovjednik snaga koordinira sinergijsko djelovanje sa snagama zemlje primateljice i izvješćuje ZOS OS RH, koji izvješćuje MUP RH-RCZ. MUP RH, RCZ komunicira s nadležnim tijelom zemlje primateljice i koordinira provedbu zadaća s ostalim sudionicima.

**Povratak snaga:** Snage za pružanje pomoći obustavit će svoje aktivnosti kada to zatraži država primateljica, inače njihove aktivnosti prestaju nakon ispunjenja zadaće. Isto tako, odluku o povratku snaga može donijeti GS OS RH na prijedlog zapovjednika snaga a uslijed narušavanja sigurnosti, nejasne zadaće, tehničke neispravnosti zrakoplova ili druge okolnosti koja može utjecati na obavljanje zadaće o čemu izvješćuje MUP RH-RCZ koje će o navedenom izvijestiti ERCC. [18]

**Izvješćivanje:** Po povratku snaga u Republiku Hrvatsku zapovjednik snaga podnosi izvješće (operativno i financijsko). ZOS dostavlja izvješće u MUP RH-RCZ. Zaprimljeno izvješće RCZ dostavlja ministru unutarnjih poslova, državnoj tajnici nadležnoj za europske i međunarodne poslove i fondove Europske unije koji isto odobravaju. Odobreno izvješće, MUP RH dostavlja Vladi Republike Hrvatske. U skladu s potpisanim Ugovorom s Europskom komisijom, MUP RH-RCZ putem CECIS sustava dostavlja ERCC-u sva potrebna izvješća.

**Dnevno izvješćivanje:** Svaki dan u MUP RH-RCZ do 6:30 sati MORH (ZOS OS RH) dostavlja dnevno tehničko izvješće o ispravnosti/raspoloživosti zrakoplova potpisano od strane ovlaštene osobe, a HVZ-GVZ dnevnu operativnu suglasnost potpisanu od strane ovlaštene osobe za stavljanje zrakoplova na raspolaganje ERCC-u. MUP RH-RCZ dostavlja obrazac raspoloživosti putem CECIS sustava u ERCC, Obrasci. Sve ove aktivnosti grafički su prikazane na slici 36. [18]





Slika 36. Dijagram tijeka međunarodnog angažiranja zračnih snaga [10]

1-Zahtjev zemlje primateljice prema ERCC; 2-Prijem zahtjeva od ERCC; 3-Slanje zahtjeva na mišljenje; 4-Dostava očitovanja MUP RH (RCZ); 5-Očitovanje na zahtjev (DA/NE); 6-Prihvatanje ponude od strane ERCC – uspostava kontakata; 7-Zahtjev za naredbom ministra obrane za upućivanje snaga; 8-Naredba za upućivanje snaga; 9-N GS OS RH izdaje zapovijed za upućivanje snaga; 10-MVEP vrši stalnu koordinaciju sa zemljama tranzita i zemljom primateljicom; 11-Zapovjednik snaga vrši stalnu koordinaciju; 12-Zapovjednik snaga izvješćuje ZOS GS OS RH; 13-ZOS GS OS RH izvješćuje MUP RH (RCZ); 14-Zapovijed N GS OS RH o povratku snaga; 15-N GS OS RH izvješćuje o povratku snaga; 16-MUP RH (RCZ) izvješćuje ERCC o povlačenju snaga

## 9. ZAKLJUČAK

U završetku obrade ovog rada moguće je iznijeti nekoliko zaključaka koji su rezultat ranije iznesenih činjenica, okolnosti te vrlo uspješnih metoda i modela koji se koriste u potrebi i na terenu.

U radu spomenuta i obrađena „hrvatska taktika gašenja požara“, koja se odnosi na korištenje zračnih snaga u gašenju požara, svrstava naše zračne snage u sam vrh svjetskog zrakoplovstva namijenjenog gašenju požara. Dokaz tome su i mnoge dislokacije u zemlje koje su ugrožene požarima i imaju potrebu za pomoć, posebice iskusnih ljudi poput naših,

S druge pak strane, uvjet za uspješno odrađenu akciju zračnih snaga predstavljaju i dobro obučene i iskusne zemaljske snage koje u zajedničkom djelovanju koriste sve metode i taktičke nastupe kako bi gašenje požar bilo brzo, efikasno i potpuno.

Veliki obol ovoj sinergiji pridonijelo je formiranje Situacijsko operativnog središta u Divuljama u kojem zajednički djeluju sve komponente sustava domovinske sigurnosti pa tako na jednom mjestu imamo operativne predstavnike MORH-a, MUP-a te Hrvatske vatrogasne zajednice s Operativnim vatrogasnim zapovjedništvom.

Svemu ovome valja dodati kako je početkom 2020. godine donesen i novi Zakon o vatrogastvu koje je nakon mnogo godina vatrogastvo postavilo na onaj nivo koji i zaslužuje te je ovim Zakonom vatrogastvo objedinilo najvažnije segmente poput ustroja, financiranja i zapovijedanja.

Republika Hrvatska je u potpunosti spremna za buduće izazove i rizike od velikih pa čak i katastrofalnih požara zato što je svoju strategiju gradila na svojim idejama ali i stečenim iskustvima te je tako svo znanje usmjerila i na buduće rizike koji proizlaze iz kvalitetnih procjena i planova zaštite od požara.

## 10. LITERATURA

- [1] Grupa autora.: „Osnove gašenja požara raslinja“, Mi Star, Zagreb, 2009., ISBN 978-953-96741-2-8.
- [2] "Sve institucije trebaju djelovati kao jedna", ZAŠTITA – časopis za zaštitu i sigurnost osoba i imovine, godina 2018., broj 7
- [3] Program aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara od interesa za Republiku Hrvatsku u 2020. godini, (NN 03/20)
- [4] <https://hrvatska-danas.com/2016/11/24/kanaderi-poletjeli-jutros-iz-zemunika-u-pomoc-izraelu-drugi-puta-gase-pozare-u-toj-zemlji/>, pristupljeno 25.03.2020. g.
- [5] Miloslavić M.: „Gašenje požara raslinja“, Hrvatska vatrogasna zajednica, 2011. godina, ISBN 978-953-6385-29-4
- [6] [https://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Canadair\\_at\\_Zagreb\\_airport2.jpg](https://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Canadair_at_Zagreb_airport2.jpg), pristupljeno 20.03.2020. g.
- [7] <https://dnevnik.hr/vijesti/hrvatska/dva-kanadera-gasila-pozar-na-bracu---527078.html>, pristupljeno 20.03.2020. g.
- [8] <https://www.aviationgraphic.com/aviation-lithographs/.html>, pristupljeno 20.03.2020. g.
- [9] <https://www.morh.hr/airtractor-at-802-f/>, pristupljeno 20.03.2020. g.
- [10] Vlastita zbirka grafike, slika, dijagrama i sl.
- [11] <http://dronenodes.com/firefighter-drones/>, pristupljeno 23.08.2019. g.
- [12] <https://www.zadarskilist.hr/clanci/27122016/trebaju-li-nisko-raslinje-gasiti-kanaderi-za-72-tisuce-kuna-po-satu>, pristupljeno 26.03.2020. g.
- [13] Turković, D. (2010): Taktika gašenja požara otvorenih prostora avionima URL: <http://www.hrvatski-vojnici.hr/hrvatski-vojnici/3152010/pp2.asp>

- [14] Turković, D. (2010): Taktika gašenja požara otvorenih prostora avionima URL: <http://www.hrvatski-vojn timer.hr/hrvatski-vojn timer/3132010/pp1.asp>
- [15] <https://dnevnik.hr/vijesti/hrvatska/gori-gusta-borova-suma-kod-bola-na-bracu-vatru-gase-i-kanaderi-zbog-pozara-iskljucen-i-dalekovod--597597.html>, pristupljeno 20.03.2020. g.
- [16] Vatrogasno operativno središte (VOS) – Uputa o načinu rada VOS-a
- [17] Hrvatska vatrogasna zajednica, Upute o načinu rada ŽVZ i ŽVOC
- [18] Hrvatska vatrogasna zajednica, Standardni operativni postupak angažiranja zrakoplova za gašenje požara, 2019.

## **11. PRILOZI**

### **11.1 Popis simbola (korištenih kratica)**

OS RH – Oružane snage Republike Hrvatske

HRZ – Hrvatsko ratno zrakoplovstvo

HKoV – Hrvatska kopnena vojska

HRM – Hrvatska ratna mornarica

PP NOS OS – Protupožarne namjenski organizirane snage

MORH – Ministarstvo obrane Republike Hrvatske

OVZ – Operativno vatrogasno zapovjedništvo

VOS – Vatrogasno operativno središte

ZOS – Zapovjedno operativno središte

GS – Glavni stožer

ŽVZ – Županijski vatrogasni zapovjednik

HVZ – Hrvatska vatrogasna zajednica

GVZ – Glavni vatrogasni zapovjednik

ŽVOC – Županijski vatrogasni operativni centar

RCZ – Ravnateljstvo civilne zaštite

MVEP - Ministarstvo vanjskih i europskih poslova

ERCC - Emergency Response Coordination Centre

CECIS - Common Emergency Communication and Information System

POC – Point of contact

## 11.2 Popis slika

Slika 1. Zrakoplovi tipa Canadair u sastavu Protupožarne eskadrole .....	9
Slika 2. Zrakoplov Canadair CL-415 .....	12
Slika 3. Canadair CL-415 u akciji gašenja .....	12
Slika 4. Air Tractor AT 802 F .....	14
Slika 5. Air Tractor AT 802 F u akciji gašenja .....	14
Slika 6. Air Tractor AT 802 A Fire Boss .....	15
Slika 7. Desantiranje vatrogasaca iz helikoptera .....	17
Slika 8. Helikopter M/8 MTV1 .....	18
Slika 9. Bespilotna letjelica .....	20
Slika 10. Manevarski prostor potreban za uzimanje vode.....	23
Slika 11. Određivanje cilja pomoću azimuta.....	24
Slika 12. Prikaz površine i količine izbačene vode .....	26
Slika 13. Površina izbačene vode .....	27
Slika 14. Izravni način gašenja.....	28
Slika 15. Neizravan način gašenja.....	28
Slika 16. Tehnika štipanja .....	29
Slika 17. Idealni krug zahvaćanja.....	30
Slika 18. Izbacivanje vode uz bočni vjetar .....	31
Slika 19. Izbacivanje vode 15 m.....	33
Slika 20. Izbacivanje vode 30 m.....	33
Slika 21. Izbacivanje vode na manjim strminama.....	34
Slika 22. Izbacivanje vode na velikim strminama sa zaokretom.....	35
Slika 23. Utjecaj požara raslinja na okolni prostor.....	38
Slika 24. Gašenje požara canadairom-415 u lancu.....	42
Slika 25. Potpora zemaljskim snagama na nepristupačnom terenu.....	43
Slika 26. Metoda inicijalnog udara.....	45
Slika 27. Metoda izravnog udara.....	46
Slika 28. Metoda čekanja na zaštitnoj crti.....	47
Slika 29. Metoda zaštite ključnih točaka.....	48
Slika 30. Opasnost za zemaljske snage i opremu .....	53

Slika 31. Polomljena stabla nakon prolaska kanadera.....	54
Slika 32. Uvjeti potpuno oslabljene vidljivosti kod požara raslinja .....	55
Slika 33. Helikopter u akciji desantiranja.....	57
Slika 34. Dalekovod kao potencijalna opasnost .....	58
Slika 35. Dijagram angažiranja zračnih snaga u RH.....	63
Slika 36. Dijagram tijekom međunarodnog angažiranja zračnih snaga.....	70