

Primjena zrakoplova pri gašenju požara

The use of aircraft for fire-fighting

doc. dr. sc. Roman Rosavec
prof. dr. sc. Željko Španjol
izv. prof. dr. sc. Damir Barčić
Domagoj Palčić, univ. bacc. ing. silv.

SAŽETAK

Svaki požar može se ugasiti kantom vode ako vatrogasac dovoljno brzo stigne do njega. Navedena tvrdnja upućuje na ključnu povezanost vremena reakcije na pojavu požara i utroška resursa za gašenje. U nastojanju smanjivanja broja početaka 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. Požar 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 (u RH je više takvih područja - Velebit, Biokovo). 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 aviona, 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.

Ključne riječi: požari, zrakoplovi, helikopteri, gašenje

doc.dr.sc. Roman Rosavec, Zavod za ekologiju i uzgajanja šuma, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Svetošimunska 25 p.p.

422, 10 002 Zagreb, rosavec@sumfak.hr

prof.dr.sc. Željko Španjol Zavod za ekologiju i uzgajanja šuma, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Svetošimunska 25 p.p.

422, 10 002 Zagreb, spanjol@sumfak.hr

izv.prof.dr.sc. Damir Barčić, Zavod za ekologiju i uzgajanja šuma, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Svetošimunska 25 p.p.

422, 10 002 Zagreb, damir.barcic@zg.htnet.hr

Domagoj Palčić, univ.bacc. ing. silv., J.J. Strossmayera 23, Križevci, 48 260 Križevci

Summary

Each fire can be put out a bucket of water if a firefighter fast enough to reach it The above statement points to the crucial connection between the reaction time to the spread of fire and resource-extinguishing. In an effort to reduce the number of beginnings fire, successful service of fire protection is the one that goes out all fires, while still not a large area of operations. The fire has a cumulative effect, does not act and does not spread as a linear function of both time and space. A fire resulting from the flammability of a substance which is in favorable conditions for combustion (heat and oxygen). The fire could break out on rugged terrain, where it is difficult to timely notice, thus communicate to, and a firefighter can not reach it (in the RH is more such areas - Velebit, Biokovo). Then is necessary to use an aircraft for fire extinguishers that have great mobility and the ability to quickly haul up to the most inaccessible areas of fire, extinguishing the approach well before the arrival of terrestrial forces. Timely use of air force reaches a faster reaction and attacks on fire to get her to slow down or stop the spread, which creates conditions for the organization, fire and keeping the fire site from ground fire power. In addition to aircraft, helicopters at this stage provide support for air transportation and firefighters to extinguish fires in inaccessible areas. The uniqueness of our extinguishing the 'Croatian firefighting tactics' at which immediately engages a large number of aircraft in order as soon extinguished the fire and prevent cumulative expansion itself.

Keywords: fire, planes, helicopters, fire

UVOD

Introduction

Tvrđnja da se svaki požar može ugaziti kantom vode ako vatrogasac dovoljno brzo stigne do njega upućuje na ključnu povezanost vremena reakcije na pojavu požara i utroška resursa za gašenje.

Temeljne značajke zračnih snaga, posebno brzina, daju im znatnu prednost pred drugim snagama. Stoga je razvoj i proizvodnja specijaliziranih protupožarnih zrakoplova ubrzan, a njihova uporaba sve intenzivnija u sve većem broju zemalja. 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 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 zadi-

mljenost mala. U ovoj fazi požar je pristupačan za gašenje, može mu se lako prići (količina topline ne ugrožava gasitelja), treba procijeniti optimalno mjesto djelovanja i ugaziti ga malom količinom sredstva za gašenje. Upravo je to trenutak u kojem vatrogasac može ugaziti požar kantom vode, no u praksi je rijetko tako. Vatrogasac mora pravodobno doznati poziciju požara kako bi na požarište stigao dostatno brzo i započeo s gašenjem. 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, npr. Velebit, Biokovo). 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 avioni 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.

PREDNOSTI PRIMJENE ZRAKOPLOVA PRI GAŠENJU POŽARA - *Advantages of aircraft for fire- fighting*

Na svu sreću uglavnom mali broj požara izmakne kontroli, ali i ovaj manji broj koji izmakne uzrokuje daleko veći postotak ukupno izgorjele površine. U nastojanju smanjivanja broja početaka požara, uspješna služba zaštite od požara je ona koja ugasi sve požare dok još ne zahvate veliko područje. Najsigurniji je način ograničenja veličine požara ugaziti ga prije no što ima vremena raširiti se i napasti ga sa svim raspoloživim snagama - drugim riječima, treba ga napasti brzo, snažno i često, a to je zadaća za koju su zrakoplovi idealno rješenje sa svojim karakteristikama kao što su brzina, elastičnost i sposobnost nošenja tereta. U nepristupačnim i udaljenim područjima zrakoplov je jedino sredstvo koje je sposobno brzo reagirati na izazov požara. Isto tako, kada se pojavi više požara istovremeno, kao nakon olujnog nevremena, samo zrakoplov ima potrebnu pokretljivost u borbi protiv požara. Pošto je Republika Hrvatska zemlja u kojoj najveći broj požara nastaje na obalnom području, gašenje požara često uključuje skupljanje i bacanje slane vode. Slana voda je jednako uporabljiva kao i slatka, no duža uporaba zahtijeva nužno i češće održavanje zrakoplova i unutrašnjih spremnika na kraju

svakog dana gašenja ili uzimanja vode. Bacanje velike količine slane vode na malo područje šume, niti nakon više godina gašenja, nije uzrokovalo nikakve trajne učinke, ali postoji mogućnost nanošenja šteta šumama koje nisu naviknute na posolicu i utjecaj mora. Zrakoplovi i helikopteri mogu pružiti potporu prevoženjem ljudstva i opreme na mjesto požara, nadzor napada protupožarnih zrakoplova za maksimalnu učinkovitost i osigurati zapovjednike protupožarnih snaga neprekidnim izvješćivanjem o stanju na terenu.

Važno je zapamtiti da je zrakoplov početno navalno oružje. Njegova najveća vrijednost je u sposobnosti da:

1. napadne vatru brzo prije no što ona poveća brzinu kretanja,
2. napada požar na mjestima koja su privremeno nepristupačna zemaljskim gasiteljima,
3. baca velike količine vode ili kemikalija na vatru u kratkom vremenskom razdoblju,
4. prenosi svoj napad brzo s mjesta na mjesto, s ciljem udara na tople točke, zaštite ljudstva i opreme i smirivanje točkastih požara.

TEMELJNE POSTAVKE GAŠENJA POŽARA IZ ZRAKA - *Basic rules of the firefighting from the air*

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 čim 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 aviona, helikopteri u ovoj fazi pružaju potporu zračnim prijevozom vatrogasaca i sredstava za gašenje požara na teško pristupačna

područja (Milosavljević, 2004). 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 troškove gašenja se smanjuju. Može gasiti požar samostalno ili u koordinaciji sa zemaljskim snagama, 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 avioni, helikopteri imaju sposobnost brzog zračnog prijevoza vatrogasaca i opreme na požarišta. Radi smanjenja ukupnih troškova gašenja požara, avioni gase požar do dolaska odnosno uporabe zemaljskih snaga. Samo u iznimnim slučajevima avioni provode i prvu fazu sanacije požarišta (natapanjem rubova i potencijalnih žarišta).

KUMULATIVNO DJELOVANJE POŽARA I KUMULATIVNI UČINCI GAŠENJA POŽARA AVIONIMA - *The cumulative effect of fire and the cumulative effects of firefighting planes*

Požar ima kumulativno djelovanje, ne ponaša se i ne širi kao linearna funkcija kako vremena tako i prostora. 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 izloženija 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 iz trenutka u trenutak sve je 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 upožar; 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 egzaktne neopisive, jer ovise o velikom broju stalno promjenjivih osobina gorive tvari, atmosfere i područja. Analogno, ni proces gašenja nije linearna funkcija vremena, dva aviona u jedinici vremena imaju sposobnost gašenja koja je više nego dvostruko veća u odnosu na jedan avion. Povećanjem broja aviona ova sposobnost rapidno raste pa je iskustvena činjenica da četiri aviona imaju i do osam puta veću sposobnost gašenja od jednog aviona (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 (Brushlinsky i dr., 1999).

HRVATSKA TAKTIKA GAŠENJA POŽARA IZ ZRAKA - *Croatian tactics of firefighting from the air*

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. Zapovjednik PP eskadrile

93. ZB Zemunik bojniki Davor Turković, koji je iskustvo stjecao sudjelujući u gašenju više od 800 požara tijekom osam godina, ističe kako se na tome temelji taktika koju primjenjuju u gašenju požara.

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, napominje bojniki Turković, najjeftinije je gasiti požar odmah sa što više zrakoplova. Ovisno o razvoju situacije, snage se reduciraju. Prema riječima bojnika Turkovića, 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 vjetrova, te raslinje također pogoduju brzom širenju požara. Zato su naše PP snage u svojoj matičnoj luci u Zemunik u uvijek u pripravnosti (Turković, 2010, 2010a).

NAČINI UPORABE PROTUPOŽARNIH AVIONA - *The methods of use of fire fighting aircraft*

Pričuva uvedena nakon kulminacije - izgubljena je pričuvna. U toj je tvrdnji sadržana sva "mudrost" gašenja požara iz zraka. Dakle, napadni ga odmah, dok je u najranijoj razvojnoj fazi, brzo i sa svime što imaš, prije nego postane toliko velik i jak da mu se nećeš moći ni približiti.

Načini uporabe aviona ovisno o elementima gašenja požara su podijeljeni prema vremenu uporabe snaga, prema broju i vrsti angažiranih aviona, prema stupnju sudjelovanja s zemaljskim snagama te prema metodama i primijenjenim taktičkim postupcima.

Uporaba snaga iz pripravnosti - *Using the power of preparedness*

Pripravnost zračnih snaga za gašenje požara je mjera koja se poduzima radi optimalne spremnosti zračnih sna-

ga 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.

Vrste pripravnosti su:

1. plava pripravnost - održavanje sposobnosti za polijetanje najkasnije dva sata od prijama signala - zapovijedi za provedbu zadaće. Posade mogu biti izvan radnog mjesta. Sve predradnje vezane za sigurnost leta odrađuju se nakon prijama 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.

2. žuta pripravnost - održavanje sposobnosti za polijetanje najkasnije 30 minuta od prijama signala. Posade su na aerodromu, u neposrednoj blizini aviona. Sve predradnje vezane za sigurnost leta i opću pripremu posada provedene su prije prijama 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 aviona, ali umanjuje vrijeme uporabe u slučaju hitnosti. Ostavlja dostatno vremena za završetak prethodne pripreme i predradnji vezanih za let nakon prijama zapovijedi za provedbu zadaće.

3. crvena pripravnost - održavanje sposobnosti za polijetanje najkasnije 10 minuta nakon prijama signala. Posade su u avionu, motori pokrenuti. Sve predradnje i opća priprema posada vezane za sigurnost leta odrađene su prije prijama 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 aviona. Ostavlja minimalno vremena za završetak prethodne pripreme i predradnji vezanih za let nakon prijama signala i lokacije (u slučaju promjene zadaće). Prevođenje u crvenu pripravnost provodi se isključivo iz žute pripravnosti (Ilić, 1970).

Uporaba snaga iz protupožarnog izviđanja - *Using the power of fire survey*

Protupožarno izviđanje (PPI) je taktička radnja. Cilj je vizualnim izviđanjem ili izviđanjem tehničkim sredstvima prikupiti podatke o stanju na nekom području radi poduzimanja mjera PP zaštite. Provodi se upućivanjem aviona prema unaprijed predviđenoj ruti (kretnici), upućivanjem aviona iz žute ili crvene pripravnosti u područje za koje postoji sumnja da je požarno ugroženo. Ovisno o području, provodi se s visina koje istodobno omogućavaju uvid u opću situaciju i brzu reakciju na ugrozu, odnosno prelazak u inicijalni zračni udar.

Visina letenja odabire se ovisno o zemljovidnim značajkama područja, ona treba omogućiti što bolju preglednost (daljinu horizonta) uz što manje potrebno vrijeme za penjanje na visinu rute i spuštanje prema požaru. Avion se iz PPI prevodi u fazu gašenja požara na dva načina, i to kad započinje inicijalni zračni udar, gašenje požara koji je pilot sam uočio, te s rute je preusmjeren na postojeći požar.

Uporaba snaga preusmjeravanjem aviona s požara na požar - *The use of force by redirecting planes to fire on fire*

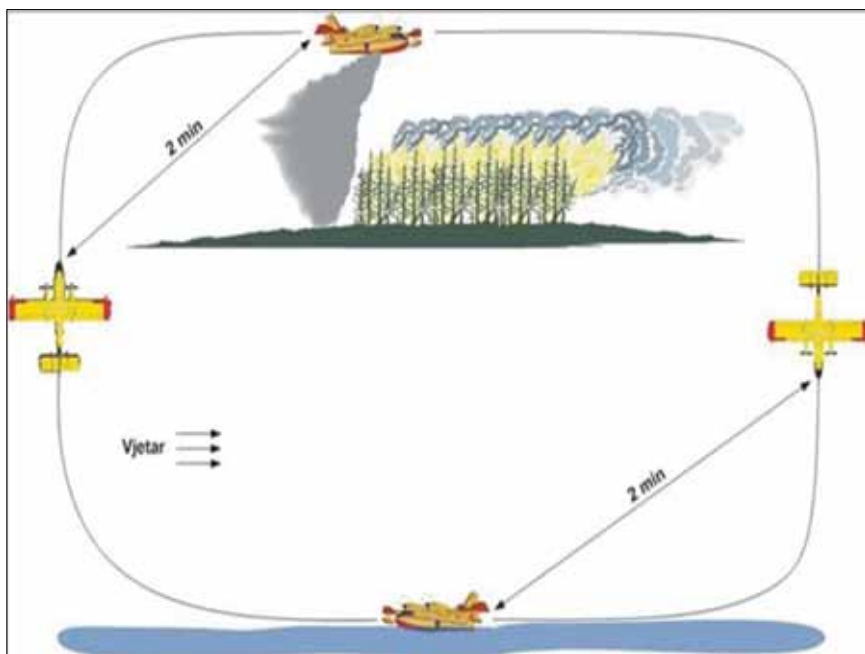
Ovo se primjenjuje kada u pripravnosti nema pričuvnih zračnih snaga, te se dio aktivnih snaga preusmjerava s jednog požara na drugi, ili kada je prioritetni požar lokaliziran, pa se težište prebacuje na požar nižeg prioriteta. Kod primjene ovog postupka odlučujuća je prosudba nadređenog zapovjedništva. Treba izbjeći suprotni učinak (smanjenje snaga za gašenje prioritetnog požara jer to može dovesti do više požara većih razmjera). Dobre strane su da je avion već u zraku (štedi se vrijeme potrebno za reakciju iz pripravnosti), slično kao kod uporabe iz PPI-ja. Loše strane su slabljenje udarne moći na prioritetnom požaru (ako je razlog uporabe nepostojanje pričuve zračnih snaga), posada nema dostatno vremena za detaljnu pripremu, prisiljena je pripremati se "u hodu" tijekom leta prema novoj lokaciji požara, avion nema istu istrajnost leta kao kad je aktiviran iz pripravnosti (preostalo gorivo je gorivo na polijetanju minus gorivo potrošeno na požaru koji je gasio), ali mu ona možda neće biti ni potrebna jer je vrijeme reakcije znatno smanjeno. Ovo ne vrijedi za slučaj kad je avionu iz pripravnosti za dolazak na mjesto novog požara potrebno manje vremena nego avionu koji se preusmjerava s jedne zadaće na drugu.

PODJELA PREMA BROJU I VRSTI ANGAŽIRANIH AVIONA TE TAKTIČKI POSTUPCI OVISNO O SITUACIJI NA POŽARIŠTU - *Breakdown by number and type of aircraft involved and tactical procedures depending on the situation at the fire site*

Gašenje samostalnim avionom s taktičkog gledišta opravdano je u sljedećim slučajevima: uporaba iz PPI-ja, uporaba iz pripravnosti za požar koji ne predstavlja veću ugrozu, uporaba preusmjerenjem s drugog požara. Gašenje požara većih razmjera samostalnim avionom treba izbjegavati, radi kumulativnog djelovanja gašenje se provodi s više aviona.

Gašenje s više aviona može biti: s više pojedinačnih aviona istog ili srodnog tipa (avioni u lancu), s više pojedinačnih aviona različitog tipa, sa skupinom aviona istog ili srodnog tipa (taktičkom skupinom aviona), s više taktičkih skupina, kombinacijom navedenog.

Avionima u lancu smatraju se svi avioni koji uzimaju vodu na istom području, formiraju isti krug, i bacaju vodene bombe na isto požarište, ali na ciljeve koji ne moraju biti bliski. Nisu nužno poletjeli na isti signal ni s istog mjesta. Ne lete u formaciji i ne rabe taktičke postupke i ma-



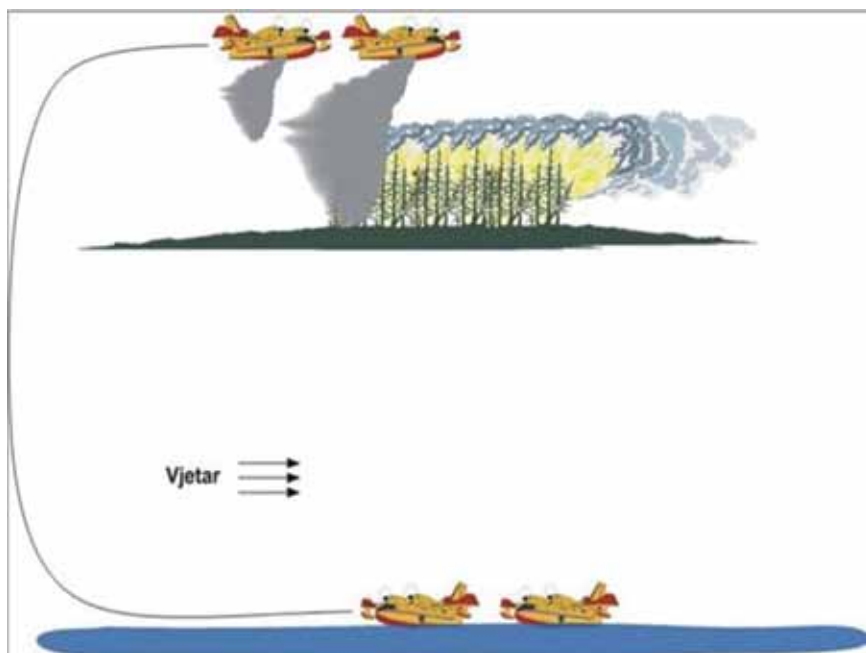
Slika 1. Gašenje požara avionima CL-415 u lancu (4 pojedinačna aviona)

Figure 1. Fire-fighting planes CL-415 in the chain (4 single plane)

nevre taktičke skupine aviona. Uporaba više pojedinačnih aviona ima neke nedostatke: polijeću u različito vrijeme čime je sustav pripravnosti na aerodromu baziranja u stalnoj napetosti, svaki avion zasebno provodi navigacijski let na požar gdje avioni pristižu u različita vremena, moraju se uklapati, potrebno je određeno vrijeme prilagodbe na avion(e) koji već gase požar, u slučaju otkaza putem do požara ili u području požara (ako je riječ o prvom avionu) gubi se vrijeme.

Prednosti su u manjoj potrošnji resursa (ali ne uvijek), i u lakšoj kalkulaciji goriva prigodom gašenja požara, avion koji je prvi poletio prvi ide na punjenje (osim u slučaju taktičke kalkulacije goriva kod gašenja dugotrajnih požara s više aviona). Taktičkom skupinom se smatraju avioni koji uzimaju vodu na istom području, formiraju isti krug i bacaju vodene bombe na isto požarište, odnosno na bliske ciljeve. Poletjeli su na isti signal, s istog mjesta i u relativno kratkom vremenskom razmaku (do 2 min). Lete u formaciji i rabe taktičke postupke i manevre taktičke skupine aviona. Cilj uporabe taktičke skupine aviona jest povećati učinkovitost u odnosu na skupinu pojedinačnih aviona i to sljedećim čimbenicima: avioni polijeću istodobno, rutom do požara avioni lete u postroju čime se umanjuje zamor posada u navigaciji, na požaru avioni imaju veću učinkovitost jer pristižu i djeluju istodobno, veća je kumulativna moć gašenja zbog djelovanja po bliskim ili istim ciljevima, moguća je kalkulacija s gorivom, na požaru uvijek ostaju dostatne zračne snage, u slučaju otkaza putem do požara, na požar će na vrijeme doći barem jedan avion, u svakom trenutku u slučaju pojave više požara skupinu je moguće smanjiti i poslati avione na drugi požar preusmjerenjem. Taktička skupina zbog učinkovitosti trebala bi biti sastavljena od minimalno 2 aviona Canadair CL 415, 2 aviona AT 802 A + 1 avion AT 802 F. Taktičku skupina aviona CL 415 čine 2 do 4 aviona. Gašenje požara s više tipova aviona je uporaba različitih tipova pojedinačnih aviona, uporaba različitih taktičkih skupina aviona i kombinacija navedenog.

Avioni ne uzimaju nužno vodu na istom području, ne formiraju isti krug, bacaju vodene bombe na isto požarište, ali ne na bliske ciljeve. Gašenje požara prilagođeno je sposobnostima pojedinog tipa aviona, mora postojati razdvajanje po visini i daljini (tzv. zaštitni balon), zapovijedanje i nadzor ovise o supoziciji (međusobnoj vidljivosti, stupnju koordinacije), načelno je mjerodavan kapetan aviona CL 415 najviše razine (vođa taktičke skupine).



Slika 2. Samostalno gašenje vatre

Figure 2. Self-extinguishing fire

Samostalno gašenje požara - *Self-extinguishing fire*

Ovaj način gašenja podrazumijeva uporabu jednog ili više aviona, a primjenjuje se u sljedećim situacijama: uporaba iz PPI-ja (avion 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 su sljedeće: nema zemaljskih snaga pa avion 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).

Potpora zemaljskim snagama - *Support earthly forces*



Slika 3. Potpora zemaljskim snagama na nepristupačnom području

Figure 3. Support earthly forces in inaccessible areas

Ovaj način gašenja podrazumijeva simultanu i dobro usklađenu provedbu zadaće sa zemaljskim snagama gdje se posadi aviona 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.

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.

Zračne snage kao glavna udarna snaga za gašenje - *Air Force as the main striking force of fire*

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.

POSEBNOSTI GAŠENJA - *Special features of extinguishing*

Posebnosti gašenja požara na području RH, u odnosu na svjetske prilike su sljedeće: ograničeni broj raspoloživih PP aviona 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 nedostatno razvijena, mali broj mjesta baziranja PP aviona 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.

TAKTIČKI POSTUPCI - *Tactical procedures*

Taktički postupci gašenja požara avionom su sljedeći: bočni napad, serija iza, kuka, uski V, široki V, kut vezivanja, napad na točkasto žarište, predobrada, ograničavanje (angle out), paralelne crte te kombinacije postupaka.

Bočni napad je taktički postupak koji se koristi prigodom 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. Bočni napad ima cilj istodobno spriječiti bočno širenje požara na njegovom 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 aviona 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 presjeći ramena požara napadima pod kutom na smjer širenja požara, da bi se smanjilo zadimljenje i usporilo napredovanje požara. Serija iza je taktički postupak radi zaštite ključnih točaka i 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.

Kuka je taktički postupak prigodom 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 avioni djeluju na čelu požara. 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 najučinkovi-

tije 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. 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. Kut vezivanja je taktički postupak koji uključuje djelovanje zemaljskih snaga i podržumijeva 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.

Točkastim žarištem smatra se površina pod požarom koja je oblikom najbliža krugu, a površinom ne prelazi 25 kvadratnih 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. 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 koji je između požara i zaštitnih crta. 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. 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 aviona (jedni djeluju na čelu

požara, a drugi ispred). Kombiniranje taktičkih postupaka najčešće se događa u praksi, osobito na velikim požarištima na kojima djeluje više tipova zrakoplova, gašenje požara istodobnom primjenom više taktičkih postupaka.

S obzirom na tehničko-taktička obilježja svakog pojedinog tipa aviona i vrstu sredstva koje može nositi, prigodom djelovanja s više tipova aviona, svaki bi avion trebao provoditi onaj taktički postupak za koji je taktički nadmoćan. Tako avion Airtractor AT 802 F ima taktičku prednost u povlačenju zaštitnih crta retardantom, a avion CL 415 ima taktičku prednost za bočni i napad na čelo požara. S gledišta učinkovitosti treba izbjegavati primjenu taktičkog postupka koji nije prirodan za određeni tip aviona, npr. gašenje čela velikog požara s avionima male udarne sposobnosti i helikopterima.

ZAKLJUČAK

Conclusion

Hrvatska je zemlja koja je geografski i klimatski predisponirana za razvoje velikih požara koji mogu uzrokovati velike štete. Svake godine dogodi se velik broj požara u kojima smo u proteklih nekoliko godina, osim materijalnih i ekoloških šteteta, imali i ljudske žrtve. Sami požari su nepredvidivi te je za samo gašenje potrebna dobra organizacija sposobnih ljudi kako bi se izbjegle moguće tragedije. Piloti Hrvatske protupožarne eskadrile jedni su od najboljih na svijetu koji su osim u Hrvatskoj, gasili požare u Španjolskoj, Grčkoj, BiH i ostalim zemljama regije. Posebnost našeg gašenja je 'hrvatska taktika gašenja požara' kod koje se odmah angažira velik broj zrakoplova kako bi što prije ugasio požar i sprječilo njegovo kumulativno širenje.

LITERATURA

References

1. Brushlinsky, N., Sokolov, S., Wagner, P. (1999): *World fire statistics at the end of 20th century*, Edmonton.
2. Ilić, B. (1970): *Taktika gašenja požara*, Beograd.
3. Milosavljević, M. (2004): *Požari raslinja u priobalju, Jastrebarsko*.
4. Turković, D. (2010): *Taktika gašenja požara otvorenih prostora avionima*; <http://www.hrvatski-vojn timer.hr/hrvatski-vojn timer/3152010/pp2.asp>
5. Turković, D. (2010a): *Taktika gašenja požara otvorenih prostora avionima* URL: <http://www.hrvatski-vojn timer.hr/hrvatski-vojn timer/3132010/pp1.asp>