

# Dinamika požara kod Selca 23. srpnja 2012. godine

## *The dynamics of fire in Selce in 2012. year*

Boris Miklič, dipl. ing. šum.

### SAŽETAK

U protupožarnoj sezoni 2012. godine bilo je nekoliko većih požara otvorenog prostora na području priobalja i otoka Republike Hrvatske koji su nanijeli veliku materijalnu štetu. Požar koji je izbio 23. srpnja 2012. godine na području iznad Selca, a proširio se na područje od Crikvenice do Novog Vinodolskog uslijed niza atmosferskih utjecaja (sušni period i vrlo jaki vjetar), poprimio je katastrofalne razmjere zbog nemogućnosti aktiviranja zračnih snaga, kao i zbog nepristupačnosti terena. Napravljena je analiza aktivnosti svih sudionika na gašenju požara u periodu od 23. do 27. srpnja 2012. godine. Opisan je tijek kretanja požara uvjetovanih promjenama smjera vjetra te dinamika razmještanja vatrogasnih snaga na terenu. Prikazana je brojnost uključenih snaga na gašenju požara te postupnost uključivanja snaga na gašenju požara. Na požarištu se odmah po gašenju požara na površinama u vlasništvu Republike Hrvatske prišlo sanaciji požarišta. Prva faza sanacije obuhvaćala je izradu sanacijskih prometnica, a nakon toga se prišlo uklanjanju izgorjele drvene mase. Treća faza pošumljavanja površine planira se u narednom razdoblju. Problem sanacije požarišta stvaraju površine u privatnom vlasništvu na kojima je, zbog neriješenih imovinsko pravnih odnosa, sanacija problematična.

Ključne riječi: šumski požar, dinamika požara, sanacija požarišta

### Summary

*The fire season 2012<sup>th</sup> there were several major fires in the open space area of the shoreline and islands of Croatian who inflicted heavy damage . The fire that broke out on the 23<sup>rd</sup> July 2012<sup>th</sup> in the field above Selca and spread to an area of Crikvenica, Novi Vinodolski due to a number of weather conditions (dry season and a very strong wind) is assumed catastrophic proportions due to the inability of activating the Air Force, as well as the inaccessibility of the terrain. An analysis of the activities of all participants to extinguish the fire in the period from 23 to 27. 07. 2012. year. Describes the*

*flow of movement of fire conditioned changes in wind direction and dynamics of deploying firefighting forces on the ground. Shows the number of forces involved in extinguishing the fire, and gradualism switching power to extinguish the fire. At the scene of the fire immediately by fire on areas owned by the Croatian approached the rehabilitation of Fire. The first phase of the restoration included the creation of repair roads, and subsequently approached the removal of burned wood mass. The third phase of reforestation area is planned in the future. The problem of rehabilitation of Fire creates surface is privately owned, which because of unresolved property rights rehabilitation is problematic.*

*Keywords: forest fire, fire dynamics, reforestation*

## UVOD

### *Introduction*

Broj požara u svijetu je u stalnom porastu. U požarima najveći dio izgorene biomase je u području afričkih savana pa za taj kontinent možemo reći da je „požarni centar“ svijeta. Nakon savana najugroženije su tropske šume, a tek onda šume umjerene vegetacijske zone.

Kod šumskih požara presudan je odnos edafskih, klimatskih i vegetacijskih faktora uz vrlo čest antropogeni utjecaj što potvrđuje činjenica da je 95% od ukupnog broja požara izazvano antropogenim utjecajem. Procjenjuje se da na namjerno izazvane požare otpada samo 5 % dok su svi ostali nenamjerno izazvani. Šumski požari jedan su od osnovnih faktora devastacije i degradacije šuma na području Mediterana. Na području krša Hrvatske, koji obuhvaća cijelo priobalje i kontinentalni dio do Karlovca, šume su posebno osjetljive na požare koji čine glavni izvor štete, bilo u ekološkom ili gospodarskom smislu. U ekološkom smislu štete se očituju u promjeni krajobraza, utjecaju na promjenu mikroklimе, promjeni fizioloških i kemijskih osobina tla, dok se gospodarski gubitak očituje u gubitku drvene mase i troškova nepredviđenih radova na sanaciji i pošumljavanju izgorjenih površina. Požare dijelimo po nastanku na prirodne i umjetne, a najčešće se dijele po tipu gorivog materijala na podzemni, prizemni, visoki ili ovršni požar i požar osamljenog drveća ili grmlja. Najčešći oblik požara je prizemni, dok s šumarskog aspekta najveće štete pričinja visoki požar jer ubija čitavo stablo, tj. šumske sastojine. U sklopu zaštite od požara, tj. na osnovu sustava procjene opasnosti od požara, definirana je sezona opasnosti od požara. Vrijeme početka i završetka sezone opasnosti od požara, ovisno o klimatskim i vegetacijskim uvjetima, različita je za određena područja. Shodno tome, organiziraju se i protupožarne aktivnosti. Najčešće primjenjivani sustav procjene opasnosti od požara

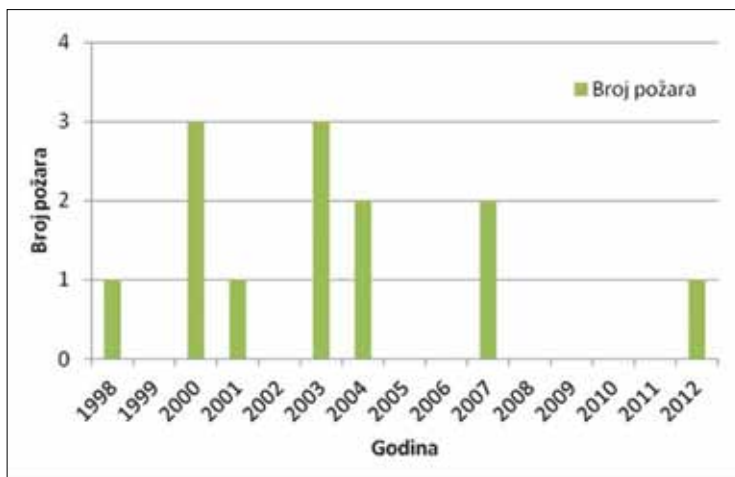
je kanadski sustav CFFDRS (Canadian Forest Fire Danger Rating System) na kojem se bazira EFFIS sustava (EFFIS - European Forest Fire Information System) koji je pokrenut 2000. godine u sklopu kojeg djeluje i Hrvatska.

### DOSADAŠNJA ORGANIZIRANOST ZAŠTITE OD POŽARA U ŠUMARIJI CRIKVENICA - *The existing organization of fire protection in the forestry office Crikvenica*

Protupožarna aktivnost Šumarije Crikvenica organizirana je sukladno Zakonu o zaštiti od požara, Zakonu o šumama te Programom aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara od interesa za Republiku Hrvatsku u tekućoj godini, a sve u sklopu Godišnjeg plana zaštite šuma od požara Šumarije Crikvenica za tekuću godinu. Već duži niz godina sastoji se od organiziranja protupožarnog promatranja u vrijeme pojačane opasnosti od požara na promatračnicama Barbara i Bunker s kojih je pokriveno oko 96% krškog dijela šumarije. Preostala površina je pokrivena s promatračnica šumarija Krk i Senj o čemu se sačinjavaju Sporazumi s nadležnim šumarijama. Ophodarska služba sporazumno je dogovorena s DVD-ovima Crikvenica, Bribir i San Marino Novi Vinodolski. Osim promatranja, obavlja se sukladno Programima gospodarenja i izgradnja i održavanje protupožarnih prosjeka s elementima šumskih cesta. Od radova biološke obnove šuma, godišnje se prosječno provodi oko 10,00 ha čišćenja i prrjeđivanja sastojina i 10,00 ha njega kultura crnog bora tehnologijom kresanja donjih grana. Osim toga, u šumama uz prometnice se postavljaju znakovi zabrane loženja vatre i opasnosti od požara, te se informira lokalno stanovništvo.

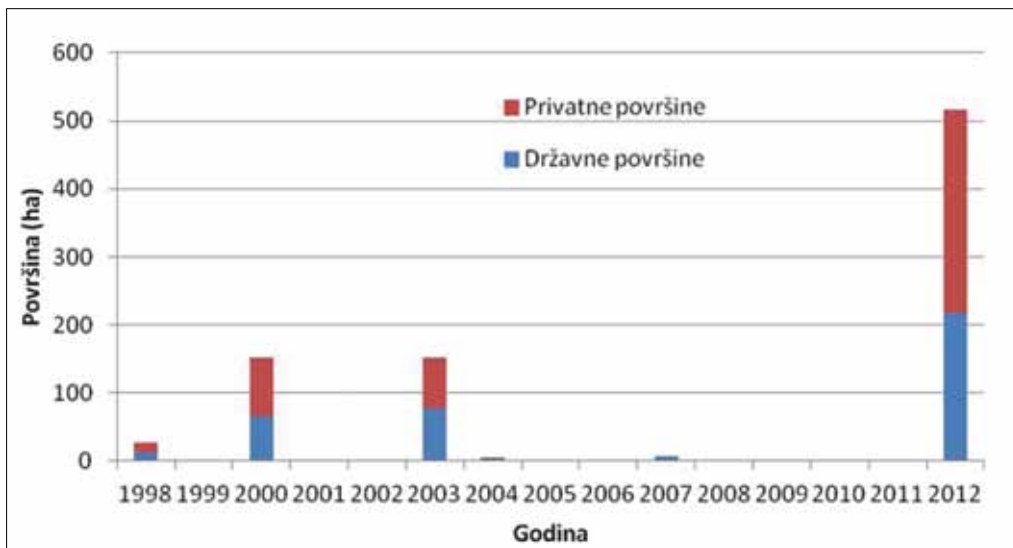
Grafikon 1. Broj požara na području šumarije Crikvenica (1998. – 2012.)

Graph 1. Number of fires in the area of forestry office Crikvenica (1998. – 2012.)



Grafikon 2. Izgorene površine po vlasništvu na području šumarije Crikvenica (1998. – 2012.) u hektarima

Graph 2. Surface area per ownership in the field of forestry office Crikvenica (1998. – 2012.) in hectares



tvo putem informativnih letaka o opasnostima od požara kao i o posljedicama istih. U sklopu Šumarije formirana je protupožarna jedinica koja broji 10 članova za početno gašenje požara, a u slučaju potrebe za većim angažmanom djelatnika Hrvatskih šuma aktivira se Interventna jedinica UŠP Senj koja broji 20 članova. U proteklom razdoblju od 1998. do 2012. godine na području Šumarije Crikvenica evidentirano je 13 požara otvorenog prostora. Detaljnija analiza požara po godinama, izgorenoj površini, vlasništvu prikazana je u grafikonima 1., 2. i tablici 1.

Od ukupnog broja evidentiranih požara na području Šumarije Crikvenica, u periodu od 1998. do 2012. godine, uzrok požara u 9 slučajeva je bio ljudski faktor, u 2 slučaja udar groma i u 2 slučaja uzrok je nepoznat (vjerovatno divlji deponiji).

Tablica 1. Analiza broja požara i izgorenih površina po godinama

Table 1. Analysis of the number of fires and burned area per year

Godina	Broj požara	Izgorena površina (ha)		
		državno	privatno	ukupno
1998	1	12,50	15,00	27,50
1999	0			
2000	3	66,00	86,50	152,50
2001	1	2,20		2,20
2002	0			
2003	3	77,30	74,80	152,10
2004	2	4,08	0,56	4,64
2005	0			
2006	0			
2007	2	7,40		7,40
2008	0			
2009	0			
2010	0			
2011	0			
2012	1	218,00	298,00	516,00
<b>Ukupno</b>	<b>13</b>	<b>387,48</b>	<b>474,86</b>	<b>862,34</b>

### TIJEK POŽARA - The course of fire

Po izjavama promatrača Šumarije Crikvenica, na promatračnici Barbara (Sv. Juraj) obaviještena je JVP Crikvenica i PP Crikvenica o pojavi dima u zaseoku Podugrinac dana 23. srpnja 2012. godine u 8:35 sati. Početno mjesto požara od promatračnice Barbara (Sv. Juraj) udaljeno je oko 800 metara zračne linije. Na mjesto požara ophodnja vatrogasaca DVD-a Bribir dolazi u roku od 3 minute te provjerava dojavu. Istovremeno se mobilizira JVP Crikvenica s navalnim vozilom i 3 vatrogasca. U 8.40 sati na teren izlazi zapovjednik JVP Crikvenica i u 8.50 sati proglašava II. stupanj Operativnog plana za područje Crikveničko-vinodolskog operativnog područja (u daljnjem tekstu Operativni plan). II stupanj podrazumijeva mobilizaciju JVP-

Slika 1. Požar zahvaća kulturu crnog bora oko 9,15 sati (Snimio: B. Miklić)

Figure 1. Fire affects the culture of black pine around 9.15 pm (Photo: B. Miklić)



a i DVD-ova Crikvenica, San Marino Novi Vinodolski i Bribir. Za to vrijeme požar se prebacuje, nošen orkanskom burom, preko prometnice Selce - Bribir i, iz prizemnog požara, prerasta u vršni ili visoki požar skupina i grupa stabala crnog bora na sjevernoj ekspoziciji grebena.

U 9.15 sati županijski vatrogasni zapovjednik proglašava III. stupanj, a u 9.30 sati i IV. stupanj Operativnog plana kojim su ugrožene vrijedne šumske površine, vrlo velike površine trave i niskog raslinja, ugroženost objekata i naselja, moguće više istovremenih događaja na širem području (različitog intenziteta), indeks opasnosti – umjerna do velika opasnost, a aktiviraju se snage iz III. stupnja, uključivanje preostalih snaga s područja županije (Gorski Kotar), koordinacija s operativnim vatrogasnim zapovjedništvom priobalja (Divulje), zračne snage, županijski stožer zaštite i spašavanja, NOS OS RH – Hrvatska vojska, u pripremi su snage CZ, vatrogasne snage VZ Istarske županije, interventna vatrogasna postrojba, a prema potrebi, u dogovoru s vatrogasnim zapovjedništvom u Divuljama uključuje se i Vatrogasno zapovjedništvo RH i Krizni stožer Vlade RH. Kad je požar zahvatio kulturu crnog bora starosti 80 godina s debelim slojem suhe tvari na tlu, tj. kada se požar prebacio na južnu ekspoziciju grebena oko 9:15 sati, brzina napredovanja požara se povećava, a požarna fronta se širi na 1200 m i do 9.45 sati dolazi do ruba naselja Selce i Jadranske magistrale gdje počinje aktivna obrana stambenih prostora i skladišta.

Do 9.30 sati na požarištu je aktivno 16 vozila i 87 vatrogasaca. Sukladno IV. stupnju od 9.30 do 12.00 sati na požarište je stiglo dodatnih 36 vozila i 136 vatrogasaca s područja Primorsko-goranske županije. Zbog jake bure zračne snage se ne mogu priključiti gašenju požara do daljnega. Oko 10.00 sati vatra se prebacuje preko Jadranske



magistrale i zahvaća privatni rasadnik i kreće prema sjevernom dijelu autokampa Selce. Većina vatrogasnih snaga se prebacuje na obranu istočnog dijela Selca i kampa. Prvo je zbog velike količine dima evakuirano stanovništvo dijela naselja Matkino do 10.15 sati, a u 10.45 sati izdana je zapovijed o evakuaciji auto kampa Slano. Istovremeno se požar usmjerava istočno dalje od Selca. Djelatnici HEP Elektroprimorje Rijeka isključuje dalekovode koji su bili u opasnosti u 10:25 sati. Oko 11.00 sati gašenju se pridružuju i vatrogasci JVP Senj (3 vozila i 8 vatrogasaca), te vatrogasni zapovjednik oko 16.00 sati ima na raspolaganju 75 vozila i 296 vatrogasaca. U 16.00 sati vatrogasni zapovjednik proglašava V. stupanj Operativnog plana po kojem su ugrožene posebno vrijedne šumske površine, izrazito velike površine otvorenog prostora, više istovremenih događaja većeg intenziteta, ugroženost naselja i /ili drugih sadržaja ili objekata, indeks opasnosti – velika do vrlo velika opasnost, a mobiliziraju se uz snage iz IV. stupnja i Vatrogasno zapovjedništvo RH, Vatrogasne postrojbe iz ostalih dijelova RH, Stožer CZ RH, postrojbe CZ iz ostalih dijelova RH, Krizni stožer Vlade RH, prema potrebi pomoć iz drugih zemalja. Dolaskom dodatnih vatrogasnih snaga u prijedopodnevnim satima formira se zapovjedništvo, a rukovođenje akcijama provodi se u 4 sektora:

Sektor 1 (zapadni ulaz u Selce- Studencić)

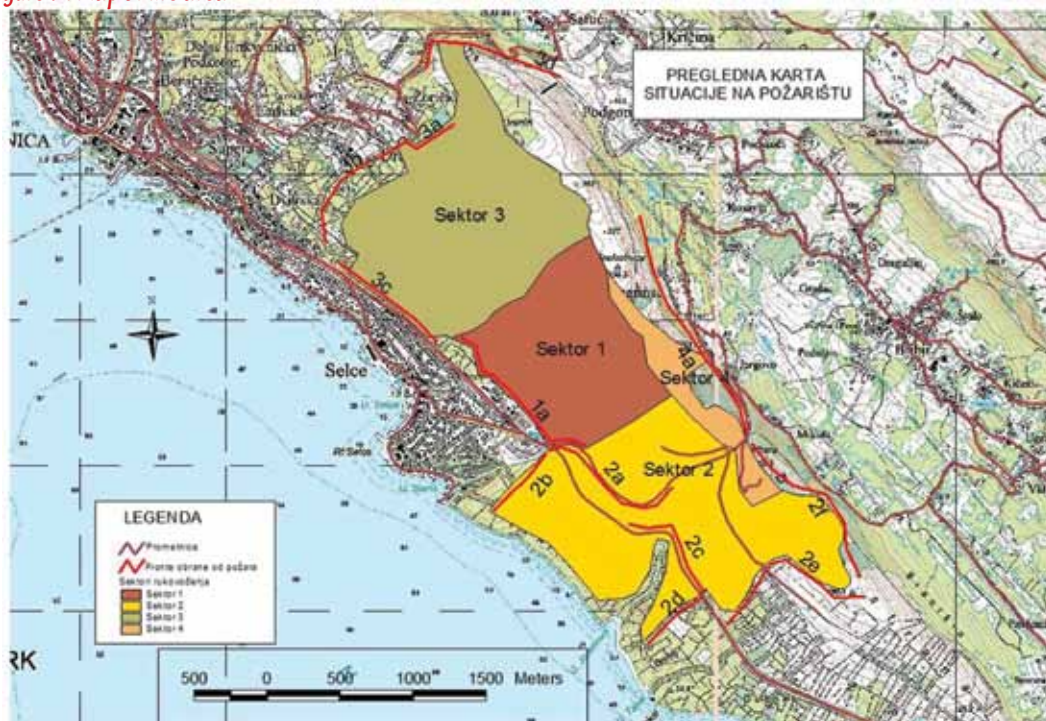
Sektor 2 – raskršće za Bribir- Barbara

Sektor 3 – Hrusta (vertikala Jadranska magistrala - trasa vodovoda)

Sektor 4 – Jargovo Podugrinac

Slika 2. Karta požarišta

Figure 2. Map of fire area



U sektoru 1 koji je prvi bio zahvaćen požarom, do kontrole požarišta dolazi u popodnevnim satima. U ovom sektoru u početnim satima požara bila je koncentrirana većina snaga zbog zaštite ljudi i objekata. Zbog gustog dima zatvoren je promet Jadranskom magistralom. Sektor 2 branio se na prometnici Selce Bribir (fronta 2a). Naglom promjenom vjetra u sektoru 2 požar se prebacuje preko ceste Selce Bribir, a linija obrane se pojačava snagama iz sektora 1 i novo pristiglim snagama iz smjera istoka (JVP i DIP Zadar, a u večernjim satima i djelatnicima HV, fronte 2b i 2c). Nakon proširenja sektora 2, ponovnom promjenom smjera vjetra, požar se počinje širiti prema jugozapadu i prebacuje na magistralu. Fronta obrane u sektoru 2 se formira na potezu obala – maslinik- magistrala gdje se do večeri požar kontrolira i gasi (fronta 2d). U 16.00 sati na požarište stiže i 27 djelatnika Hrvatskih šuma- Šumarija Novi Vinodolski koje je zapovjedništvo rasporedilo u ovaj sektor (fronta 2e). Aktivnosti se prebacuju na zaštitu jugoistočnog dijela sektora i zaštitu zaseoka Sv. Mikula na sjevernoj strani grebena (fronta 2f). Oko 3.00 sata ujutro obranjeni su svi objekti u sektoru 2 i te dolazi do zatišja u navedenom sektoru. U sektoru 3 zapadna fronta požara počela se približavati objektima u popodnevnim satima ugrožavajući grad Crikvenicu - naselja Hrusta, Podšupera, Donja i Gornja Draga i Zoričići (fronta 3a). Zbog vrlo guste šumske vegetacije i opasnosti za gasitelje, fronta obrane u ovom sektoru formira se na rubnom djelu građevinske zone. U 16.00 sati na fronti 3a dvadeset djelatnika Hrvatskih šuma Šumarije Crikvenica, uz pomoć lokalnog stanovništva, prosijeca zonu širine 15 - 25 m od Donje Drage do Zoričića gdje vatrogasne snage uspostavljaju liniju vodene obrane, a glavnina vatrogasnih snaga se u večernjim satima prebacuje u ovaj sektor, a aktivnosti se pojačavaju oko naselja Hruste (fronta 3b). U noćnim satima požar se ponovno spušta prema Selcu te se formira fronta obrane magistrale (fronta 3c). Cijelo vrijeme požara postojala je i fronta požara koja se kretala nepristupačnom sjevernom stranom od Podugrinca prema Šararima i Zoričićima (fronta4a). U jutarnjim satima oko 5.00 sati ta fronta sa sjevera je zaprijetila Zoričićima pa je dio vatrogasnih snaga bio raspoređen od Zoričića do Šarara (fronta3d). Tijekom poslijepodneva aktivirane su državna i županijska interventna specijalistička postrojba civilne zaštite, organiziran je prihvatni centar u gradskoj sportskoj dvorani u Crikvenici, kod nogometnog igrališta, za odmor vatrogasaca i interventnih snaga, te za eventualni prihvat ljudi ako bi došlo do evakuacije. Sukladno V. stupnju Operativnog



plana aktivirane su dopunske snage prema Državnom planu angažiranja vatrogasnih snaga i ostalih snaga koje sudjeluju u gašenju požara. U jutarnjim satima 24. srpnja 2013. godine dolazi do smanjenja jačine bure, te dolaze zračne snage (3 Canadaira) oko 8.00 sati te, nešto kasnije, još jedan avion. Vršili su dogasivanje kritičnih točaka koliko im je vjetar dozvoljavao do 9.30 sati. U 10.00 sati zapovjedništvo je proglasilo da je požar lokaliziran, uspostavljen je i promet Jadranskom magistralom, a u 14.00 sati požar je službeno proglašen ugašenim. Požarište se osiguravalo naredna tri dana smanjivanjem broja vatrogasaca s 150 gasitelja svakih 12 sati na konačnih 20 gasitelja.

### RADOVI NA SANACIJI POŽARIŠTA - *Works on reforestation*

Nakon požara prišlo se procjeni štete kao i izradi plana sanacije površina u vlasništvu Republike Hrvatske. Primarno je bilo izgraditi šumsku komunikaciju za uklanjanje izgorjele drvene mase u što kraćem roku kako bi se pristupilo samom čišćenju površine. Navedena prometnica u prethodnim razdobljima bila je planirana u sklopu šumarskih aktivnosti, no zbog imovinsko-pravnih problema nikada nije realizirana.

**Slika 3. Prometnica za sanaciju požarišta (snimio: B. Miklić)**

**Figure 3. Road for reforestation (Photo: B. Miklić)**



Izgradnja prometnice zbog prolaska kroz veliki broj privatnih posjeda koordinirana je s Gradom Crikvenicom.

U zimi 2012/2013 godine i jesen 2013. godine uklonjena je izgorjela drvena masa, a na izgorjenoj površini pojavlju-

*Slika 4. Pomoćno stovarište s drvnom masom pripremljenom za usitnjavanje (Snimio: B. Miklić)*

*Figure 4. Assist timberyard with wood mass prepared for shredding (Photo: B. Miklić)*



ju se izbojci i panja autohtone vegetacije. Nakon ova dva dijela sanacije požarišta prići će se ponovnom podizanju kultura ovisno o pedološkom stanju na izgoranim površinama. Površine na kojima crni bor nije izvršio svoju pionirsku ulogu, sanirat će se crnim borom, dok na površinama na kojima je izvršena ta uloga potrebno je prići podizanju autohtonih sastojina. Površine u privatnom vlasništvu prepuštene su sanaciji samih vlasnika, no zbog neriješenih imovinsko-pravnih odnosa, kao i nezainteresiranosti vlasnika, upitna je sanacija istih te je potrebno uključiti jedinicu lokalne samouprave.

### **RASPRAVA - Discussion**

Aktivnost vatrogasnih postrojbi na gašenju požara u razdoblju koje je prethodilo ovom požaru, kao i tijekom gašenja Kvarnerskog požara, obilježena je dobrim planom, organizacijom i koordinacijom protupožarnog sustava na svim razinama u Primorsko-goranskoj županiji i Republici Hrvatskoj stoga su izbjegnute veće štete na objektima i ljudima.

Katastrofalni požari kao što je bio ovaj tzv. „Kvarnerski požar“ (Kozarić, Mokorić, 2012) kod Selca, iznova postavljaju pitanja kvalitete preventivnog djelovanja i izdvajanja financijskih sredstava za protupožarnu aktivnost na svim razinama. Osim preventivnih radova vatrogastva, šumarstva i javnih ustanova koja su prisutna, potrebno je jače uključivanje jedinica lokalne samouprave na izradi karata zapuštenih poljoprivrednih zemljišta, te definiranje planova i dinamike aktivnosti na njihovom uređenju. Osim toga, potrebna su i ulaganja u održavanje i izgradnju pro-

tupožarnih putova i prosjeka gdje je potrebno voditi računa o usklađenosti svih sudionika protupožarne aktivnosti (gradovi i općine, šumarska struka, protupožarne i šumarske inspekcije, meteorologa i vatrogasaca) na provedbi Programa aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara. Ovaj pristup posebno je bitan na području priobalja i otoka gdje je i opasnost od katastrofalnih požara najveća. Kod planiranja preventivnih radova jedinica lokalne samouprave potrebno je uključiti i privatne vlasnike zemljišta jer upravo takve površine i odnos vlasnika zaustavljaju projekte protupožarne zaštite.

## ZAKLJUČAK

### *Conclusion*

Na osnovu iznesenih podataka o aktivnostima svih sudionika tijekom požara, vidljivo je da je protupožarna aktivnost u Republici Hrvatskoj dobro organizirana, a i sam tijek akcije govori i o dobro planiranom Operativnom planu unatoč većem broju požara u to vrijeme na širem području. Iznimne meteorološke prilike onemogućile su korištenje zračnih snaga te je požar dosegnuo katastrofalne razmjere. U Hrvatskoj zasada nema dodatnog upozorenja za opasnost od izvanrednih šumskih požara poput Hainesovog indeksa (Mills i MCCaw 2010.). Navedeni indeks koristi se u SAD i Australiji, a temelji se na procjeni stabilnosti atmosfere i osnovni cilj mu je bolja reakcija i odlučivanje gasilaca na terenu na osnovi odnosa vremenskih prilika i ponašanja šumskih požara. U Republici Hrvatskoj za sada je to prepušteno iskustvu vatrogasnih zapovjednika iako bi bilo potrebno prići izradi sustava dodatnog upozorenja za priobalno područje koje je, pod utjecajem jakih vjetrova u ljetnom sušnom periodu, posebno ranjivo i teško branjivo. Vrlo važno je intenzivnije uključivanje jedinica lokalne samouprave u preventivne aktivnosti u vidu premošćivanja otpora i uključivanju privatnih vlasnika zemljišta u protupožarne projekte, a posebno izgradnju i održavanje protupožarnih putova i prosjeka. Također, s obzirom da je većina požara uzrokovana ljudskom nepažnjom, u periodima velike opasnosti, trebalo bi poduzeti dodatne preventivne aktivnosti u obliku intenzivnijih medijskih upozorenja (TV, radio, turističke zajednice i sl.).

## LITERATURA References

1. Barčić, D., Španjol, Ž. (2001): *Sukcesija vegetacije na požarištima kultura alepskog bora (Pinus halepensis Mill.) u šumariji Pula, Znanost u potrajnom gospodarenju hrvatskim šumama, Zagreb*
2. Barčić, D., Španjol, Ž. (2001): *Biološka sanacija šumskih požara u sastojinama crnog bora (Pinus nigra Arnold) – šumarija Senj, Znanost u potrajnom gospodarenju hrvatskim šumama, Zagreb*
3. Barčić, D., Španjol, Ž., Rosavec, R. (2011): *Čimbenici utjecaja prostirke na požare u šumskim ekosustavima, Vatrogastvo i upravljanje požarima, Zagreb*
4. Kozarić, T., Mokorić, M. (2012): *Kvarnerski požar 23. i 24. Srpnja 2012. Godine – vremenska analiza, Vatrogastvo i upravljanje požarima, 2/2012, Zagreb*
5. Kušan, V. (2010): *CORINE LAND COVER Pokrov i namjena korištenja zemljišta u Republici Hrvatskoj – stanje i trendovi, Agencija za zaštitu okoliša, Zagreb.*
6. Roy, P.S. (2003): *Forest fire and degradation assessment using satellite remote sensing and geographic information system, Indian Institute of Remote Sensing (NRSA)*
7. Szabo, N., Rožić R. (2012): *Osvrt na požarnu sezonu i ostvarene zadaće u 2012. godini, Vatrogastvo i upravljanje požarima, 2/2012, Zagreb*
8. Tutić, D.; Vučetić, N.; Lapaine, M. (2002): *Uvod u GIS, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.*
9. [www.meteo.hr](http://www.meteo.hr)