

UDK: 630*.434

Prethodno saopštenje *Preliminary report*

BIOLOŠKE I TEHNIČKE MERE ZAŠTITE ŠUMA OD POŽARA

Pekeč S.¹ Orlović S.¹ Rončević S.¹ Crnojević, V.² Minić V.², Brdar, S.²

Izvod: Šumski požari uzrokuju velike štete na površinama pod šumom. U radu su analizirane preventivne mere kojima se pokušava sprečiti nastanak i širenje šumskih požara. U cilju smanjenja mogućnosti nastanka i širenja šumskih požara predstavljene su biološke i tehničke mere zaštite. Rezultati ukazuju da uz biološke mere prevencije i procenu rizičnih područja, na području Republike Srbije potrebno je razvijati inovativne tehničke programe koji će u budućem vremenu biti glavni oslonac za zaštitu od šumskih požara.

Ključne reči: mere zaštite od požara, šumski požar, šumarstvo

BIOLOGICAL AND TECHNICAL PROTECTIVE MEASURES OF FOREST FIRE

Abstract: *Forest fires cause major damage to the forest areas. This paper analyzes the preventive measures that attempt to prevent the emergence and spread of forest fires. In order to reduce the possibility of the spread of forest fires are presented in the biological and technical measures to protect against fire. The results indicate that the biological measures of prevention and risk assessment of areas in the Republic of Serbia it is necessary to develop innovative technical programs in the future tense will be the mainstay for the protection of forest fires.*

Key words: *fire protective measures, forest fire, forestry*

1. UVOD

Šumski požari vekovima nanose ogromne štete i jedan su od osnovnih činioca pustošenja velikih površina obraslih šumom. Kako navodi Aleksić *et al.* (2009), šumski požari su najekstremniji vid devastacije ili potpunog uništenja šuma. Oni predstavljaju svetski problem i spadaju u štetne pojave koje za kratko vreme mogu da pričine velike štete i izmene izgled jednog šumskog područja. Prema navedenom autoru u periodu od 1999.-2008. godine u Srbiji je opožareno 16.357,13 ha i pričinjena je šteta u iznosu od 33,56 milijardi dinara (ekološke štete 26,63 milijarde

¹ Dr Saša Pekeč naučni saradnik, Dr Saša Orlović naučni savetnik, Dr Savo Rončević viši naučni saradnik, Univerzitet u Novom Sadu, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Antona Čehova 13, 21000 Novi Sad

² Dr Vladimir Crnojević vanredni profesor, Dipl. ing. Vladan Minić istraživač saradnik, Dipl. ing. Sanja Brdar istraživač saradnik, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad

dinara i 6,93 milijarde dinara troškovi gašenja požara, direktne štete, štete od izgubljenog prirasta, troškovi sanacije i obnavljanja požarišta, troškovi nege i zaštite novopodigutih zasada). Prosečno opožarena površina po šumskom požaru je 19,18 ha.

U Evropi svake godine izgori i više od 10.000 km² različite vegetacije, a u Rusiji i Severnoj Americi čak 100.000 km². Oko 20% emisije CO₂ u atmosferu dolazi od šumskih požara, (Kührt *et al.*, 2001).

U periodu 2003.-2007. godine, u šumskim ekosistemima Srbije zabeleženo je ukupno 579 požara na površini od 9.872,80 ha. Većinom ih je izazvao čovek, a dešavali su se uglavnom u kritičnim periodima godine za njihovu pojavu, a inicirani su u delu dana kada je gašenje najteže (Tabaković-Tošić *et al.*, 2009).

Na osnovu izveštaja Ministarstva zaštite životne sredine Republike Srbije o nastanku, toku i gašenju požara tokom 2007. godine, utvrđena je ukupna šteta od požara u nacionalnim parkovima kao i zaštićenim područjima na ukupnoj površini od približno 3.177,66 hektara, pri čemu je za pošumljavanje opožarenih područja izdvojeno oko 46,5 miliona dinara. Samo na teritoriji Nacionalnog parka "Đerdap" je u toku jula 2007. godine zabeleženo 17 šumskih požara na ukupnoj površini od 591,82 hektara. Ukupna procenjena šteta je iznosila 14.255.712,00 dinara, (Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja RS, 2007)

S obzirom na velike štete koje su uzrokovane šumskim požarima u šumarstvu se pokušava preventivnim merama sprečiti nastanak istih za šta se koriste biološke i tehničke mere zaštite, tako da ukoliko i dođe do požara što efikasnije će se locirati i sprečiti njegovo daljnje širenje. Sve države koje imaju stručne i tehnološke mogućnosti za razvoj sistema praćenja šumskih požara pristupile su njihovom razvoju zato što se radi o strateškim sistemima koji se mogu koristiti ne samo za protivpožarne potrebe, već i za ostale potrebe kao što su elementarne nepogode itd. Na području Mediterana, poslednjih par godina realizovani su brojni sistemi za praćenje požara u Portugalu, Španiji, Francuskoj, Turskoj i Hrvatskoj (Stipančev *et al.*, 2010).

2. BIOLOŠKE MERE ZAŠTITE

Ulaganja u preventivu kad su u pitanju požari, znatno su niža od šteta i saniranja posledica, pa se s ekonomsko-gazdinskog stanovišta ulaganje u preventivu uvek mnogostruko isplati, (Stipančev i Hrastnik, 2004). Prema navedenim autorima najveće štete od požara prete u četinarskim šumama. Mere koje se ne provode u četinarskim šumama su ne uklanjanje suvih stabala i zaostale granjevine, te ne održavanje šumskog zemljišta, šišarki, naslaga četina i drugog lako zapaljivog materijala. Takođe ukazuje se na potrebu pravljenja proseka i pristupnih puteva. Na području četinarskih šuma gustina visoko koncentrisane i visoko zapaljive gorive drvene mase po 1 ha površine vrlo je velika, pa svi požari poprimaju katastrofalne razmere.

Stipančev i Hrastnik, (2004), preventivnim merama zaštite šuma od požara veliki značaj daju prosekama ispod energetske trase (dalekovoda i niskonaponske mreže), prosekama oko pruga i prosekama oko puteva u pojasu oko glavnih i lokalnih puteva koji predstavljaju znatne rizike, posebno u letnjoj sezoni.

Požari koji nastaju u privatnim šumama, gde se godinama ne provode nikakve preventivne mere čišćenja i proređivanja podраста, ne mogu se uspešno gasiti. Usled svega navedenog Stipančev i Hrastnik, (2004) navode mere biološke zaštite šuma od požara odnosno uzgojnu meru kao što je proređivanje šuma, zatim izvlačenje suvih stabala i grana, uklanjanje grmlja i drugih zapaljivih ostataka na šumskom zemljištu, tako da šuma postane prohodna. Probijanje proseka i puteva do svih nepristupačnih (državnih i privatnih) šumskih područja tako da omogućavaju lak i brz pristup vatrogasnim vozilima i opremi do požarom ugroženog područja, planiranje i tretiranje vegetacionog pokrova s ciljem stvaranja prirodnih barijera širenju požara, pr. slabljenjem intenziteta požara na takvim tampon područjima. Predlaže se opremanje većih površina za prikupljanje kišnice u kišnoj sezoni i smeštaj većih spremnika vode na uzvisinama za potrebe gašenja požara.

Na našem području JP "Vojvodinašume" pridaju veliki značaj zaštiti šuma od požara, posebno za šume na Deliblatskoj i Subotičkoj peščari. Planom zaštite za postojeće šume kojim gazduje ovo preduzeće izvršeno je sprovođenje odgovarajućih šumsko-uzgojnih mera u cilju smanjivanja rizika od pojave i širenja požara, uređivanje izletišta i kontrola upotrebe i loženja vatre (<http://www.vojvodinašume.rs>).

Prema klasifikaciji koju daje Dimitrov, u Srbiji samo Deliblatska i Subotičko-Horgoška peščara spadaju u ekstremno ugrožena područja. Po svim pokazateljima (broj požara, opožarena površina, ukupne štete) najugroženije područje u našoj zemlji je Deliblatska peščara.

Tabela 1 Tri najveća požara u istoriji Deliblatske peščare (Ducić *et al.* 2007)

Table 1 The three largest fires in history of Deliblato sand (Ducic *et al.* 2007)

Vreme trajanja <i>The duration</i>	Zahvaćena Površina <i>Affected area (ha)</i>	Šume <i>Forest (ha)</i>	Lišćari <i>Broadleaves (ha)</i>	Četinari <i>Conifers (ha)</i>	Ostale površine <i>Other areas (ha)</i>
27.-29.3. 1973.	1.006,69	748,38	270,33	478,05	258,31
30.9.-5.9. 1990.	881,60	705,16	69,05	636,11	176,44
10.-16.8. 1996.	3.815,40	2.235,01	677,38	1.557,63	1.580,39
Ukupno <i>Total</i>	5.703,69	3.668,55	1.016,65	2.671,79	2.015,14

Kako navode Sekulić i Šljivovački, (1975) u požaru 1973. prvenstveno su stradale mlađe borove kulture, dok je požar iz 1990. najviše uništio starije borove kulture, što još jedanput potvrđuje da posebnu pažnju kod preventivnih mera treba povesti u četinarskim kulturama.

Prema Milenković i Munćan, (2005) na Deliblatskoj peščari do sada su primenjivane sledeće mere protivpožarne zaštite: protivpožarne proseke, mere nege, propagandne mere, osmatranje, dojave i ostale mere.

Osnovne biološke mere su podizanje pojaseva od lišćarskih vrsta, gde Milenković i Munćan, (2005) navode da posebnu pažnju u budućnosti treba

posvetiti biološkim protivpožarnim pojasevima od lišćara čija je glavna namena da razdvajaju veće površine pod četinarima.

U mere nege kojima se smanjuje mogućnost širenja požara spadaju prorede i orezivanje donjih grana. Proredama se vrši razređivanje sklopa, tako da se smanjuje količina biomase (gorivog materijala), a orezivanjem donjih grana posebno na četinarima može da se spreči prenošenje prizemnog požara u krune šumskog drveća.

Takođe na Deliblatskoj peščari kao i ostalim područjima ugroženim od požara neophodno je više podizati biološke protivpožarne pojaseve od lišćarskih vrsta, Živojinović *et al.* (1958). Autor navodi tri vrste bioloških protivpožarnih pojaseva:

- ivični pojasevi, širine do 150 m, predviđeni da se podižu po spoljnim ivicama šume,
- pojasevi pored puteva širine 50 m,
- zonalni pojasevi (poprečni i uzdužni), širine 100-120 m, na posebno ugroženim lokalitetima.

Za biološke protivpožarne pojaseve posebno treba posvetiti pažnju izboru vrste drveća u skladu sa edafskim karakteristikama područja, te tehnologiji i vremenu sadnje. Tako na području peščare osim crnog i belog bora te borovca, kao vrsta kojima se može sigurno pošumljavati, od lišćarskih vrsta na boljim zemljištima i mestima koja nisu mrazišta mogu se koristiti: bagrem, lipa, crni orah i topola prema Šljivovački i Drakulić, (1969).

3. TEHNIČKE MERE ZAŠTITE

Milenković i Munćan (2005) navode proseke kao jednu od prvih tehničkih mera protivpožarne zaštite na Deliblatskoj peščari. Čitava površina peščare podeljena je mrežom proseka na odeljenja dimenzija 948 x 607 m (57,54 ha). Širina poprečnih proseka iznosi 23 m, a uzdužnih 10 m. Uzdužne proseke pružaju se u pravcu jugoistok-severozapad. Mreža proseka ima značaja pri formiranju linija odbrane kod gašenja požara. Na mnogim mestima one se koriste i kao šumski putevi. Osim proseka i puteva značajnu ulogu imaju moderne osmatračnice postavljene na najvišim tačkama u šumskim područjima, odnosno protivpožarne osmatračke kule visine od 20 do 30 m, prema Živojinović (1958). Osim njih danas su u upotrebi savremeni tehnološki sistemi za osmatranje i otkrivanje šumskih požara, putem kamera i modernih softvera namenjenih za te svrhe.

Istorija finansiranja istraživanja tehničkih mera s ciljem smanjenja rizika i smanjenja štete uzrokovane požarom u Evropi kroz FP programe prema Stipančev i Hrastnik, (2004), počela je još 1980. g. Od 1999. g. kroz program FP4 EU finansirano je više od 25 različitih projekata vezanih s požarima u ukupnom iznosu od 23.5 miliona evra. U programima je učestvovalo više od 15 zemalja, kojima bi se u nekim programima pridružile institucije i organizacije izvan EU. Neki od ovih projekata su SPREAD, MINERVE, RAPSODI, FIMEX, ERAS, ACRE, WARM, FIRETORCH i posebno EFFIS i FIRE STAR.

Neki od komercijalnih zemaljskih sistema za otkrivanje šumskih požara koji su u primeni su: BOSQUE BAZAN-FABA (Španija), SR- 10 – ALENIA (Italija),

FIREWATCH (Nemačka), FIREHAWK (Južna Afrika), FIREVU (Engleska), URAFIRE (Francuska) prema Stipančev *et al.* (2006); Kolarić *et al.* (2008).

Za pokrivanje velikih površina koriste se letelice, a osnovni nedostatak ovog nadzora što se tiče pouzdanosti je prisutnost jakog vetra ili niske oblačnosti. Neki od sistema u komercijalnoj upotrebi su BOMEN (Kanada) i GerINTRADAN (Danska), prema Pavlović (2010).

U poslednje vreme sve više se razvijaju sofisticirani sistemi za zaštitu od požara, od kojih navodimo primer funkcionisanja PREGAS sistema, koga su autori Stipančev i Hrastnik 2004 g. prikazali u studiji „Integralni model zaštite od šumskih požara na području Splitsko-Dalmatinske županije“. Prema navedenim autorima osnovnu organizaciju sistema PREGAS čine tri temeljna modula. Prvi i najvažniji su GIS baze u kojima su pohranjeni specifični podaci vezani za požare kao što su istorijat javljanja požara, gorive karakteristike vegetacije, sociološki faktori rizika pojave požara, pedološke karte i slično

Drugu bazu čine lokalni meteorološki podaci prikupljeni mrežom mini meteoroloških stanica, a treću snimke terena snimljene sistemom video-kamera. Celi je sistem modularan i distribuiran što znači da se svi moduli nužno ne nalaze na jednom serveru. Osnovna povezujuća infrastruktura je internet mreža, što znači da je sistem »on-line« tipa.

Na osnovu pomenutih mogućnosti ovakvog jednog naprednog sistema za detekciju požara, uveliko je povećana preventiva da se šumski požar otkrije u ranoj fazi, a takođe da se izvrši procena meteoroloških parametara za vreme požara, kako bi se procenio smer širenja požara i najefikasnije lokalizovao i ugasio nastali požar, kao i izvršilo saniranje površina nakon požara. Pored navedenih preventivnih mera veoma su bitne i tehničke mere kada se požar pojavi, a prema Vasić (1996) to su: uvođenje savremenih radio sistema za dojavu požara, obezbeđivanje voznog parka opremljenog uređajima za gašenje požara, obezbeđivanje aviona za gašenje požara sa okolnih civilnih, vojnih, sportskih i poljoprivrednih aerodroma, te njihovih dežurnih baza u blizini kako bi bili spremni za brzo regovanje. U slučaju potrebe potrebno je uvesti i korišćenje helikoptera za gašenje početnih i malih požara na nepristupačnim terenima, kao i za transport ljudstva i opreme.

U budućem periodu na području kritičnih tačaka za razvoj šumskih požara u Republici Srbiji će se na osnovu navedenih iskustava iz zemalja u okruženju uraditi GIS baza sa šumskim elementima koje utiču na nastanak požara. Takođe će se na određenim lokacijama razviti mreža prenosnih meteoroloških stanica, radi prikupljanja podataka o klimatskim karakteristikama klimatskih područja, te postaviti kamere za dnevno i noćno osmatranje terena za evidentiranje mesta i vremena nastanka šumskih požara. Podaci prikupljeni na ovaj način će predstavljati značajnu osnovu za unapređenje i optimalizaciju postupaka preventive i otkrivanja šumskih požara.

4. ZAKLJUČAK

Imajući u vidu da šumski požari nanose ogromne gubitke šumarstvu, gde u kratkom periodu nastaju nepregledne ogoljene površine, neophodno je koristiti sve raspoložive mere da se spreči šumski požar. Od preventivnih mera osnovne smernice treba tražiti u biološkim merama zaštite od požara na iskustvima stečenim

na području Deliblatske peščare i tehničkim merama, naročito savremenim tehničkim pomagalicama osmatranja, nadzora i dojavljivanja. Biološke mere se temelje na izboru vrsta drveća za pošumljavanje ugroženih površina, protivpožarnih proseka, izgradnje mreže puteva kroz šumske komplekse, obezbeđivanja spremnika sa vodom, i ukljanjanja viška gorivog materijala. Uz biološke mere zaštite u današnjem vremenu neophodni su i savremeni tehnički sistemi za prevenciju od požara, koji imaju najznačajniju ulogu u ranoj detekciji požara, određivanju meteoroloških uslova, te određivanju daljnjeg kretanja nastalog požara. Uz biološke mere prevencije i procenu rizičnih područja, na području Republike Srbije potrebno je razvijati inovativne tehničke programe koji će u budućem vremenu biti glavni oslonac za zaštitu od šumskih požara.

Zahvalnica

Ovaj rad je realizovan u okviru projekta „Integralni interdisciplinarni istraživački projekat: Integrisani sistem za detekciju i estimaciju razvoja požara praćenjem kritičnih parametara u realnom vremenu“ (44003) koji finansira Ministarstvo za prosvetu i nauku Republike Srbije u okviru programa Integrisanih i interdisciplinarnih istraživanja za period 2011-2014. godine.

5. LITERATURA

- Aleksić, P., Krstić, M., Jančić G. (2009): Šumski požari - ekološki i ekonomski problem u Srbiji, Botanica Serbica vol. 33, br. 2, str. 169-176. Beograd.
- Ducić, V., Milenković, M. Radovanović, M. (2007): Geografski faktori nastanka šumskih požara u Deliblatskoj peščari, Globus, vol. 38, br. 32, str. 275-290.
<http://www.vojvodinašume.rs>
- Kolarić, D., Karolj S., Dubravčić, A. (2008): Integrated System For Forest Fire Early Detection And Management - Periodicum Biologorum, Vol. 110, No 2, 205-211.
- Kührt E., Knollenberg J., Mertens V. (2001): An automatic early warning system for forest fires, Annals of Burns and Fire Disasters - vol. XIV - n. 3 - September 2001.
- Milenković, M. i Munćan, S. (2005): Ugroženost šuma Deliblatske peščare od požara. Četvrti simpozijum „Deliblatska peščara“, Deliblatska peščara, 6-7. novembar 2003. Zbornik radova VII, 53-68.
- Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja – Republika Srbija
<http://www.ekoplan.gov.rs/src/upload-centar/dokumenti/izvestaji/pozari-2007.pdf>
- Pavlović D. (2010): Uloga integrisanih sistema za ranu detekciju i predikciju širenja požara u zaštićenim šumskim područjima, Međunarodna konferencija „YU INFO“ 3-6, mart, 2010. Kopaonik.
- Sekulić, D. i Šljivovački, S. (1975). Najveći šumski požar u novijoj istoriji Deliblatskog peska. “Deliblatski pesak” Zbornik radova, III, 151-163.
- Stipančev, D., i Hrastnik, B. (2004): Integralni model zaštite od šumskih požara na području Splitsko-Dalmatinske županije, str. 1-21, Fakultet elektrotehnike,

- strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Splitu, Ruđera Boškovića bb, 21000 Split.
- Stipaničev, D., Štula M., Krstinić, D., Šerić, Lj. (2010): Suvremeni sustavi za rano otkrivanje i praćenje požara raslinja mrežom naprednih video motrilačkih jedinica, str 1-13, II. Konferencija Hrvatske platforme za smanjenje rizika od katastrofa, 14.listopada 2010.g.
- Stipančev, D., Vuko, T., Krstinić, D., Štula, M., Bodrožić, Lj. (2006) : *Forest Fire Protection By Advanced Video Detection System – Croatian Experiences*, "System for early forest fire detection based on cameras in visible spectra", Technological project TP-03/0023-09, Ministry of science, education and sport of Republic Croatia.
- Šljivovački, S. Drakulić, J. (1969): Šumsko uzgojni radovi, Monografija: Deliblatska peščara 1918-1968, str. 31-43. ŠIK Pančevo.
- Tabaković-Tošić M., Marković M., Rajković S., Veselinović M. (2009): Šumski požari u Srbiji - slučajnost ili redovna pojava, Sustainable Forestry: br. 59-60, str. 97-127.
- Vasić M.(1996): Razvoj i unapređenje zaštite šuma od požara, Zaštita i unapređenje šuma, Fond za šume – Beograd, str. 172-184.
- Živojinović S. (1958): Zaštita šuma, Naučna knjiga-Beograd, Poglavlje: Abiotički štetni uticaji: Šumski požari, str. 112-142.

Summary

BIOLOGICAL AND TECHNICAL PROTECTIVE MEASURES OF FOREST FIRE

by

*Pekeč Saša, Orlović Saša, Rončević Savo, Crnojević Vladimir,
Minić Vladan, Brdar Sanja*

Forest fires cause huge losses of forest, where in a short period caused a vast barren land, it is necessary to use all available measures to prevent forest fires. From preventive measures basic guidelines should be sought in biological measures of fire protection. They are based on proper planning of choice of tree species for afforestation of vulnerable areas, firefighting roads, building a network of roads through the forest complexes, providing the tank with water at critical locations, the collection of combustible materials and information in various ways about the dangers of forest fires in critical periods, when there are ideal preconditions to reach them, and came. In addition to biological measures of protection in this ages are essential technical systems for the prevention of fires, which have the most significant role in early detection of fires, determine the meteorological conditions, and determining future movement a fire. In addition to biological measures of prevention and assessment of risk areas, it is important to develop innovative technical programs that will in future time be the support for the protection of forest fires.