

Sanacija izgorjenih borovih sastojina na području šumarije Metković

Restoration of burned pine stands in the area of forestry offices Metković

Ivan Čović, dipl. ing. šum.
Doc. dr. sc. Roman Rosavec
Izv. prof. dr. sc. Damir Barčić

SAŽETAK

Problematika šumskih požara i sanacija izgorjenih površina u posljednjim je desetljećima sve više interes šire javnosti. Zadatak šumarske struke je kod sanacije izgorjenih sastojina pronaći što efikasnije i što rentabilnije metode sanacije staništa i očuvanja tla od degradacije u smjeru razvitka što otpornijih i ekološki stabilnijih sastojina, te određivanje površina koje su prioritetnije za revitalizaciju. 34,55 % zelenika te ostatak ostale vrste uključujući i obični čempres koji je nešto jače zastupljen. U narednom razdoblju potrebno je nastaviti s uzgojnim zahvatima u cilju razvoja stabilne sastojine i njezine zaštite od požara. Promatrajući i analizirajući sanaciju izgorjenih površina na pokusnim plohama koje su postavljene na području šumarije Metković možemo zaključiti kako je svim ovim površinama zajedničko djelomičan uspjeh sanacije pionirskim vrstama.

Rezultati istraživanja ukazuju na potrebu uzgojnih radova s ciljem dobivanja ekološki stabilnije, mješovite sastojine jer se javlja problem u izostanku tj. nedovoljnom broju autohtonih listača. Na površinama koje su izgorjene prije sanacije potrebno je provesti šumski red u vidu uklanjanja preostalih nagorjelih stabala i grana. Šumarsko gospodarstvo na Mediteranu trebalo biti u skladu sa čimbenicima u prostoru, gdje se u prvom redu misli na turističke, ekološke i zaštitne čimbenike.

Ključne riječi: sanacija, požari, borove sastojine, gospo-

Summary

darenje, Mediteran

The problem of forest fires and rehabilitation of burned areas in recent decades more and more interest in the general public. The task of the forestry profession in the rehabilitation of burned stands to find more efficient and cost-effective methods as rehabilitation of habitats and conservation of soil degradation in the direction of the development of such resistant and environmentally stable stand, and determine areas of high priority for the revitalization. 34.55 % Holly and the rest of other types including plain cypress, which is somewhat more represented. In the coming period it is necessary to continue with the breeding operations in order to develop a stable stand and fire the same. By observing and analyzing the rehabilitation of burnt areas on plots that were set in the area of forestry offices Metković we can conclude that all of these areas share a partial success of rehabilitation pioneer species.

The research results point to the need for breeding work in order to obtain ecologically stable, mixed stands because there is a problem in the absence of that, an insufficient number of indigenous hardwoods. In areas that have been burned before rehabilitation should be implemented in the form of forest order to remove the remaining burned trees and branches. Forestry management in the Mediterranean should be in accordance with the factors in the area, where first of all the tourist, environmental and safety factors.

Keywords: restoration, fires, pine stands, waste, Mediterranean

UVOD

Introduction

Problematika šumskih požara i sanacija izgorjenih površina u posljednjim desetljećima sve je više interes šire javnosti. Zadatak šumarske struke je kod sanacije izgorjenih sastojina pronaći što efikasnije i što rentabilnije metode sanacije staništa i očuvanja tla od degradacije u smjeru razvitka što otpornijih i ekološki stabilnijih sastojina, te određivanje površina koje su prioritnije za revitalizaciju. U tu svrhu se vrše različiti testovi i analize radova na sanaciji. Za uspješnu sanaciju potrebno je poznavati temeljne biljne zajednice i njihove indikatorske vrijednosti što nam može služiti kao pokazatelj u kojem smjeru vegetaciju treba usmjeriti i potpomagati. U ovom radu uspoređena je uspješnost različitih metoda sanacije na nekoliko različitih požarišta na području šumarije Metković u posljednjih dvadesetak godina. Ovih šest pokusnih ploha nalaze se na području G.J. Nova Sela i G.J. Rujnica. Sanacije su obavljene sjetvom sjemena alepskog bora (plohe 3 i 4 pri-

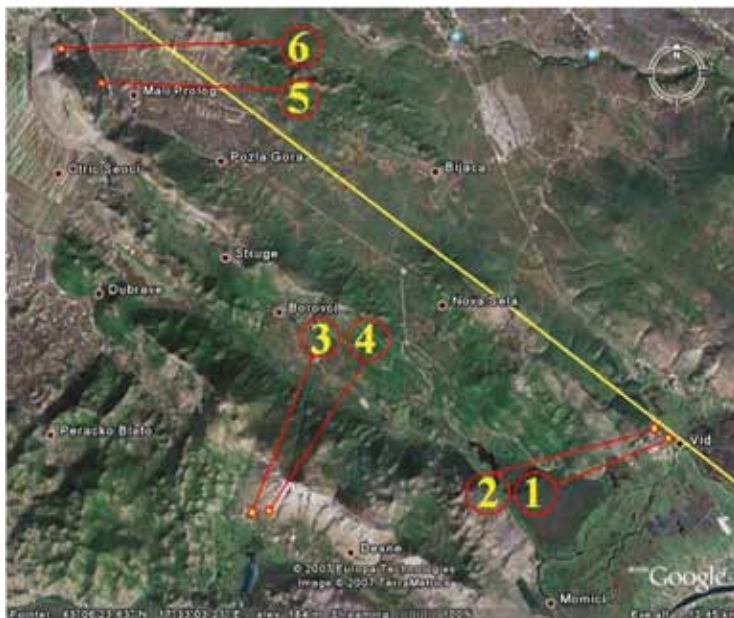
je zadnjeg požara), sadnjom kontejnerskih sadnica (1+0) u jame čempresa običnog (ploha 3) i pinijske (plohe 4 i 5) te prirodnim putem (plohe 1,2 i 6, a djelomično i ostale plohe). Istraživanjima se nastoji prikazati problematiku sanacije ovog ovih područja i doći do smjernica koje bi pospješile takve zahvate u budućnosti i smanjila im moguće troškove.

MATERIJAL I METODE

Material and methods

Reljef na području G.J. Nova Sela i G.J. Rujnica je krški i vrlo je razvijen. Čine ga brojna brda, glavice i uzvisine, među kojima su polja i zaravni krškog ili ovdje i aluvijalnog tipa. U svezi s krškim osobinama terena, hidrografske prilike na području ove dvije gospodarske jedinice općenito su dosta loše. Na cijelom tom šumskom području nema nijednog stalnog površinskog vodotoka, a ni izrazitijih bujičnih tokova jer oborinske vode brzo poniru u podzemlje kroz propusne i topljive karbonatne stijene. Značajke šumskih tala u uskoj su vezi s matičnim supstratom, reljefom i klimom kao glavnim pedogenetskim čimbenicima. Dominantan tip građe je mozaik sastavljen od raznih tipova kalkokambisola, u nižoj zoni crvenica, a u najvišim predjelima litosola (programi gospodarenja G.J. Nova Sela i G.J. Rujnica). Osnovni tip klime je Csa. To je tip klime sredozemnih obala obilježen blagom zimom i suhim ljetom s barem tri puta toliko oborina u najkišnijem mjesecu zime kao u najsušnijem mjesecu ljeta. Količina oborina u najsušnijem mjesecu manja je od 40 mm. Ljeta su vruća, suha i vedra. Za ove dvije gospodarske jedinice je svojstvena u prvom redu klimatogena zajednica šuma i šikara medunca i bijelog graba (*Quercus-Carpinetum orientalis H-ić*) koja u okviru reda termofilnih, bazofilno-neutrofilnih, listopadnih šuma i šikara medunca (*Quercetalia pubescentis Br-Bl.*) pripada submediteranskoj svezi bijelog i crnog graba (*Ostrya-Carpinion orientalis Ht.*). Pokusne plohe su postavljene na slijedećim lokalitetima, u različitim situacijama nakon sanacije.

1. - G.J. Nova Sela, odjel/odsjek 78a, šumski predjel Vid
2. - G.J. Nova Sela, odjel/odsjek 78a, šumski predjel Vid
3. - G.J. Rujnica, odjel/odsjek 26b, šumski predjel Strimen
4. - G.J. Rujnica, odjel/odsjek 27 b, šumski predjel Strimen
5. - G.J. Nova Sela, odjel/odsjek 14a, šumski predjel Šubir



Slika 1. - Lokacije pokusnih ploha u G.J. Nova Sela i G.J. Rujnica

Figure 1 – Locations of experimental plots in F.U. Nova Sela and F.U. Rujnica

6. - G. J. Nova Sela, odjel/odsjek 9a, šumski predjel Šubir
Na pokusnim plohama izmjereni su strukturni elementi i obavljeno je fitocenološko snimanje po metodi Braun-Blanquet-a.

REZULTATI

Results

POKUSNA PLOHA 1 - G.J. NOVA SELA, ODJEL/ ODSJEK 78a, ŠUMSKI PREDJEL VID - *Experimental plot 1. – F.U. Nova Sela, department / section 78a, forest area Vid*

U ovom odsjeku je bila 56-godišnja sastojina alepskog bora i običnog čempresa koja je izgorjela 2001. godine. Sanacija požarišta je izvršena 2002., a šumski red nije uspostavljan. Sastojina se obnovila prirodnim putem zbog izraženih pirofitskih i kolonizatorskih osobina alepskog bora, a donekle i čempresa, čiji je pak radijus i potencijal obnove oko stabla manji. Alepski bor se dodatno bolje obnovio zbog naleta laganog sjemena sa susjednih, neizgorjenih odsjeka, dok su se autohtone listače obnovile u pravilu iz panja. Obnova je, pogotovo alepskim borom, bila brza i s velikim brojem biljaka po hektaru (pomladak gust poput

četke) te se na toj površini provela 2006. njega podmlatka čišćenjem, intenziteta od oko sedamdeset posto, te se tako donekle pomogao razvoj autohtonoj vegetaciji. Sličan zahvat bi se vjerojatno mogao napraviti i u sljedećem gospodarskom polurazdoblju jer su tako njegovane sastojine ekološki stabilnije. Sadašnje stanje je takvo da je alepski bor, zbog svojih superiornijih bioloških i uzgojnih karakteristika dominantna vrsta u sastojini, uz manju primjesu ostalih vrsta, najviše hrasta crnike, koji se javljaju pojedinačno u sastojini, dok je čempres u strukturi gotovo nestao.

Fitocenološka snimka

Odjel, odsjek: 78a

Ekspozicija: I

Inklinacija: 25 %

Površina: 20x20=400 m²=0.04 ha

Sloj grmlja (90 %)

<i>Pinus halepensis</i>	5
<i>Quercus ilex</i>	1
<i>Paliurus spina-christi</i>	1
<i>Pistacia terebinthus</i>	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	+
<i>Quercus virgiliana</i>	+
<i>Cupressus sempervirens</i>	+
<i>Phillyrea latifolia</i>	+
<i>Carpinus orientalis</i>	+
<i>Coronilla emeroides</i>	+
<i>Punica granatum</i>	+
<i>Viburnum tinus</i>	+
<i>Rubus ulmifolius</i>	+
<i>Clematis vitalba</i>	+

Sloj prizemnog rašća (30%)

<i>Sesleria autumnalis</i>	+
<i>Cistus incanus</i>	+
<i>Salvia officinalis</i>	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+
<i>Helichrysum italicum</i>	+
<i>Erica manipuliflora</i>	+
<i>Teucrium chamaedris</i>	+
<i>Asparagus acutifolius</i>	+
<i>Ruscus aculeatus</i>	+
<i>Satureia vulgaris</i>	+



Slika 2. Pokusna ploha 1.

Figure 2. Experimental plot 1.

Tablica 1. – Distribucija visina pokusne plohe 1. (površina 25 m² = 0.0025 ha)

Table 1. - Distribution of the height of experimental plots 1. (area 25 m² = 0.0025 ha)

Visinska klasa Height class (cm)	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Quercus ilex</i>	Ostale vrste Other species	Sve vrste ukupno Total all species
0-25	3	1	-	4
26-50	8	-	1	9
51-75	10	-	2	12
76-100	16	-	3	19
101-125	9	1	1	11
126-150	15	-	2	17
151-175	14	1	-	15
176-200	13	-	-	13
201-225	4	-	-	4
Ukupno - Total	92	3	9	104
Po ha - Per ha	3 680	120	360	4 160

**POKUSNA PLOHA 2 - G.J. NOVA SELA, ODJEL/
ODSJEK 78a, ŠUMSKI PREDJEL VID - *Experimental plot
2. - F.U. Nova Sela, department / section 78a, forest area Vid***

U ljeto 2001. godine pedesetšestogodišnja mješovita sastojina alepskog bora i običnog čempresa stradala je u jakom šumskom požaru. Sanacija požarišta je izvršena 2002. godine, a šumski red nije uspostavljan. Obnova je bila prirodna; naletom sjemena alepskog bora sa susjednih površina i iz sjemena od nastradalih stabala. Zbog izraženih pirofitskih i pionirskih karakteristika i jakih uzgojnih sposobnosti, kao što je eurivalentnost i rana kulminacija visinskog prirasta, na tom je staništu danas gotovo čista sastojina alepskog bora, s preko dvjesto tisuća stabalaca po hektaru. Osim alepskog bora, znatnije je prisutan i čempres obični, ali on visinski zaostaje u razvoju za borom. Ostalih vrsta gotovo da i nema u ovoj sastojini. Zbog gustog sklopa uopće nema sloja prizemnog rašća. Kako u sastojini nije vršeno čišćenje, ni ikakve druge šumskouzgojne mjere, stabalca su izdužena i tanka, bez izražene krošnje. Ako se u sljedećim godinama ne pristupi uzgojnom zahvatu čišćenja, za očekivati je da će borovi u potpunosti zagušiti čemprese te će ova sastojina postati čista borova, a kao takva bi bila ekološki izrazito siromašna i nestabilna. U svrhu povećanja raznolikosti i otpornosti sastojine, za očekivati je da će se u sljedećem polurazdoblju obaviti čišćenje uz potpomaganje autohtone vegetacije, te potkresivanje donjih grana, kao jedna od preventivnih mjera povećanja otpornosti na požare, koji bi, ako bi se ubrzo ponovili, bili pogubni za ovu sastojinu.

Fitocenološka snimka

Odjel, odsjek: 78a

Ekspozicija: I/SI

Inklinacija: 35 %

Površina: $20 \times 20 = 400 \text{ m}^2 = 0.04 \text{ ha}$

Sloj grmlja (100 %)

Pinus halepensis 5

Cupressus sempervirens 1

Fraxinus ornus +

Quercus ilex +

Pistacia terebinthus +

Viburnum tinus +

Phillyrea latifolia +

Coronilla emeroides +



Slika 3. – Pokusna ploha 2.

Figure 3. Experimental plot 2.

Tablica 2. – Distribucija visina pokusne plohe 2. (površina 25 m² = 0.0025 ha)

Table 2. - Distribution of the height of experimental plots 2. (area 25 m² = 0.0025 ha)

Visinska klasa Height class (cm)	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Cupressus sempervirens</i>	Ostale vrste Other species	Sve vrste ukupno Total all species
0-25	-	11	-	11
26-50	9	131	4	144
51-75	22	91	-	113
76-100	99	35	-	134
101-125	151	5	2	158
126-150	197	-	1	198
151-175	136	-	3	139
176-200	51	-	-	51
201-225	21	-	2	23
Ukupno - Total	686	273	12	971
Po ha - Per ha	274 400	109 200	4 800	388 400

**POKUSNA PLOHA 3. - G.J. RUJNICA, ODJEL/
ODSJEK 26b, ŠUMSKI PREDJEL STRIMEN -**
*Experimental plot 3. – F.U. Rujnica, department / section
26b, forest area Strimen*

Na površini u požaru stradalog gariga je 1994.-1995. obavljeno pošumljavanje sjetvom sjemena alepskog bora. Pošumljavanje je bilo uspješno i kultura se dobro razvijala. Međutim, požar ponovno zahvaća ovaj predio 2001. godine. Tada je požar napao sastojine tako da su stradale mozaično, a nenapadnuti dio stabala alepskog bora je preživio i nastavio s razvojem. Danas oni tvore gornju etažu sastojine progaljena sklopa. U jesen 2001. progale nastale posljednjim požarom sanirane su sadnjom kontejnerskih sadnica čempresa običnog (1+0) u jame, a u proljeće 2002. uslijedilo je popunjavanje. Nakon pet godina primitak je manji od 30 % što se može objasniti nepovoljnim uvjetima na ovom lokalitetu; južna ekspozicija i visoke ljetne temperature uz dugo sušno razdoblje na skeletnom terenu. Istovremeno sa saniranjem progala čempresom obavljena je i mjera njege kresanjem donjih grana borova, u svrhu otpornosti na požare. Ti zahvati pri obnovi su rezultirali polaganom progresijom vegetacije zadnjih godina; autohtona vegetacija se obnovila u pravilu iz panja, a primijećen je i trend prirodnog pomlađivanja alepskim borom jer stabla već dovoljno i često fruktificiraju. Današnje stanje je takvo da je u sloju drveća samo alepski bor progaljena sklopa, a u donjem dijelu sastojine su svi ostali autohtoni elementi, pogotovo je česta tršlja u busenima, te još mladi naraštaj alepskog bora i uneseni čempres, što čini jednu raznoliku sastojinu. Uбудuće je primarno osigurati ovu površinu od ponovnog požara, a ona će se s vremenom potpuno sklopiti i razviti u jednu mješovitu šumu alepskog bora s elementima crnikove šume u podstojnoj etaži.

Fitocenološka snimka
 Odjel, odsjek: 26b
 Ekspozicija: J/JZ
 Inklinacija: 15 %
 Površina: 20x20=400 m²=0.04ha

Sloj drveća (20 %)

Pinus halepensis 2



Slika 4. - Pokusna ploha 3.

Figure 4. Experimental plot 3.

Sloj grmlja (50 %)

<i>Pistacia lentiscus</i>	2
<i>Phillyrea latifolia</i>	1
<i>Pinus halepensis</i>	+
<i>Fraxinus ornus</i>	+
<i>Olea oleaster</i>	+
<i>Juniperus oxycedrus</i>	+
<i>Punica granatum</i>	+

Sloj prizemnog rašća (40 %)

<i>Sesleria autumnalis</i>	2
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	1
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1
<i>Cistus incanus</i>	+
<i>Smilax aspera</i>	+
<i>Ruscus aculeatus</i>	+
<i>Erica manipuliflora</i>	+
<i>Satureia vulgaris</i>	+

Tablica 3. – Distribucija visina pokusne plohe 3. (površina 400 m² = 0.04 ha)Table 3. - Distribution of the height of experimental plots 3. (area 400 m² = 0.04 ha)

Visinska klasa Height class (cm)	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Phillyrea latifolia</i>	<i>Cupressus sempervirens</i>	Ostale vrste Other species	Sve vrste ukupno Total all species
0-25	-	-	-	-	-
26-50	4	-	-	1	5
51-75	-	-	-	-	-
76-100	-	2	1	1	4
101-125	-	6	-	-	6
126-150	-	2	-	1	3
151-175	-	4	1	-	5
176-200	-	2	1	1	4
201-225	1	1	-	-	2
226-250	-	2	-	-	2
251-275	-	-	-	-	-
276-300	1	-	-	-	1
301-325	-	-	-	-	-
326-350	-	-	-	-	-
351-375	1	-	-	-	1
376-400	-	-	-	-	-
401-425	2	-	-	-	2
426-450	-	-	-	-	-
451-475	2	-	-	-	2
476-500	-	-	-	-	-
501-525	2	-	-	-	2
526-550	4	-	-	-	4
551-575	4	-	-	-	4
576-600	2	-	-	-	2
601-625	3	-	-	-	3
626-650	3	-	-	-	3
Ukupno - Total	29	19	3	4	55
Po ha - Per ha	725	475	75	100	1 375

**POKUSNA PLOHA 4. - G.J. RUJNICA, ODJEL/
ODSJEK 27b, ŠUMSKI PREDJEL STRIMEN -**
*Experimental plot 4. - F.U. Rujnica, department / section
27b, forest area Strimen*

Ovdje je 1994.-1995. podignuta kultura alepskog bora sjetvom sjemena. Ista se prilično dobro razvijala do ponovnog požara koji ju je napao 2001. Taj požar je u većini uništio kulturu, ali su mjestimično preostale skupine ili pojedina stabla koja nisu nastradala. Opožarene površine su pošumljene sadnjom kontejnerskih sadnica pinije (1+0) u jame. Pošumljavanje je vršeno u jesen 2001., s oko 2000 sadnica po ha, a na proljeće 2002. je slijedilo popunjavanje. Nakon pet godina primitak je oko sedamdeset posto, što je za ovakav teren vrlo uspješno i stabilca se polako ali sigurno razvijaju. Primijećena su i pojedina stabalca pomladka alepskog bora, čija je obnova bila prirodna, od naleta sjemena sa strane i od ostataka prethodne kulture. Za očekivati je da će se zbog svojih skromnih ekoloških zahtjeva njegov udio s vremenom povećavati. Od autohtone vegetacije, nakon požara se iz panja najbolje oporavlja zelenika, a značajni su još i crni jasen i tršlja. U budućnosti će se ova sastojina razviti u lijepu mješovitu borovu (pinija i alepski) sastojinu s elementima listača u donjoj etaži, naravno ako će biti pošteđena od požara.



Slika 5. - Pokusna ploha 4.

Figure 5. Experimental plot 4.

Fitocenološka snimka
 Odjel, odsjek: 27b
 Ekspozicija: J/JZ
 Inklinacija: 40 %
 Površina: 20x20=400 m²=0.04ha

Sloj drveća (5%)

Pinus halepensis 1

Sloj grmlja (45%)

Pinus pinea 1

Pinus halepensis 1

Phillyrea latifolia 1

Pistacia lentiscus 1

Pistacia terebinthus +

Viburnum tinus +

Fraxinus ornus +

Arbutus unedo +

Juniperus oxycedrus +

Olea oleaster +

Quercus ilex +

Sloj prizemnog rašća (60 %)

Brachypodium sylvaticum 2

Brachypodium pinnatum 2

Sesleria autumnalis 2

Cistus incanus +

Smilax aspera +

Salvia officinalis +

Satureia montana +

Tablica 4. – Distribucija visina pokusne plohe 4. (površina 400 m² = 0.04 ha)

Table 4. - Distribution of the height of experimental plots 4. (area 400 m² = 0.04 ha)

Visinska klasa Height class (cm)	<i>Pinus pinea</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Phillyrea latifolia</i>	<i>Fraxinus ornus</i>	Ostale vrste Other species	Sve vrste ukupno Total all species
0-25	-	8	-	-	-	8
26-50	3	14	-	-	1	18
51-75	19	5	3	-	2	29
76-100	31	1	7	-	1	40

101-125	11	1	12	-	1	25
126-150	3	1	4	2	-	10
151-175	-	-	1	3	-	4
176-200	-	-	1	-	-	1
201-225	-	1	-	-	-	1
226-250	-	1	-	-	-	1
251-275	-	-	-	1	-	1
276-300	-	-	-	-	-	-
301-325	-	-	-	-	-	-
326-350	-	-	-	-	-	-
351-375	-	-	-	-	-	-
376-400	-	-	-	-	-	-
401-425	-	-	-	-	-	-
426-450	-	-	-	-	-	-
451-475	-	-	-	-	-	-
476-500	-	1	-	-	-	1
501-525	-	-	-	-	-	-
526-550	-	-	-	-	-	-
551-575	-	-	-	-	-	-
576-600	-	-	-	-	-	-
601-625	-	-	-	-	-	-
626-650	-	-	-	-	-	-
651-675	-	-	-	-	-	-
676-700	-	1	-	-	-	1
Ukupno - Total	67	34	28	6	5	140
Po ha - Per ha	1 675	850	700	150	125	3 500

**POKUSNA PLOHA 5. - G.J. NOVA SELA, ODJEL/
ODSJEK 14a, ŠUMSKI PREDJEL ŠUBIR - *Experimental
plot 5. - F.U. Nova Sela, department / section 14a, forest
area Šubir***

U ljeto 2004. opožarena je zrela, oko 50 godina stara, sastojina alepskog bora s čempresom. Sanacija požarišta provedena je 2005. godine. Na ovoj lokaciji je obnova prirodnim putem izostala pa je 2006. provedena umjetno, sadnjom kontejnerskih sadnica pinije (1+0) u jame, s popunjavanjem u proljeće 2007. Količina je bila oko 2000 sadnica po ha. Međutim, zbog iznimno visokih temperatura i predugog sušnog razdoblja ovog ljeta, 2007. primitak



Slika 6. – Pokusna ploha 5.

Figure 6. Experimental plot 5.

sadnica pinije manji je od deset posto. Inače se opožarena površina mjestimično pomlađuje naletom sjemena alepskog bora sa susjednih sastojina, ali to ide dosta sporo. Želi li se ovdje brži i sigurniji povratak i napredak vegetacije, onda bi sadnju trebalo ponoviti. Naravno, to je skuplja varijanta. Ali radi biološke raznolikosti i ekološke stabilnosti buduće sastojine, trebalo bi pokušati unijeti još neke vrste, po mogućnosti autohtone listače.

Kako je ova površina u blizini ceste i naseljenog mjesta, ovdje su se pojavili i razni nešumski elementi, kao smokva (*Ficus carica*) te pajasen (*Ailantus altissima*), koji je kao invazivni neofit velika opasnost po degradirane šumske površine, te bi trebalo provesti uzgojne mjere koje bi one-mogućile njegov razvoj.

Fitocenološka snimka

Odjel, odsjek: 14a

Ekspozicija: I

Inklinacija: 30 %

Površina: $20 \times 20 = 400 \text{ m}^2 = 0.04 \text{ ha}$

Sloj grmlja (10 %)

Pinus halepensis +

Pinus pinea +

Phyllirea latifolia +

<i>Pistacia terebinthus</i>	+
<i>Cupressus sempervirens</i>	+
<i>Punica granatum</i>	+
<i>Quercus ilex</i>	+
<i>Ruscus aculeatus</i>	+
<i>Colutea arborescens</i>	+
<i>Rubus ulmifolius</i>	+
<i>Ailantus altissima</i>	+
<i>Ficus carica</i>	+

Sloj prizemnog rašća (90 %)

<i>Brachypodium sylvaticum</i>	3
<i>Brachypodium ramosum</i>	2
<i>Salvia officinalis</i>	2
<i>Sesleria autumnalis</i>	1
<i>Asparagus acutifolius</i>	+
<i>Satureia montana</i>	+
<i>Clematis flammula</i>	+

Tablica 5. – Distribucija visina pokusne plohe 5. (površina 400 m² = 0.04 ha)

Table 5. - Distribution of the height of experimental plots 5. (area 400 m² = 0.04 ha)

Visinska klasa Height class (cm)	<i>Pinus pinea</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Phillyrea latifolia</i>	<i>Pistacia terebin- thus</i>	Ostale vrste Other species	Sve vrste ukupno Total all species
0-25	-	1	-	-	-	1
26-50	3	2	-	2	-	7
51-75	-	5	1	5	1	12
76-100	-	2	6	3	1	12
101-125	-	-	6	1	2	9
126-150	-	-	2	1	-	3
151-175	-	-	3	2	-	5
176-200	-	-	1	-	-	1
Ukupno - Total	3	10	19	14	4	50
Po ha - Per ha	75	250	475	350	100	1250

**POKUSNA PLOHA 6. - G.J. NOVA SELA, ODJEL/
ODSJEK 9a, ŠUMSKI PREDJEL ŠUBIR - *Experimental
plot 6. - F.U. Nova Sela, department / section 9a, forest area
Šubir***

Mješovita sastojina dalmatinskog crnog bora s običnim čempresom stara oko 45 godina nastradala je u požaru u ljeto 1996. godine, a u jesen je izvršena sanacija požarišta. Nakon toga se sastojina relativno uspješno obnovila prirodnim putem, s time da se čempres obični, zbog izraženijih pirofitskih sposobnosti, bolje obnovio nego crni bor. Godine 2006. je obavljena njega sastojine proredom, s naglaskom na oslobađanju borova. Trenutno je omjer smjese uvjerljivo u korist običnog čempresa. U sljedećim gospodarskim razdobljima trebalo bi kroz zahvate njege i dalje, što je moguće više, radi mješovitosti podržavati crni bor. Isto je poželjno pomagati autohtonu vegetaciju kada se pojavi (dub, crni jasen, maklen, smrič...)



Slika 7. – Pokusna ploha 6.

Figure 7. Experimental plot 6.

Fitocenološka snimka
Odjel, odsjek: 9a
Ekspozicija: I
Inklinacija: 30%
Površina: $10 \times 10 = 100 \text{m}^2 = 0.01 \text{ha}$

Sloj grmlja (70 %)

<i>Cupressus sempervirens</i>	3
<i>Pinus nigra ssp. dalmatica</i>	1
<i>Pinus halepensis</i>	+
<i>Pistacia terebinthus</i>	+
<i>Quercus pubescens</i>	+
<i>Colutea arborescens</i>	+
<i>Juniperus oxycedrus</i>	+
<i>Rubus ulmifolius</i>	+

Sloj prizemnog rašća (20 %)

<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+
<i>Clematis flammula</i>	+
<i>Salvia officinalis</i>	+
<i>Teucrium montanum</i>	+
<i>Satureia montana</i>	+
<i>Asparagus acutifolius</i>	+

Tablica 6. – Distribucija visina pokusne plohe 6. (površina 100 m² = 0.01 ha)

Table 6. - Distribution of the height of experimental plots 6. (area 100 m² = 0.01 ha)

Visinska klasa Height class (cm)	<i>Cupressus sempervirens</i>	<i>Pinus nigra ssp. dalmatica</i>	Ostale vrste Other species	Sve vrste ukupno Total all species
0-25	59	1	-	60
26-50	101	-	2	103
51-75	46	2	-	48
76-100	49	1	-	50
101-125	53	1	-	54
126-150	31	1	-	32
151-175	15	2	-	17
176-200	6	1	-	7
201-225	2	1	-	3
226-250	1	-	-	1
Ukupno - Total	363	10	2	375
Po ha - Per ha	36 300	1 000	200	37 500

REZULTATI

Results

Promatrajući i analizirajući sanaciju izgorjelih površina na pokusnim plohamo koje su postavljene na području šumarije Metković, možemo zaključiti kako je svim ovim površinama zajedničko djelomičan uspjeh sanacije pionirskim vrstama.

Podaci o prvoj pokusnoj plohi, koja je postavljena na opožarenoj površini 56-godišnje sastojine alepskog bora govore nam da je obnova prirodnim putem uspjela. Nakon provedene njege 2006. godine, broj biljaka na površini se smanjio (bio je gust poput četke) i danas po hektaru raste ukupno 4 160 biljaka, od čega 3 680 biljaka ili 88, 46 % otpada na alepski bor, a ostatak na čempres i autohtonu vegetaciju. U narednom razdoblju preporuča se provoditi mjere njege uz pružanje mogućnosti boljeg napredovanja autohtone vegetacije čime bi se postigla veća stabilnost sastojine.

Druga pokusna ploha postavljena je na istom predjelu, ali u dijelu gdje nije provedena mjera njege čišćenja. Iz tog razloga po hektaru imamo 388 400 biljaka od čega na alepski bor otpada 70,65 % ili 274 400 biljaka, obični čempres 109 200 biljaka ili 28,12 % te 4 800 biljaka ili svega 1,23 % na ostale vrste, uglavnom predstavnike autohtone vegetacije. Na ovoj površini potrebno je što je moguće prije provesti mjere njege kako bi se omogućio rast i razvoj čempresa i autohtone vegetacije. U protivnom alepski bor će ih u potpunosti istisnuti i sastojina će se pretvoriti u monokulturu koja nije niti približno ekološki stabilna kao mješovita sastojina.

Treća pokusna ploha je postavljena na površini gdje je u požaru stradao garig te je sanacija izvršena sjetvom sjemena alepskog bora. Sanacija je bila uspješna, no, površina je ponovo opožarena, ali ovaj puta mozaično, pa se dio stabala nastavio normalno razvijati i danas tvori glavnu etažu sastojine, dok se u podstojnoj javlja obični čempres kojim se izvršeno popunjavanje progaljenih prostora te autohtona vegetacija. Kako se na površini provode uzgojni zahvati sastojina se dobro razvija (iako se u sastojini nalazi nekoliko progala koje bi trebalo popuniti) te danas imamo ukupno 1 375 biljaka po ha, od čega 725 biljaka ili 52,73 % čini alepski bor, 475 biljaka ili 34,55 % zelenika te ostatak ostale vrste uključujući i obični čempres koji je nešto jače zastupljen. U narednom razdoblju potrebno je nastaviti s uzgojnim zahvatima u cilju razvoja stabilne sastojine i zaštite od požara iste.

Na istom terenu gdje je i treća pokusna ploha postavljena je četvrta pokusna ploha. Sanacija je također izvršena sjetvom sjemena alepskog bora, ali je površinu zahvatio

požar i mjestimične progale popunjene su sadnicama pini-je. Spomenute sadnice su se primile (oko 70 %), a preostala progaljena mjesta također su popunjena istom vrstom. U sastojini se uočava prirodni pomladak alepskog bora te manjim dijelom autohtona vegetacija. Tako je po hektaru evidentirano ukupno 3 500 biljaka od čega na piniju otpada 47,86 % ili 1 675 biljaka. Alepski bor je zastupljen sa 850 biljaka ili 24,29 %, zelenika sa 700 biljaka ili 20 % dok ostatak čini autohtona vegetacija u kojoj je najbrojniji crni jasen. U sastojini je potrebno provoditi uzgojne radove i time omogućiti formiranje mješovite sastojine koja će time zasigurno biti otpornija na požare nego da se radi o čistoj sastojini bora.

Peta pokusna ploha postavljena je na opožarenoj površini 50 - godišnje sastojine alepskog bora. Kako je na površini izostala prirodna obnova, ona se sanirana sadnjom sadnica pini-je koje također nisu polučile bolji rezultat budući se primilo svega 10 % sadnica. Iz tog razloga po hektaru je evidentirano ukupno svega 1 250 biljaka od kojih su najzastupljeniji autohtoni elementi listača (zelenika sa 475 biljaka po hektaru ili 38 % te smrdljika sa 350 biljaka po hektaru ili 28 %). Alepski bor je zastupljen sa 250 biljaka po hektaru ili 20 %, pini-ja sa 75 biljaka po hektaru ili svega 6 %, dok ostatak od 100 biljaka po hektaru ili 8 % otpada na ostale autohtone listače. Da bi se spriječila daljnja degradacija terena i erozija i onako oskuđnog tla potrebno je površinu ponovo sanirati sadnjom sadnica, uz mogućnost unosa i nekih drugih vrsta (po mogućnosti autohtonih listača). Mjerama njege potrebno je suzbiti rast i razvoj razne nepoželjne flore kao što je obična smokva i pajasen koji su se ovdje počeli jako širiti.

Šesta pokusna ploha postavljena je na opožarenoj sastojini crnog bora u kojoj je bio primiješan obični čempres, a koja se obnovila prirodnim putem. Danas u strukturi gotovo potpunu dominaciju ima obični čempres koji se zbog svojih ekološko-bioloških svojstava puno bolje obnovio. Tako je ukupno po hektaru zabilježeno 37 500 biljaka od kojih 36 300 biljaka ili 96,80 % otpada na obični čempres, a tek 1 000 biljaka ili 2,67 % na crni bor. Ostatak od 200 biljaka ili 0,53 % čini autohtona vegetacija. Na površini je potrebno što je prije moguće kroz zahvate njege orijentirati se na obični čempres u svrhu podržavanja crnog bora te autohtone vegetacije, a sve u cilju postizanja ekološki stabilne mješovite sastojine.

Kako navodi Harča (2003), svaki se požar, a time i njegova sanacija s obzirom na velik broj čimbenika koji ga opisuju, različit jedan od drugoga. Izbor metode kojom će

se vršiti sanacija je najvažnije pitanje za svaki lokalitet. Odluka o tome što učiniti u vezi sa sanacijom površina koje su bile zahvaćene požarom ili njime uništene, ovisi o nizu biološko-ekoloških i gospodarskih čimbenika. Prije toga valja napraviti ekološku i ekonomsku analizu svrhovitosti obnove (Španjol, 1996). To je bitno zbog ekonomskih, ekoloških, socioloških i drugih razloga. U tu svrhu je važno prvo odrediti buduću svrhu pojedine sastojine, tj. njen cilj gospodarenja.

Prema Španjolu (1997) proučavanje šumskih požara u mnogim zemljama pokazuje da pozornost treba obratiti svekolikim uvjetima sanacije nakon požara (klimatski, pedološki, vegetacijski). Martinović (1997) navodi da kod sanacije opožarenih površina treba posvetiti pozornost odnosu tla i vegetacije. Često je prije same sanacije potrebno izvršiti pripremu terena, a upravo o tome prema Tomaševiću (1995) ovisi uspjeh preživljavanja biljaka.

U svrhu sanacije požarišta posljednjih desetljeća su se najviše istraživali borovi koji imaju određene prednosti i mane, a u posljednje vrijeme se mnogo ispituju i listače, često i alohtone vrste (*Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus viminalis*, *Eucalyptus camadulensis*, *Acacia visco*, *Acacia melanoxylon*, *Schinus areira*, *Prosopis chilensis*, *Pinus radiata*). Tomašević (1996) navodi da se odabir vrste mora temeljiti na ekološko-biološkim svojstvima i eventualnim domaćim ili svjetskim iskustvima. Inače kao metoda sadnje se sve više usavršava sadnja kontejnerskih sadnica, što je tehnologija koja se danas ubrzano razvija. Vrijeme za sjetvu ili sadnju pojedinim vrstama bi na mediteranu trebalo i dalje biti najviše u jesen i zimi, zbog svojih prednosti, koje su najviše klimatski uzrokovane, pred proljećem i ljeti. Do istih spoznaja došli su i Rosavec et.al. (2006) koji navode da s obzirom na iznimno teške klimatske i edafske uvjete vrijeme sanacije je potrebno ograničiti samo na jesensko razdoblje.

Bitno je i u prirodnim sastojinama i kulturama provoditi mjere njege koje će umanjiti opasnost od pojave požara, ili ako se pojavi, smanjiti štete po šumu. U tu svrhu se rade razni šumsko uzgojni radovi kao njege čišćenjem i proredama, potkresivanje donjih grana, održavanje šumskog reda, čišćenje prosjeka te tehnički zahvati kao gradnja šumskih protupožarnih prometnica. Potrebno je sastojine prevoditi u oblike koji su što rezistentniji na požare (mješovite sastojine, sa većim udjelom otpornijih listača). Pri tome bi, pri šumsko uzgojnim radovima poput čišćenja i proreda te kod sanacija požarišta, trebalo povećati udjele vrsta kao što su npr: crni jasen, javor maklen i gluhać, bi-

jeli grab, crni grab, dub, koprivić obični, naravno na staništima koja im odgovaraju po svojim biološko-ekološkim osobinama.

Karakteristično za ove lokalitete, kao i za sve mediteranske šume, trebao bi biti nešto drugačiji cilj gospodarenja nego na kontinentu, kao rezultat i nešto drugačijeg pogleda na šumu kao resurs. Na mediteranu šume nisu bogati izvori tehničkih sortimenata, ali ih na našem priobalju i otocima ipak ima. Veliki je problem što, kako navodi Španjol (1996a) drvna industrija ne ističe komercijalnu upotrebu sortimenata borova. Jedan od razloga takvom stavu drvne industrije jest izrazita zasmoljenost alepskog bora (Krpan i Poršinsky, 2002). No, međutim, sastojine i kulture alepskog bora imaju izrazitu ekološku i turističku ulogu te predstavljaju ozbiljan izvor biomase na koju se treba računati.

U vremenu velikih potreba za energijom, energija šumske biomase u pravilu propada u šumi, a mogla bi se iskoristiti uz razvijenije iskorištavanje. Takvi projekti vodili bi otvaranju novih radnih mjesta i jačanju lokalne privrede, dok bi globalno značili uštedu energije nekog drugog izvora te boljitak za okoliš. Razlog je u tome što je energija šumske biomase obnovljiva, te što je kod korištenja takve energije povoljna CO₂ bilanca, dok je npr. energija fosilnih goriva, koja su u nestašici, neobnovljiva.

Inače, kako je mediteranski dio naše zemlje privredno najviše ovisan o turizmu, tako bi i šumarsko planiranje i gospodarenje na mediteranu trebalo biti specifično, cjelokupno, u skladu sa svim ostalim čimbenicima u prostoru (turističkim i stambenim, prometnom infrastrukturom, poljoprivredom, industrijom, trgovinom). Drugačiji oblici djelatnosti u šumarstvu se nameću i stoga jer je dosad ono na ovim područjima, u pravilu, trpilo financijske gubitke, jer se nije iznašao način iskorištavanja ili naplate općekorisnih funkcija šuma koje su na ovim prostorima glavne.

ZAKLJUČAK

Conclusion

Alepski bor je vrsta koja svojim biološkim i ekološkim osobinama je adaptirana na požare. Te se povoljnosti očituju naročito ukoliko požar zahvati starije, zrele sastojine koje plodonose (pomladak gust kao četka). Također, kod izbora vrsta za pošumljavanje pokazao se kao povoljna vrsta što je i ovo istraživanje pokazalo. Kada su požarom zahvaćene mlade sastojine alepskog bora ili površine garriga, sanacija je izrazito otežana. Opožarene sastojine crnog bora vrlo je teško samoobnavljaju nakon požara zbog nepovoljnih biološko-ekoloških osobina ove vrste, zatim

nepovoljnog odnosa vremena sazrijevanja češera i glavne sezone požara, kao i neprilagođenosti sjemena visokim temperaturama tijekom požara. Sadni materijal mora obavezno biti obloženog korijena te se sadnja zbog otežanih i specifičnih uvjeta mora obavljati u jesenskim mjesecima, a ne u proljetnim kako bi se spriječilo negativno djelovanje sunca u ljetnim mjesecima. Sadnja biljaka i sjetva sjemena običnog čempresa polučile su dobar uspjeh i trebalo bi ga još više koristiti u sanaciji opožarenih površina. Osim čempresa (*Cupressus sempervirens* L.) dobre rezultate polučile su i sadnice pinije (*Pinus pinea* L.). Osim ovih vrsta možda bi trebalo razmisliti o unosu primorskog bora u ove krajeve. Rezultati istraživanja ukazuju na potrebu uzgojnih radova s ciljem dobivanja ekološki stabilnije, mješovite sastojine jer se javlja problem u izostanku, tj. nedovoljnom broju autohtonih listača. Na površinama koje su opožarene prije sanacije potrebno je provesti šumski red u vidu uklanjanja preostalih nagorjelih stabala i grana. Šumarsko gospodarenje na Mediteranu trebalo biti u skladu sa čimbenicima u prostoru, gdje se u prvom redu misli na turističke, ekološke i zaštitne čimbenike.

LITERATURA

References

1. Harča, V. (2003): *Diplomski rad. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.*
2. Krpan, A.P.B., Poršinsky, T. (2001): *Prilog poznavanju proizvodnosti alepskog bora. Znanstveni skup «Znanost u potrajnom gospodarenju hrvatskim šumama», Zagreb.*
3. Martinović, J. (1997): *Tloznanstvo u zaštiti okoliša (priručnik za inženjere). Državna uprava za zaštitu okoliša, 257-263, Zagreb.*
4. Rosavec, R., Španjol, Ž., Barčić, D. (2006): *Sanacija opožarenih površina alepskog bora (Pinus halepensis Mill) na području šumarije Dubrovnik. Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje 5, 167-178, Zagreb*
5. Španjol, Ž. (1996): *Prilog poznavanju šumskih požara u sastojinama alepskog bora (Pinus halepensis Mill.). Skrb za Hrvatske šume od 1846. do 1996. Znanstvena knjiga "Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava", knjiga 1., 391-412, HŠD, Zagreb.*
6. Španjol, Ž. (1996a): *Biološko-ekološke i vegetacijske posljedice požara u borovim sastojinama i njihova obnova. Disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.*

7. Španjol, Ž. (1997): *Sanacija požarišta sastojina alepskog bora (Pinus halepensis Mill.) u makarskom primorju. Glas. šum. pokuse 34: 67-93, Zagreb.*
8. Tomašević, A. (1995): *Višegodišnji rezultati istraživanja uspjeha pošumljavanja na kršu alepskim borom (Pinus halepensis Mill.), crnim borom (Pinus nigra Arnold) i primorskim borom (Pinus pinaster Ait.) kod tri različite metode pripreme tla za pošumljavanje. Šumarski list, CXIX (7-8): 227-298, Zagreb.*
9. Tomašević, A. (1996): *Prvi rezultati pokusne sadnje crnogoričnih vrsta drveća na niskom i visokom kršu Dinariada. Skrb za Hrvatske šume od 1846. do 1996. Znanstvena knjiga "Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava", knjiga 1., 355-360, HŠD, Zagreb.*