

# Utjecaj požara otvorenog prostora na šumarstvo sredozemnog područja krša

## *Impact of fires on open space on forestry in Mediterranean karst region*

izv. prof. dr. sc. Damir Barčić  
dr. sc. Tomislav Dubravac  
doc. dr. sc. Roman Rosavec

---

### SAŽETAK

Požari otvorenog prostora u šumarstvu uzrokuju izravne štete na drvenoj masi, troškove sanacije požarišta i obnove, te izravne i neizravne štete na opće korisnim funkcijama šuma. Neizravne štete se navode u smislu poremećaja ekoloških uvjeta, vodene i eolske erozije šumskog tla. Izostanak zaštitne i pokrovne uloge šumske vegetacije dovodi do povećanog intenziteta erozijskih procesa i stvaranja bujičnih tokova na terenima s većim nagibima jer nema potrebne asimilacije. Uzevši u obzir klimatske uvjete na sredozemnom kršu Hrvatske i pojavnost šumskih požara mogu se u budućnosti očekivati veće teškoće u upravljanju i gospodarenju šumama i šumskim zemljištem. Nepostojanjem jasne strategije razvoja šumarstva na kršu i radovi na pošumljivanju te s njima povezana rasadničarska proizvodnja mogu se dovesti u pitanje. Klimatske promjene ili veća odstupanja od prosjeka mogu uvjetovati promjene u gospodarenju šumama, naravno i učestalost požara otvorenog prostora, ali značajne promjene mogu se očekivati samo ako se nastavi neracionalno upravljanje šumama i šumskim zemljištem na kršu. U rezultatima je prikazano kako rasadničarska proizvodnja još uvijek postoji iako s manjim brojem rasadnika nego prije desetak godina. Razvidno je iz rezultata kako u rasadničarskoj proizvodnji prevladavaju tradicionalne vrste za pošumljivanje (crni bor, alepski bor i primorski bor). Iako opravdanost pošumljivanja ne bi trebala biti upitna jer na sredozemnom kršu prevladavaju niski uzgojni oblici (više od 70%) i degradirani šumski

---

izv. prof. dr. sc. Damir Barčić, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25,  
10 000 Zagreb, damir.barcic@zg.htnet.hr

dr. sc. Tomislav Dubravac, Hrvatski šumarski institut, Cvjetno naselje 41, 10 450 Jastrebarsko, tomod@sumins.hr

doc. dr. sc. Roman Rosavec, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25,  
10 000 Zagreb, rosavec@sumfak.hr

tereni. Naime, za opravdanost pošumljivanja je potrebno ispunjavati više uloga: zaštitnu, ekološku, ulogu u povratku klimazonalne vegetacije ali i na određenim bonitetno kvalitetnim staništima i gospodarsku. U uvjetima sredozemnog podneblja kada požari otvorenog prostora sve više utječu na šume i šumsko zemljište potreban je drugačiji pristup upravljanju i gospodarenju šumama na kršu.

Ključne riječi: rasadničarstvo, pošumljivanje, gospodarenje, općekorisne funkcije šuma

## Summary

*Fires on open space in the forest cause direct damage to the timber stock, the cost of remediation and regeneration after fire, and the direct and indirect damage to the forest ecosystems services. Indirect damages referred to terms of disturbance ecological conditions, water and wind erosion of forest soils. Absence of protective and cover role of forest vegetation leads to increased intensity of erosion processes and the creation of torrential courses in fields with higher slopes, because there is no possibility for assimilation. Considering the climatic conditions in the Mediterranean Croatian Karst and the incidence of forest fires in the future we can expect more difficulties in the management of forests and forest land. Because of the lack of a clear forestry strategy, development on karst, work on afforestation and the related nursery production can be brought into question. Climate change or greater deviations from the average may require changes in forest management, certainly important is frequency of wildfires area, but significant changes can be expected only if it continues irrational management of forests and forest land. The results indicated that nursery production is still there, although with a smaller number of nursery than a decade ago. It is clear from the results that in nursery production is dominated by traditional species for reforestation (black pine, Aleppo pine and maritime pine). Although justification for reforestation should not be questioned because in the Mediterranean karst prevailing coppice forest, shrub wood (over 70%) and degraded forest land. The justification of reforestation need to fulfill several roles: protective, ecological, ecological role in the return of climatozonal vegetation and on better stands economic role. Under the conditions of the Mediterranean region fires on open spaces increasingly affecting forests and forest land. That requires a different approach to the forest management on the karst area.*

*Key words: nursery, reforestation, management, forest ecosystems services*

## UVOD

### *Introduction*

Požari otvorenog prostora ne mogu se istraživati i analizirati odvojeno od uvjeta podneblja i antropogenog utjecaja. Svake godine evidentirano je približno 45000 požara otvorenog prostora u Europi (San Miguel i Camia, 2009). Između 1995. i 2004. godine izgorena površina je više od četiri milijuna hektara u području Sredozemlja (Moreira et al., 2012). Naravno, štete se uvećavaju ako se uzme u obzir izravna i neizravna šteta. U šumarstvu izravne štete su na drvenoj masi i troškovima sanacije požarišta i obnove, tj. pošumljivanja istih površina. Neizravne štete se navode u smislu poremećaja ekoloških uvjeta, vodene i eolske erozije šumskog tla. Izostanak zaštitne i pokrovne uloge šumske vegetacije dovodi do povećanog intenziteta erozijskih procesa i stvaranja bujičnih tokova na terenima s većim nagibima jer nema potrebne asimilacije. Uzevši u obzir klimatske uvjete na sredozemnom kršu Hrvatske i pojavnost šumskih požara mogu se u budućnosti očekivati veće teškoće u upravljanju i gospodarenju šumama i šumskim zemljištem. Nepostojanjem jasne strategije razvoja šumarstva na kršu i radovi na pošumljivanju te s njima povezana rasadničarska proizvodnja mogu se dovesti u pitanje. Klimatske promjene ili veća odstupanja od prosjeka (na što ukazuju podaci iz 2016. godine) mogu uvjetovati promjene u gospodarenju šumama, naravno i učestalost požara otvorenog prostora, ali značajne promjene mogu se očekivati samo ako se nastavi neracionalno upravljanje šumama i šumskim zemljištem na kršu. Vatra je primjerice sastavni dio kopnenih ekoloških sustava u Sredozemlju (Pausas et al. 2008). Problem nastaje kada čovjek povećava učestalost i intenzitet prirodne pojave režima vatre, tj. požara (Goddammer i Crutzen, 1993) i na taj način otežava prirodnu obnovu. U sklopu šumarstva nastali problemi se mogu ublažiti i sustavno riješavati. Nažalost, u današnjoj situaciji ne znamo što su kratkoročni i dugoročni ciljevi šumarstva na kršu? Na koji način se trebaju ostvariti? Stoga je upitno i provođenje sadašnjih planova putem osnova gospodarenja. Uzevši u obzir neke opće prihvaćene pojmove kao što su potrajnost gospodarenja i načela održivog razvitka može se promišljati o sljedećim bitnim radovima u šumarstvu. Može li klimazonalna vegetacija listača ostvariti ekološku, zaštitnu i gospodarsku ulogu? Treba li i kako pošumljivati, tj. osnivati nove šumske kulture (borove ili neke druge vrste)? Treba li obnavljati postojeće šumske borove kulture i mogu li one ostvariti ekološku, zaštitnu i gospodarsku ulogu?

## PODRUČJE I METODE ISTRAŽIVANJA - *Methods and research area*

Istraživanje u radu obuhvatilo je područje Uprave šuma podružnice Split koja je najveća uprava šuma na kršu Hrvatske površine 550.000 ha. Uzeti su i analizirani podaci rasadničke proizvodnje u rasadniku Piket, jedinom rasadniku na istraživanom području koji bi trebao proizvoditi sadni materijal za pošumljivanja. Tablični prikaz dan je temeljem Izvješća Hrvatskog šumarskog instituta (2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016), te popisa sadnog materijala prema Pravilniku o uvjetima i kriterijima za razvrstavanje šumskog reprodukcijskog materijala (2008).

## REZULTATI - *Results*

Utjecaj požara na šumsku vegetaciju razvidan je iz podataka o broju požara i površini koja je obuhvaćena požarima. Nažalost, za detaljniju analizu bilo bi potrebno uzeti u obzir vrstu požara i njegov intenzitet na svakom požarištu, te starost i sastav vegetacije. Na taj način moglo bi se jasnije utvrditi ekološke štete i mogućnosti obnove. Proces obnove vegetacije trebao bi započeti što ranije uz naravno dostupnost kvalitetnog sadnog materijala ukoliko prirodna sukcesija vegetacije nije moguća. Stoga se u radu prikazuje mogućnost rasadničarske proizvodnje na sredozemnom kršu Hrvatske u razdoblju od 2011. do 2016. godine na primjeru rasadnika Piket. Trenutno je jedini rasadnik na području UŠP Split u Šumariji Zadar.

**Tablica 1. Proizvodnja sadnica u 2011. godini**

**Table 1. Seedling production during year 2011th**

	Katego- rija	PODRIJETLO		Način uzgoja		
Vrsta (latinski i narodni naziv)	sadnog materi- jala	Uprava šuma, šumarija, gosp. jed., odjel, odsjek	Starost god.	(tlo, lijeha, kontej- ner)	Količi- na kom.	Kakvoća
1	2	3	4	5	6	7
Pinus nigra J.F. Arnold Crni bor	selekc- ion.	UŠP Split, šumarija Imotski, Bad- njeвица 42a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTO- VJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0181/2009., Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40	244.000	Zadovo- ljava

Pinus halepensis Mill. Alepski bor	selekcijon.	UŠP Split, Šumarija Zadar, Nin-Kožino 79 GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0137/2010. Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40	39.000	Zadovoljava
Pinus pinea L. Pinijska	selekcijon.	UŠP Split, Šumarija Zadar, g.j. Nin-Kožino IZVJEŠĆE BR. 4/2011., od 25.03.2011. O KVALITETI ŠUM. SJEMENA Hrvatski šumarski institut	1+0	V-265/28	7.750	Zadovoljava
Cupressus sempervirens L. var. Pyramidalis Obični čempres	selekcijon.	UŠP Split, Šumarija Dubrovnik, Topolo 6b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0138/2010. Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40	6.000	Zadovoljava
Pinus pinaster Aiton Primorski bor	selekcijon.	UŠP Split, šumarija Dubrovnik, g.j. Kuna 57a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0135/2010. Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40	11.000	Zadovoljava

Tablica 2. Proizvodnja sadnica u 2012. godini

Table 2. Seedling production during year 2012th

Vrsta (latinski i narodni naziv)	Kategorija sadnog materijala	Uprava šuma, šumarija, gosp. jed., odjel, odsjek	Starost god.	Način uzgoja (tlo, lijeva, kontejner)	Količina kom.	Kakvoća
1	2	3	4	5	6	7
Pinus nigra J.F. Arnold Crni bor	selekcijon.	UŠP Split, šumarija Imotski, Badnjevića 42a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0181/2009., Hrvatski šum. institut	2+0	V-120/40	179.840	Zadovoljava

Pinus halepensis Mill. Alepski bor	selekc-ion.	UŠP Split, Šumarija Zadar, Nin-Kožino 79 GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0137/2010. Hrvatski šum. institut	2+0	V-120/40	400	Zado- voljava
Pinus pinea L. Pinija	selekc-ion.	UŠP Split, g.j. Štedrica 1d, 1f GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0185/2009. Hrvatski šum. institut	1+0	V-150/24	28.320	Zado- voljava
Cupressus sempervirens L. var. Pyramidalis Obični čempres	selekc-ion.	UŠP Split, Šumarija Dubrovnik, Topolo 6b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0138/2010. Hrvatski šum. institut	2+0	V-120/40	135	Zado- voljava
Pinus pinaster Sol. Primorski bor	selekc-ion.	GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0135/2010. Hrvatski šum. institut	2+0	V-120/40	10.510	Zado- voljava
Cupressus sempervirens L. var. Pyramidalis Obični čempres	selekc-ion.	UŠP Split, Šumarija Dubrovnik, Topolo 6b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0138/2010. Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40	12.420	Zado- voljava
Pinus halepensis Mill. Alepski bor	selekc-ion.	UŠP Split, Šumarija Zadar, Nin-Kožino 79 GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0137/2010. Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40	27.680	Zado- voljava
Pinus pinaster Aiton Primorski bor	selekc-ion.	UŠP Split, Šumarija Dubrovnik, g.j. Kuna 57a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0135/2010. Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40	3.780	Zado- voljava

Tablica 3. Proizvodnja sadnica u 2013. godini

Table 3. Seedling production during year 2013th

Vrsta (latinski i narodni naziv)	Katego- rija sadnog materi- jala	PODRIJETLO	Sta- rost god.	Način uzgoja (tlo, lijeha, kontejner)	Količina kom.	Ka- kvoća
		Uprava šuma, šumarija, gosp. jed., odjel, odsjek				
1	2	3	4	5	6	7
Pinus nigra J.F. Arnold Crni bor	selekcij- on.	UŠP Split, šumarija Imotski, Badnjevića 42a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0181/2009., Hrvatski šum. instituit	3+0	V-120/40	4.382	Zado- volja- va
Pinus nigra J.F. Arnold Crni bor	selekcij- on.	UŠP Split, šumarija Imotski, Badnjevića 42a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 003/2013. Hrvatski šum. instituit	1+0	V-120/40 60018 B.PL-53/12 163400 B.Pl.-33/18 256500	479.918	Zado- volja- va
Pinus pineae L. Pinija	selekcij- on.	UŠP Split, Šumarija Zadar, g.j. Nin- Kožino IZVJEŠĆE BR. 7/2013., od 19.03.2013. O KVALITETI ŠUM. SJEMENA Hrvatski šumarski instituit	1+0	V-120/40 29920 V-150/24 8360	38.280	Zado- volja- va
Cupressus sempervi- rens L. var. Pira- midalis Obični čempres	selekcij- on.	UŠP Split, Šumarija Dubrovnik, Topolo 6b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0156/2012. Hrvatski šum. instituit	1+0	V-120/40	20.900	Zado- volja- va
Pinus pina- ster Aiton Primorski bor	selekcij- on.	UŠP Split, Šumarija Dubrovnik, g.j. Kuna 57a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0135/2010. Hrvatski šum. instituit	1+0	V-120/40 38500 V-150/24 21000	59.500	Zado- volja- va
Pinus halepensis Mill. Alepski bor	selekcij- on.	UŠP Split, Šumarija Zadar, Nin-Kožino 79 GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0157/2012. Hrvatski šum. instituit	1+0	V-120/40	78.090	Zado- volja- va

Cedrus atlantica (Endl.) Atlaski cedar	selekcijon.	UŠP Split, šum. Imotski, g.j. Badnjeвица 30b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 002/2013. Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40	500	Zadovoljava
-------------------------------------------	-------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	----------	-----	-------------

Tablica 4. Proizvodnja sadnica u 2014. godini

Table 4. Seedling production during year 2014th

Vrsta (latinski i narodni naziv)	Kategorija sadnog materijala	PODRIJETLO	Starost god.	Način uzgoja (tlo, lijeha, kontejner)	Količina kom.	Kakvoća
		Uprava šuma, šumarija, gosp. jed., odjel, odsjek				
1	2	3	4	5	6	7
Pinus nigra J.F. Arnold Crni bor	selekcijon.	UŠP Split, šumarija Imotski, Badnjeвица 42a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 003/2013. Hrvatski šum. institut	2+0	V-500/15 3800 B.PL-53/12 144841	148.641	Zadovoljava
Pinus halepensis Mill. Alepski bor	selekcijon.	UŠP Split, šumarija Zadar, Nin-Kožino 79 GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0157/2012. Hrvatski šum. institut	2+0	V-150/24	5.820	Zadovoljava
Cupressus sempervirens L. var. Pyramidalis Obični čempres	selekcijon.	UŠP Split, šumarija Dubrovnik, Topolo 6b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0156/2012. Hrvatski šum. institut	2+0	V-150/24	4.686	Zadovoljava
Cedrus atlantica (Endl.) Atlaski cedar	selekcijon.	UŠP Split, šum. Imotski, g.j. Badnjeвица 30b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 002/2013. Hrvatski šum. institut	2+0	V-150/24	300	Zadovoljava



Pinus nigra J.F. Arnold Crni bor	selekcijon.	UŠP Split, šumarija Imotski, Badnjeвица 42a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 003/2013. Hrvatski šum. institut	1+0	B.Pl.-33/18	82.000	Zadovoljiva
Pinus halepensis Mill. Alepski bor	selekcijon.	UŠP Split, šumarija Zadar, Nin-Kožino 79 GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0157/2012. Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40	83.000	Zadovoljiva
Pinus pinea L. Piniја	selekcijon.	UŠP Split, šum.Imotski g.j. Badnjeвица 30b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 213/2013. Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40	2.700	Zadovoljiva
Cupressus sempervirens L. var. Pira-midalis Obični čempres	poznato podrijetlo	UŠP Split, šumarija Dubrovnik, Topolo 6b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 212/2013. Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40	11.000	Zadovoljiva
Pinus pinaster Aiton Primorski bor	poznato podrijetlo	UŠP Split, šumarija Dubrovnik, g.j. Kuna 57a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 210/2013. Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40 10000 B.PL.33/18 41000	51.000	Zadovoljiva
Robinia pseudoacacia L. Bagrem	selekcijon.	H. Pusztavacs	1+0	V-120/40 25500 B.PL.33/18 12000	37.500	Zadovoljiva
Pinus brutia Tenore. Brucijski bor	selekcijon.	UŠP Senj, šumarija Krk, g.j. Kras Gabonjin 62a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 153/2012. Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40	4.000	Zadovoljiva

Picea abies (L.) H. Karst. obična smreka	selekcijon.	UŠP Delnice, šum. Mrkopalj, g.j. Bjelolasica 99a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0203/2013. Hrvatski šum. institut	1+0	V-50/67	231.000	Zadovoljava
Abies alba Mill. obična jela	selekcijon.	UŠP Delnice, šum. Tršće, g.j. Rudnik 13a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0065/2013. Hrvatski šum. institut	1+0	V-50/67	56.500	Zadovoljava
Abies alba Mill. obična jela	selekcijon.	UŠP Delnice, šum. Tršće, g.j. Crni lazi 49a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0064/2013. Hrvatski šum. institut	1+0	V-50/67	25.500	Zadovoljava

Tablica 5. Proizvodnja sadnica u 2015. godini

Table 5. Seedling production during year 2015th

Vrsta (latinski i narodni naziv)	Kategorija sadnog materijala	PODRIJETLO	Starost god.	Način uzgoja (tlo, lijeha, kontejner)	Količina kom.	Kakvoća
		Uprava šuma, šumarija, gosp. jed., odjel, odsjek				
1	2	3	4	5	6	7
Cupressus sempervirens L. var. Pyramidalis Obični čempres	selekcijon.	UŠP Split, Šumarija Dubrovnik, Topolo 6b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0156/2012. Hrvatski šum. institut	3+0	V-150/24	1.556	Zadovoljava
Cedrus atlantica (Endl.) Atlaski cedar	selekcijon.	UŠP Split, šum. Imotski, g.j. Badnjeвица 30b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 211/2013. Hrvatski šum. institut	3+0	V-150/24	240	Zadovoljava

Pinus pinaster Aiton Primorski bor	poznato podrijetlo	UŠP Split, šumarija Dubrovnik, g.j. Kuna 57a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 210/2013. Hrvatski šum. institut	2+0	B.PL.33/18	6.662	Zadovoljava
Pinus nigra J.F. Arnold Crni bor	selekcijom.	UŠP Split, šumarija Imotski, Badnjevića 42a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 003/2013. Hrvatski šum. institut	2+0	B.Pl.-33/18	29.206	Zadovoljava
Cupressus sempervirens L. var. Pyramidalis Obični čempres	poznato podrijetlo	UŠP Split, šumarija Dubrovnik, Topolo 6b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 212/2013. Hrvatski šum. institut	2+0	V-120/40	600	Zadovoljava
Robinia pseudoacacia L. Bagrem	Selekcijom.	H. Pusztavacs	2+0	V-150/24	2.356	Zadovoljava
Pinus brutia Tenore. Brucijski bor	selekcijom.	UŠP Senj, šumarija Krk, g.j. Kras Gabornjin 62a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 153/2012. Hrvatski šum. institut	2+0	V-120/40	3.600	Zadovoljava
Picea abies (L.) H. Karst. obična smreka	selekcijom.	UŠP Delnice, šum. Mrkopalj, g.j. Bjelolasica 99a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0203/2013. Hrvatski šum. institut	2+0	V-50/67	231.000	Zadovoljava
Abies alba Mill. obična jela	selekcijom.	UŠP Delnice, šum. Tršće, g.j. Rudnik 13a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0065/2013. Hrvatski šum. institut	2+0	V-50/67	37.300	Zadovoljava

Abies alba Mill. obična jela Pinus pinea L. Pinija	selekcio- on. poznato podrije- tlo	UŠP Delnice, šum. Tršće, g.j. Crni lazi 49a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0064/2013. Hrvatski šum. institut SOUTH Italy CERTIFICATO DI ORIGINE IT/N3009	2+0 1+0	V-50/67 V-120/40 V-150/24	16.700 8.400 14.400 22.800	Za- do- volja- va Za- do- volja- va
Pinus halepensis Mill. Alepski bor	poznato podrije- tlo	UŠP Split, šumarija Korčula, Šaknja rat,32a,b,c 33a,b,c; GLAVNA SVJED. O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 027/2014. Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40 V-150/24	15.180 98.120 113.300	Za- do- volja- va
Robinia pseudoacacia L. Bagrem	Selekcio- on.	H. Pusztavacs	1+0	V-150/24 V-120/40	3.380 21.850 25.230	Za- do- volja- va
Cupressus sempervirens L. var. Pyramidalis Obični čempres	poznato podrije- tlo	UŠP Split, šumarija Dubrovnik, Topolo 6b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 028/2014. Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40	10.800	Za- do- volja- va
Pinus nigra J.F. Arnold Crni bor	poznato podrije- tlo	UŠP Split, šumarija Imotski, Badnjeвица 30b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 006/2014. Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40 B.PL. 33/18	75.708 28.926 104.634	Za- do- volja- va
Pinus pinaster Sol. Primorski bor	poznato podrije- tlo	UŠP Split, šumarija Dubrovnik, g.j. Kuna 55a;57a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 024/2014. Hrvatski šum. institut	1+0	B.PL.33/18 V-120/40	4.100 8.700 12.800	Za- do- volja- va
Cedrus atlantica (Endl.) Atlaski cedar	selekcio- on.	UŠP Split, šum. Imotski, g.j. Badnjeвица 30b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 211/2013. Hrvatski šum. institut	1+0	V-120/40	550	Za- do- volja- va

Tablica 6. Proizvodnja sadnica u 2016. godini

Table 6. Seedling production during year 2016th

Vrsta (latinski i narodni naziv)	Katego- rija sadnog materija- jala	PODRIJETLO	Starost god.	Način uzgoja (tlo, lijeha, kontejner)	Količi- na kom.	Kakvo- ća
		Uprava šuma, šumarija, gosp. jed., odjel, odsjek				
1	2	3	4	5	6	7
Pinus nigra J.F. Arnold Crni bor	poznato	UŠP Split, šumarija Imotski, Badnje- vica 30b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 006/2014. Hrvatski šum. institut	1+0	V-150/24	100.000	Zado- voljava
Pinus nigra J.F. Arnold Crni bor	selekti- on.	UŠP Gospić, šumarija Vrhovine, Ko- marnica 8a,35a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 0193/2013. Hrvatski šum. institut	1+0	V-150/24	100.000	Zado- voljava
Pinus pinaster Aiton Primor- ski bor	poznato podrije- tlo	UŠP Split, šumarija Dubrovnik, g.j. Kuna 57a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 210/2013. Hrvatski šum. institut	3+0	B.PL.33/18	1.382	Zado- voljava
Pinus nigra J.F. Arnold Crni bor	selekti- on.	UŠP Split, šumarija Imotski, Badnje- vica 42a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 003/2013. Hrvatski šum. institut	1+0	V-150/24	110.000	Zado- voljava
Pinus pineae L. Pinija	poznato podrije- tlo	MESETA Norte Spain ES230101	1+0	V-150/24	7.580	Zado- voljava
Robinia pseudoa- cacia L. Bagrem	poznato podrije- tlo	Romania K2 Carei PR5124368	1+0	V-150/24	24.000	Zado- voljava

Pinus brutia Tenore. Brucijski bor	selekcjin.	UŠP Senj, šumarija Krk, g.j. Kras Gabonjin 62a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 153/2012. Hrvatski šum. institut	3+0	V-120/40	2.000	Zadovoljava
Pinus pinea L. Pinija	poznato podrijetlo	SOUTH Italy CERTIFICATO DI ORIGINE IT/N3009	2+0	V-530/15	113	Zadovoljava
Pinus halepensis Mill. Alepski bor	poznato podrijetlo	UŠP Split, šumarija Korčula, Šaknja rat,32a,b,c 33a,b,c; GLAVNA SVJED. O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 027/2014. Hrvatski šum. institut	2+0	V-530/15 V-225/28	11.000 1.605	Zadovoljava
Pinus halepensis Mill. Alepski bor	poznato podrijetlo	UŠP Split, šumarija Korčula, Šaknja rat,32a,b,c 33a,b,c; GLAVNA SVJED. O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 027/2014. Hrvatski šum. institut	1+0	V-150/24	25.000	Zadovoljava
Robinia pseudoacacia L. Bagrem	Selekcijom.	H. Pusztavacs	2+0	V-150/24 V-120/40	1.000 8.962 9.962	Zadovoljava
Cupressus sempervirens L. var. Piramidalis Obični čempres	poznato podrijetlo	UŠP Split, šumarija Dubrovnik, Topolo 6b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 028/2014. Hrvatski šum. institut	2+0	V-225/28	5.679	Zadovoljava
Pinus nigra J.F. Arnold Crni bor	poznato podrijetlo	UŠP Split, šumarija Imotski, Badnjevića 30b GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 006/2014. Hrvatski šum. institut	2+0	V-120/40	43.072	Zadovoljava

Pinus pinaster Aiton Primor- ski bor	poznato podrije- tlo	UŠP Split, šumarija Dubrovnik, g.j. Kuna 55a;57a GLAVNA SVJEDODŽBA O ISTOVJ. ŠUM. REPR. MATER. IZ ŠUM. I SJEM. SAST. Kod/broj: 024/2014. Hrvatski šum. institut	2+0	B.PL.33/18 V-120/40	460 1.500	Zado- voljava
--------------------------------------------------	----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	------------------------	--------------	------------------

Osim navednog, za šumarstvo je bitna i opožarena površina koja je, naravno, ovisna o provođenju zaštitnih, tj. preventivnih mjera u protupožarnoj sezoni te povoljnim vremenskim uvjetima za nastanak i širenje požara otvorenog prostora. Glavni meteorološki elementi su temperatura, oborina, vlaga i vjetar. Ti elementi su ključni jer ulaze u proračun za izračunavanje nastanka i širenja šumskih požara, tzv. kanadski model (FWI) koji se koristi u Hrvatskoj od 1981. godine. Ulazne varijable za pojavnost i razvoj šumskog požara mogu se prikazati i prema Barčić et al., 2011.

Podaci o broju i vrsti požara preuzeti su iz Izvješća vatrogasnog operativnog središta za razdoblje od 1. siječnja 2015. godine do 6. studenog 2016. godine (tablica 7). Prema podacima Državne uprave za zaštitu i spašavanje (2016) u posljednjih deset godina bilo je 2.320 šumskih požara u kojima je opožarena 84.250 hektara šuma i šumskog zemljišta.

**Tablica 7. Požari otvorenog prostora u županijama**

*Table 7. Open space fires in counties*

ŽUPANIJA	UKUPAN BROJ INTERVENCIJA	POŽARI OTVORENOG PROSTORA	POŽARI RASLINJA	POVRŠINA (ha)
ISTARSKA	1503	392	167	176
PRIMORSKO-GORANSKA	1418	322	106	217
LIČKO-SENJSKA	611	404	332	3603
ZADARSKA	1292	756	506	3616
ŠIBENSKO-KNINSKA	1241	818	586	2890
SPLITSKO-DALMATINSKA	1830	925	512	3205
DUBROVAČKO-NERETVANSKA	325	134	89	942

**Tablica 8. Požari u razdoblju 2006. do 2015. godine****Table 8. Fires in the period 2006th to 2015th.**

Požari otvorenog prostora OBALNO I PRIOBALNO KRŠKO PODRUČJE	prosjek 2006. - 2015.	2015.	2016.	2016. prosjek
Broj požara	1004	1888	870	-13,34%
Izgorjela površina, ukupno (ha)	7707	13496	7189	-6,72%
Indeks opožarene površine (IOP, ha/požaru)	7,68	7,15	8,26	7,63%

U radu su korišteni i podaci Ministarstva unutarnjih poslova o broju požara u županijama za razdoblje od 2011. do 2015. godine (tablica 9).

**Tablica 9. Broj požara otvorenog prostora u županijama prema podacima MUP-a****Table 9. Number of open space fires in counties according to Ministry of Interior Affairs**

ŽUPANIJA	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
Dubrovačko-neretvanska	306	304	162	128	280
Splitsko-dalmatinska	1010	936	691	415	902
Šibensko-kninska	1058	893	484	204	883
Zadarska	924	670	330	369	821
Primorsko-goranska	403	437	323	288	364
Istarska	603	833	429	279	538

**RASPRAVA I  
ZAKLJUČCI****Discussion and  
conclusion**

Analizirajući ovogodišnju protupožarnu sezonu (20. lipnja do 30. rujna) potrebno je istaknuti i iznimno velike troškove koji se odnose na požare otvorenog prostora. Prema podacima Ministarstva obrane Republike Hrvatske (2016) u 103 dana zračne snage sudjelovale su u gašenju 132 požara. U gašenju požara iz zraka ukupno su provele oko 890 sati pri čemu je izbačeno oko 32 000 tona vode. Zračne snage imale su najviše djelovanja na požarištu Brodarica-Mučići u okolici Šibenika. To je bio i najveći požar otvorenog prostora u ovogodišnjoj sezoni. Tijekom tri dana (22. do 24. kolovoza) na požarište je izbačeno oko 360 vodenih bombi uz 33 sata naleta. U sezoni je korišteno šest zrakoplova Canadair CL-415, šest zrakoplova Air Tractor AT-802 i helikopteri Mi-8MTV (MORH, 2016). Ako uzmemo u obzir podatke javnog poduzeća „Hrvatske šume“ d.o.o. u razdoblju od 2008. do 2014. godine ukupna procijenjena šteta je veća od 1,6 milijardi kuna, a 94% šteta nastalo je na krškom području (Bakšić et al., 2015). Navedeni



podaci jasno upućuju na iznimno velike materijalne štete, ali posebno se treba istaknuti skupina ekoloških šteta koje povezujemo s opće korisnim funkcijama šumskih ekoloških sustava. Razlozi učestalosti požara otvorenog prostora su mnogobrojni, Nodilo (2003) objašnjava osnovne razloge. Također požari otvorenog prostora izazivaju trošenje ogromnih sredstava izravno na gašenje, te na pripremu protupožarne sezone. U takvim okolnostima u šumarstvu je potrebno ulagati u zaštitne, preventivne mjere. U prvom redu potrebne šumsko uzgojne radove (čišćenje, prorjeđivanje) radi smanjivanja rizika od nastanka šumskog požara; u koje prema Pravilniku o zaštiti šuma od požara (NN 92/10) spadaju: njega sastojina; pravodobna proreda sastojina; kresanje i uklanjanje suhog granja; izrada i održavanje protupožarnih prosjeka i puteva; izrada i održavanje protupožarnih prosjeka s elementima šumske ceste; čišćenje i održavanje rubnih pojaseva uz javne prometnice i željezničke pruge; čišćenje i uspostava sigurnosnih visina i udaljenosti na trasama elektroenergetskih vodova; održavanje čistim i uređivanje postojećih izvora vode u šumama i ostali preventivno-uzgojni radovi planirani godišnjim planovima i programima gospodarenja ili drugim općim aktima pravne osobe.

Naravno, posebice je važna jasna strategija razvoja šumarstva na kršu i planiranje dugoročnih radova s ciljem kvalitetnijeg upravljanja i gospodarenja. U rezultatima je prikazano kako rasadničarska proizvodnja još uvijek postoji iako s manjim brojem rasadnika nego prije desetak godina. Razvidno je iz rezultata kako u rasadničarskoj proizvodnji prevladavaju tradicionalne vrste za pošumljivanje (crni bor, alepski bor i primorski bor). Razlog je ponajviše u prikupljanju sjemenskog materijala, ali i uspjehu te otpornosti i prilagodljivosti sadnog materijala na stanišne uvjete. Dilema je primjerice da li je potrebno proizvoditi veći broj školovanih sadnica i onda pošumljivati s manjim brojem biljaka po hektaru ili primijenjivati sadašnji način? Situacija bi bila lakša kada bi postojali jasniji ciljevi. Činjenica je da se na području Uprave šuma podružnice Split smanjio broj rasadnika (zatvoreni su rasadnici u Sinju, Imotskom, Metkoviću, Braču, Dubrovniku, Omišu, Splitu, Šibeniku i Zadru). Vjerojatno je dovoljno postojanje jednog većeg rasadnika za svaku upravu šuma, ali nedostaje ulaganje u moderniziranje rasadnika (primjena novih tehnologija), eventualno korištenje većeg broja vrsta i sadnica listača (kopriović, crni jasen i dr.). Analizom sadašnje situacije upitan je razvoj i dugoročni ciljevi pošumljivanja na kršu. Iako opravdanost pošumljivanja ne bi trebala biti upitna jer na sredozemnom kršu prevladavaju niski uzgojni oblici (više od 70%) i degradirani šumski tereni. Naime, za

opravdanost je potrebno ispunjavati više uloga (zaštitnu, ekološku, ulogu u povratku klimazonalne vegetacije ali i na određenim bonitetno kvalitetnim staništima i gospodarsku). Prirast crnog bora na boljim staništima može biti od 7-10 m<sup>3</sup>/ha (Bernetti, 1995), zatim do 14 m<sup>3</sup>/ha za primorski bor na najboljim staništima (Alexandrian, 1992). Ako se ide u tom smjeru (gospodarska uloga) onda je za šumske kulture moguće i smanjiti ophodnju na 30 do 40 godina. Pomalo je neshvatljivo da u hrvatskom šumarstvu šumske borove kulture nemaju ekonomsku valorizaciju. Upravo to je jedan od glavnih razloga zašto se ne provode šumskouzgojni radovi. Za razliku od drugih zemalja u Sredozemlju gdje su borovi (primorski, crni, pinija, brucijski i alepski) korišteni radi dobivanja kvalitetne pilanske građe, za građevnu stolariju, za izradu ploča iverica i vlaknatica, za biomasu, celulozu, te pinija za proizvodnju pinjola (Catalan-Bachillier, 1995). Stoga bi trebalo na pitanja iz uvoda pokušati dati što jasniji odgovor. Ukoliko uzmemo u obzir glavne smjernice upravljanja šumama i šumskim zemljištem na kršu i analiziramo odnos klimazonalne vegetacije listača, te odnos prema četinjačama neki ciljevi nisu se u današnjim uvjetima pokazali ostvarivim. Može se navesti primjer neprovođenja konverzija u crnikovim i međunčevim sastojinama jer s ekonomske strane se teško mogu opravdati a dvojbeni su i ekološki učinci. Ovdje se ne smije zanemariti iznimna ekološka i zaštitna vrijednost crnikovih i međunčevih šuma na kršu. Naravno u ekonomskom smislu njihova vrijednost se veže uz prodaju ogrjevnog drva. S druge strane u našoj zemlji zanemaren je veliki potencijal panjača (šume niskog uzgojnog oblika) i način gospodarenja s njima. Još uvijek se inzistira na prevođenju u šume visokog uzgojnog oblika što je dvojbeno jer takvih primjera gotovo da i nema u praksi! Izuzetak čine znanstvena istraživanja Dubravca (2001), Krejčija i Dubravca (2004), Dubravca i Dekanić (2011) koji su na primjeru indirektno konverzije imali uspješne rezultate prevođenja panjače hrasta crnike u visoki uzgojni oblik (sjemenjaču).

Sljedeći je odnos prema šumskim borovim kulturama. Poseban problem je sa starim kulturama gdje je potrebno provesti radove na obnovi jer je stalno prisutna opasnost od požara. Borove kulture vrijedne su u zaštitnom smislu i iznimnom potencijalu u gospodarskom smislu, dok su autohtoni borovi vrijedni u ekološkom, te povećanju biološke i krajobrazne raznolikosti (dalmatinski crni bor čija staništa su unutar NATURA 2000 područja). Zasižno u uvjetima sredozemnog podneblja kada požari otvorenog prostora sve više utječu na šume i šumsko zemljište potrebno je promišljati o novim idejama i načinima vrednovanja na sredozemnom kršu Hrvatske.

## LITERATURA

## References

1. Alexandrian, D., 1992: *Forest trees: a technical French Mediterranean forest guide*. Ed. 2, p 92.
2. Bakšić, N., M. Vučetić, Ž. Španjol, 2015: *Potencijalna opasnost od požara otvorenog prostora u Republici Hrvatskoj, Vatrogastvo i upravljanje požarima*, Vol. V, No. 2, p 30-40.
3. Barčić, D., Ž. Španjol, R. Rosavec, 2011: *Čimbenici utjecaja šumske prostirke na požare u šumskim ekosustavima, Vatrogastvo i upravljanje požarima*, Vol. I, No. 1-2, p 26-34.
4. Bernetti, G., 1995: *Selvicoltura speciale*, UTET, Torino.
5. Catalan Bachilier, G., 1995: *The stone pine as a producer of dried fruits*. In: *El pino piñonero como arbol productorde frutos secos en el los paises mediterraneos*. Madrid, p 1-37.
6. Državna uprava za zaštitu i spašavanje (2016) [www.duzs.hr](http://www.duzs.hr) (06. studenog 2016.), Izvješće „Vatrogasnog operativnog središta“ za razdoblje od 1. siječnja 2015. godine do 6. studenog 2016. godine. [www.duzs.hr/apage.aspx?page=vos.aspx&PageID=641](http://www.duzs.hr/apage.aspx?page=vos.aspx&PageID=641)
7. Dubravac, T., V. Krejči, 2001: *Pojavnost mladog naraštaja u sačuvanim panjačama hrasta crnike (Quercus ilex L.) – uvjet osiguranja budućih sjemenjača*. Znanstvena knjiga: *Znanost u potrajnom gospodarenju hrvatskim šumama*, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Šumarski institut, Jastrebarsko, „Hrvatske šume“ d.o.o., 43-52, Zagreb.
8. Dubravac, T., S. Dekanić, 2011: *Oplodnim sječama od panjače do sjemenjače hrasta crnike (Quercus Ilex L.) - rezultati višegodišnjeg praćenja obnove, rasta i razvoja mlade sjemenjače hrasta crnike na stalnoj pokusnoj plohi u Puli*. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Znanstveno vijeće za poljoprivredu i šumarstvo, Znanstveno vijeće za zaštitu prirode. Znanstveni skup: *Šumarstvo i poljoprivreda hrvatskog sredozemlja na pragu Europske unije*, Split, 13.-14.10.2011., Sažeci, str. 20-21.
9. Goldammer, J.C., P.J. Crutzen, 1993: *Fire in the environment: scientific rationale and summary of results of the Dahlem Workshop*. In: J.C. Goldammer, P.J. Crutzen (eds.), *Fire in the Environment: the ecological, atmospheric and climatic importance of vegetation fire*. John Wiley and Sons, Toronto.
10. Izvješće o obaveznom stručnom nadzoru nad proizvodnjom šumskih sadnica u rasadnicima „Hrvatskih šuma“ d.o.o. Zagreb i rasadniku Hrvatskog šumarskog instituta za 2011. godinu, Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko, p. 35.
11. Izvješće o obaveznom stručnom nadzoru nad proizvodnjom šumskih sadnica u rasadnicima „Hrvatskih šuma“ d.o.o. Zagreb i rasadniku Hrvatskog šumarskog instituta za 2012. godinu, Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko, p. 35.

12. Izvješće o obaveznom stručnom nadzoru nad proizvodnjom šumskih sadnica u rasadnicima „Hrvatskih šuma“ d.o.o. Zagreb i rasadniku Hrvatskog šumarskog instituta za 2013. godinu, Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko, p. 35.
13. Izvješće o obaveznom stručnom nadzoru nad proizvodnjom šumskih sadnica u rasadnicima „Hrvatskih šuma“ d.o.o. Zagreb i rasadniku Hrvatskog šumarskog instituta za 2014. godinu, Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko, p. 35.
14. Izvješće o obaveznom stručnom nadzoru nad proizvodnjom šumskih sadnica u rasadnicima „Hrvatskih šuma“ d.o.o. Zagreb i rasadniku Hrvatskog šumarskog instituta za 2015. godinu, Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko, p. 35.
15. Izvješće o obaveznom stručnom nadzoru nad proizvodnjom šumskih sadnica u rasadnicima „Hrvatskih šuma“ d.o.o. Zagreb i rasadniku Hrvatskog šumarskog instituta za 2016. godinu, Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko, p. 35.
16. Krejči, V., T. Dubravac, 2004: Oplodnom sječom od panjače do sjemenjače hrasta crnike (*Quercus ilex* L.). Šumarski list, 128: No 7-8, 405-412.
17. Ministarstvo obrane Republike Hrvatske, odjel hrvatskih vojnih glasila i izdavaštva. Protupožarna sezona 2016., Zagreb.
18. Ministarstvo unutarnjih poslova (2016) [www.policija.hr](http://www.policija.hr) (07. studenog 2016.), [www.policija.hr/main.aspx?id=1061](http://www.policija.hr/main.aspx?id=1061)
19. Moreira, F., M. Arianoutsou, R. Vallejo, J. De las Heras, P. Corona, G. Xanthopoulos, P. Fernandes, K. Papageorgiou, 2012: Setting the Scene for Post-Fire Management. In: F. Moreira, P. Corona, M. Arianoutsou, J. De las Heras (eds.), *Post-Fire Management and Restoration of South European Forests*. Springer, Dordrecht, Heidelberg, London, New York, p. 1-21.
20. Nodilo, J., 2003: Požari otvorenog prostora otoka i priobalja – slučajnost ili logičan slijed događanja?, Šumarski list, No 3-4, 171-176.
21. Pausas, J.G., J. Llovet, A. Rodrigo, R. Vallejo, 2008: Are wildfires a disaster in the Mediterranean basin? – A review. *Int. J. Wildland Fire* 17: p. 713-723.
22. Pravilnik o uvjetima i kriterijima za razvrstavanje šumskog reprodukcijskog materijala u kategorije i kvalitativne razrede, te način njegova deklariranja, označavanja i pakiranja (2008). Narodne novine 61/2008.
23. San-Miguel, J., A., Camia, 2009: Forest fires at a glance: facts, figures and trends in the EU. In: Y. Birot, (ed.) *Living with wildfires: what science can tell us. A contribution to the science-policy dialogue*, EFI Discussion Paper 15, EFI, Joensuu.