

ŠUMARSKI LIST

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO



UDC 630*
ISSN
0373-1332
CODEN
SULIAB

9-10

GODINA CXXXXI
Zagreb
2017





HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO
CROATIAN FORESTRY SOCIETY

članica
HIS

O DRUŠTVU
ČLANSTVO

stranice ogranača:
 BJ DE GO KA SI SP ZA

PRO SILVÁ CROATIA
 SEKCIJA ZA BIOMASU
 SEKCIJA ZA ZAŠTITU ŠUMA
 EKOLOŠKA SEKCIJA
 SEKCIJA ZA KULTURU, SPORT I
 REKREACIJU

AKADEMIJA ŠUMARSKIH ZNANOSTI


 aktivna karta
 Zagreb
 Trg Mažuranića 11
 tel: +385(1)4828359
 fax: +385(1)4828477
 mail: hsl@sumari.hr

www.sumari.hr

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO

171. godina djelovanja
19 ogranača diljem Hrvatske
oko 3000 članova

IMENIK HRVATSKIH ŠUMARA

14033 osoba
22335 biografskih činjenica
14801 bibliografskih jedinica

ŠUMARSKI LIST

141. godina neprekidnog izlaženja
1078 svezaka na 81614 stranica
15720 članaka od 2837 autora

DIGITALNA ŠUMARSKA BIBLIOTEKA

4235 naslova knjiga i časopisa
na 26 jezika od 2882 autora
izdanja od 1732. do danas



Naslovna stranica – Front page:

Nacionalni park Brijuni, Hrvatska
 (Foto: Zvonimir Tanocki)
 Brijuni National Park , Croatia
 (Photo: Zvonimir Tanocki)

Naklada 1600 primjeraka

Uredništvo

ŠUMARSKOGA LISTA

HR-10000 Zagreb

Trg Mažuranića 11

Telefon: +385(1)48 28 359,

Fax: +385(1)48 28 477

e-mail: urednistvo@sumari.hr

Šumarski list online:

www.sumari.hr/sumlist

Journal of forestry Online:

www.sumari.hr/sumlist/en

Izdavač:

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO

Suizdavač:

Hrvatska komora inženjera šumarstva
 i drvene tehnologije

Finansijska pomoć Ministarstva znanosti
 obrazovanja i sporta

"Izdavanje ovog časopisa sufinanciralo
 je Ministarstvo poljoprivrede sredstvima
 naknade za korištenje općekorisnih
 funkcija šuma. Ovdje navedeni stavovi
 ne moraju nužno odražavati stavove
 Ministarstva poljoprivrede"

"The publication of this journal was
 co-financed by the Ministry of Agriculture
 with funds collected from the tax
 on non-market forest functions.
 The opinions expressed here do not
 necessarily reflect the views
 of the Ministry of Agriculture".

Publisher: Croatian Forestry Society –

Editeur: Société forestière croate –

Herausgeber: Kroatischer Forstverein

Grafička priprema:

LASERplus d.o.o. – Zagreb

Tisk: CBprint – Samobor

ŠUMARSKI LIST

Znanstveno-stručno i staleško glasilo Hrvatskoga šumarskog društva
 Journal of the Forestry Society of Croatia – Zeitschrift des Kroatischen Forstvereins
 – Revue de la Societe forestiere Croate

Uredivački savjet – Editorial Council:

- | | | |
|------------------------------------|--|--|
| 1. Akademik Igor Anić | 12. Mr. sc. Ivan Grginčić | 23. Damir Miškulin, dipl. ing. šum. |
| 2. Mario Bošnjak, dipl. ing. šum. | 13. Benjantino Horvat, dipl. ing. šum. | 24. Martina Pavičić, dipl. ing. šum. |
| 3. Davor Bralić, dipl. ing. šum. | 14. Mr. sc. Petar Jurjević | 25. Zoran Šarac, dipl. ing. šum. |
| 4. Goran Bukovac, dipl. ing. šum. | 15. Tihomir Kolar, dipl. ing. šum. | 26. Davor Prnjak, dipl. ing. šum. |
| 5. Dr. sc. Lukrecija Butorac | 16. Čedomir Križmanić, dipl. ing. šum. | 27. Ariana Telar, dipl. ing. šum. |
| 6. Mr. sc. Danijel Cestarić | 17. Daniela Kučinić, dipl. ing. šum. | 28. Prof. dr. sc. Ivica Tikvić |
| 7. Mr. sp. Mandica Dasović | 18. Prof. dr. sc. Josip Margaretić | 29. Oliver Vlainić, dipl. ing. šum., predsjednik |
| 8. Domagoj Devčić, dipl. ing. šum. | 19. Akademik Slavko Matić | 30. Dr. sc. Dijana Vuletić |
| 9. Mr. sc. Josip Dundović | 20. Darko Mikičić, dipl. ing. šum. | 31. Silvija Zec, dipl. ing. šum. |
| 10. Prof. dr. sc. Milan Glavaš | 21. Boris Miler, dipl. ing. šum. | |
| 11. Prof. dr. sc. Ivica Grbac | 22. Marijan Miškić, dipl. ing. šum. | |

Urednički odbor po znanstveno-stručnim područjima – Editorial Board by scientific and professional fields

1. Šumske ekosustav – Forest Ecosystems

Prof. dr. sc. Joso Vukelić,

urednik područja – *Field Editor*

Šumarska fitocenologija – *Forest Phytocoenology*

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

Prof. dr. sc. Jozo Franjić,

Šumarska botanika i fiziologija šumskoga drveća –
Forest Botany and Physiology of Forest Trees

Prof. dr. sc. Marilena Idžočić,

Dendrologija – *Dendrology*

Dr. sc. Joso Gračan,

Genetika i oplemenjivanje šumskoga drveća –
Genetics and Forest Tree Breeding

Prof. dr. sc. Nikola Pernar,

Šumarska pedologija i ishrana šumskoga drveća –
Forest Pedology and Forest Tree Nutrition

Prof. dr. sc. Marijan Grubešić,

Lovstvo – *Hunting Management*

2. Uzgajanje šuma i hortikultura – Silviculture and Horticulture

Akademik Slavko Matić,

urednik područja – *Field Editor*

Silvikultura – *Silviculture*

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

Prof. dr. sc. Zvonko Seletković,

Ekologija i biologija šuma, bioklimatologija –
Forest Ecology and Biology, Bioclimatology

Dr. sc. Stevo Orlić,

Šumske kulture – *Forest Cultures*

Dr. sc. Vlado Topić,

Melioracije krša, šume na kršu –
Karst Amelioration, Forests on Karst

Akademik Igor Anić,

Uzgajanje prirodnih šuma, urbane šume –
Natural Forest Silviculture, Urban Forests

Prof. dr. sc. Ivica Tikvić,

Ekologija i njega krajolika, općekorisne funkcije šuma –
Ecology and Landscape Tending, Non-Wood Forest Functions

Prof. dr. sc. Milan Oršanić,

Sjemenarstvo i rasadničarstvo –
Seed Production and Nursery Production

Prof. dr. sc. Željko Španjol,

Zaštićeni objekti prirode, Hortikultura –
Protected Nature Sites, Horticulture

3. Iskorištavanje šuma – Forest Harvesting

Prof. dr. sc. Ante Krpan,

urednik područja – *Field Editor*

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

Prof. dr. sc. Dragutin Pičman,

Šumske prometnice – *Forest Roads*

Prof. dr. sc. Dubravko Horvat,

Mehanizacija u šumarstvu – *Mechanization in Forestry*

Izv. prof. dr. sc. Slavko Govorčin,

Nauka o drvu, Tehnologija drva –
WoodScience, Wood Technology

4. Zaštita šuma – Forest Protection

Dr. se. Miroslav Harapin,
urednik područja –field editor

Fitoterapeutska sredstva zaštite šuma –
Phytotherapeutic Agents for Forest Protection

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

Prof. dr. sc. Milan Glavaš,

Integralna zaštita šuma – *Integral Forest Protection*

Prof. dr. sc. Danko Diminić,

Šumarska fitopatologija – *Forest Phytopathology*

Prof. dr. sc. Boris Hrašovec,

Šumarska entomologija – *Forest Entomology*

Prof. dr. sc. Josip Margaletić,

Zaštita od sisavaca (mammalia) –

Protection Against Mammals (mammalia)

Mr. sc. Petar Jurjević,

Šumski požari – *Forest Fires*

5. Izmjera i kartiranje šuma – Forest Mensuration and Mapping

Prof. dr. sc. Renata Pernar,
urednik područja –field editor

Daljinska istraživanja i GIS u šumarstvu
Remote Sensing and GIS in Forestry

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

Izv. prof. dr. sc. Mario Božić,

Izmjera šuma – *Forest Mensuration*

Izv. prof. dr. sc. Ante Seletković,

Izmjera terena s kartografijom –

Terrain Mensuration with Cartography

Prof. dr. sc. Anamarija Jazbec,

Biometrika u šumarstvu – *Biometrics in Forestry*

6. Uređivanje šuma i šumarska politika –

Forest Management and Forest Policy

Prof. dr. sc. Jura Čavlović,

urednik područja –field editor

Uređivanje šuma – *Theory of Forest Management*

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

Izv. prof. dr. sc. Stjepan Posavec,

Šumarska ekonomika i marketing u šumarstvu –
Forest Economics and Marketing in Forestry

Prof. dr. sc. Ivan Martinić,

Organizacija u šumarstvu – *Organization in Forestry*

Branko Meštrić, dipl. ing. šum.,

Informatika u šumarstvu – *Informatics in Forestry*

Hranislav Jakovac, dipl. ing. šum.,

Staleške vijesti, bibliografija, šumarsko zakonodavstvo, povijest šumarstva – *Forest-Related News, Bibliography, Forest Legislation, History of Forestry*

Članovi Uređivačkog odbora iz inozemstva – Members of the Editorial Board from Abroad

Prof. dr. sc. Vladimir Beus, Bosna i Hercegovina –
Bosnia and Herzegovina

Prof. dr. sc. Vjekoslav Glavač, Njemačka – *Germany*

Doc. dr. sc. Boštjan Košir, Slovenija – *Slovenia*

Prof. dr. sc. Milan Saniga, Slovačka – *Slovakia*

Doc. dr. sc. Radek Pokorný, Češka Republika – *Czech Republic*

Glavni i odgovorni urednik – Editor in Chief

Prof. dr. sc. Josip Margaletić

Lektor – Lector

Dijana Sekulić-Blažina

Tehnički urednik i korektor – Technical Editor and Proofreader

Hranislav Jakovac, dipl. ing. šum.

Znanstveni članci podliježu međunarodnoj recenziji. Recenzenti su doktori šumarskih znanosti u Hrvatskoj, Slovačkoj i Sloveniji, a prema potrebi i u drugim zemljama zavisno o odluci uredništva.

Na osnovi mišljenja Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske, „Šumarski list“ smatra se znanstvenim časopisom.

Časopis referiraju: Science Citation Index Expanded, CAB Abstracts, Forestry Abstracts, Agricola, Pascal, Geobase, SCOPUS, Portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske (Hrčak) i dr.

Scientific articles are subject to international reviews. The reviewers are doctors of forestry sciences in Croatia, Slovakia and Slovenia, as well as in other countries, if deemed necessary by the Editorial board.

Based on the opinion of the Ministry of Science, Education and Sport of the Republic of Croatia, „Forestry Journal“ is classified as a scientific magazine.

Articles are abstracted by or indexed in: Science Citation Index Expanded, CAB Abstracts, Forestry Abstracts, Agricola, Pascal, Geobase, SCOPUS, Portal of scientific journal of Croatia (Hrčak) et al.

SADRŽAJ

CONTENTS

Izvorni znanstveni članci – Original scientific papers

UDK 630* 232.3 (001)	
Crnković, S., D. Drvodelić, S. Perić	
Morfološke značajke kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (<i>Quercus robur</i> L.) iz sjemenske regije gornja Posavina i Pokuplje (1.2.3.) – Morphological properties of container seedlings of pedunculate oak (<i>Quercus robur</i> L.) from the seed region of Gornja Posavina and Pokuplje (1.2.3.)	451
UDK 630* 91 + 114 (001)	
Göl, C., H. Yilmaz	
The effect of land use type / land cover and aspect on soil properties at the Gökdere catchment in northwestern Turkey – Utjecaj načina korištenja zemljišta / vegetacijskog pokrova i ekspozicije na svojstva tla u sливном području Gökdere u sjeverozapadnoj Turskoj	459
UDK 630* 361 + 821 (001)	
Gülci, N., A. E. Akay, O. Erdaş	
Productivity assessment of alternative timber debarking methods – Procjena produktivnosti alternativnih metoda koranja drvnog sortimenta	469
UDK 630* 442 (001)	
Mujezinović, O., M. Dautbašić, A. Mujčinović, K. Zahirović	
Značajke borove imele (<i>Viscum album</i> subsp. <i>austriacum</i> (Wiesb.) Vollmann (1914)) na crnom boru u Bosni i Hercegovini – Characteristics of mistletoe shrubs (<i>Viscum album</i> subsp. <i>austriacum</i> (Wiesb.) Vollmann (1914)) on Black pine in Bosnia and Herzegovina.....	477

Pretodno priopćenje – Preliminary communication

UDK 630* 453	
Jurc, M., D. Jurc	
The first record and the beginning the spread of oak Lace bug, <i>Corythucha arcuata</i> (Say, 1832) (<i>Heteroptera: Tingidae</i>), in Slovenia – Prvi nalaz i početak širenja hrastove mrežaste stjenice, <i>Corythucha arcuata</i> (Say, 1832) (<i>Heteroptera: Tingidae</i>), u Sloveniji	485
UDK 630* 453	
Pajač Živković, I., B. Barić, M. Šubić, G. Seljak, A. Mešić	
First record of alien species <i>Chymomyza amoena</i> [Diptera, Drosophilidae] in Croatia – Prvi nalaz strane vrste <i>Chymomyza amoena</i> [Diptera, Drosophilidae] u Hrvatskoj	489

Stručni članci – Professional papers

UDK 630* 669	
Sitaš, B.	
Financijski učinci i udio općeg troška u proizvodnji drvnih sortimenata u šumama u vlasništvu RH – Financial impact and proportion of general expenditure in wood assortments production in forests owned by the Republic of Croatia	493

Zaštita prirode – Nature protection

Arač K.:	
Crnoglava sjenica (<i>Parus palustris</i> L.)	503
Aščić I.:	
Bjeloglavi supovi – s Kvarnera u svijet	504
Martinić I.:	
Zaštićena područja	
Iz povijesti nacionalnih parkova: najraniji počeci	505

Knjige i časopisi – Books and journals

Kajba, D.:

- Ballian D.: Znanstvena monografija
„Varijabilnost crne topole (*Populus nigra* L.) i njeno očuvanje u Bosni i Hercegovini“ 508

Meštrić, B.:

- Pregled pisanja odabralih šumarskih časopisa u redakcijskoj razmjeni Šumarskog lista 511

Znanstveni i stručni skupovi – Scientific and professional meetings

Mr. sc. Damir Delač

- Zaključci stručnog skupa „Stanje privatnih šuma u Republici Hrvatskoj“ 515

Novi doktori znanosti – New doctors of science

Diminić, D.:

- Dr. sc. Jelena Kranjec 521

Izložbe i natjecanja – Exhibition and competitions

Devčić, I.

- Dani hrvatskog šumarstva 524

Međunarodna suradnja – International cooperation

Tijardović, M., S. Perić:

- COST Akcija CA15226
Šumarstvo prilagođeno klimatskim promjenama u planinskim područjima
(*Climate-smart forestry in mountain regions – climo*) 527

Iz HŠD-a – From the Croatian forestry association

Vargović L.:

- Dva foto izleta karlovačkog ogranka HŠD-a tijekom 2016. godine 532

In memoriam

Ivančević, V.:

- Darko Fekeža, dipl. ing. šum.
(1934.–2016.) 537

Španjol, Ž.:

- Vlado Šoštarić, dipl. ing. šum.
(1955.–2016.) 539

RIJEČ UREDNIŠTVA

ŠTO JE TRENUUTNO AKTUALNO U HRVATSKOM ŠUMARSTVU

Priprema se novi Zakon o šumama, prema kojemu, nadamo se, neće biti opetovanog smanjivanja postotka naknade za općekorisne funkcije šuma. U vrijeme kada nam priroda daje kataklizmičke odgovore za našu nebrigu o njoj, a najveći svjetski zagadivači ne pristaju na njenu zaštitu, šumarskoj struci se već po običaju „sječe grana“ na kojoj, ne samo šumari, nego svi sjedimo. Sve više čuju se i glasovi koji sugeriraju izdvajanje priobalnog područja iz dosadašnjeg načina upravljanja, no bez jasne kompenzacijске finansijske podloge. Ne opamećuje nas niti rekordan broj požara i potreba saniranja šteta upravo na tome području.

S motrišta Hrvatskoga šumarskog društva koje objedinjuje hrvatsku šumarsku znanost, obrazovanje i praksi, ponajprije sa žaljenjem zaključujemo da resorni ministar do danas nije našao vremena za razgovor s njegovim predstavnicima. Bilo to nekome dragو ili ne, moramo reći da je to, uz ostalo, i pokazatelj kakav status ima šumarstvo unutar resornog ministarstva. Željno smo očekivali pozitivne promjene nakon gotovo petogodišnjeg zastranjivanja u vođenju šumarske struke i zanemarivanja pojedinih načela potrajanog gospodarenja šumskim resursima, o čemu smo argumentirano pisali. Svakako, Vlada RH između ostalog, mora odlučiti očekuje li i dalje od šumarstva klasičnu „dubit“ za državni proračun, ili gospodarenje šumama po načelu potrajanog gospodarenja, gdje se dobit ne mjeri novčanicama, nego optimalnim pomlađivanjem, maksimalnim prirastom, poželjnom bioraznolikošću, prirodnošću i stabilnošću, što naposljetku osigurava očuvanje, a istovremeno i sve benefite šumskog ekosustava. Nismo primijetili ni promjene glede netržišnog gospodarenja, dapače neki i dalje zahtije-

vaju osiguranje dobave drvnim sortimentima zajamčenim ugovorima, a ne tržišnim nadmetanjem.

Da li se nešto radi na proklamiranom restrukturiranju i decentralizaciji Hrvatskih šuma d.o.o., nije nam poznato. Svakako, vidimo da nema vidljivog utjecaja na tu temu nikakav poziv na raspravu, kao primjerice tekst bivšeg ministra Tarnaja, objavljen u Šumarskome listu 3-4/2017. Svakako promjene i građenje novog ustroja, trebalo bi krenuti od po-prilično zanemarenih revira i revirnika, neposrednih i najodgovornijih čimbenika gospodarenja šumama, a ne od vrha, koji neprestano buja. Sve to zahtijeva šиру stručnu i društvenu raspravu na državnoj razini, ponajprije neovisnih znanaca/stručnjaka, a ne predstavnika raznih interesnih skupina i nedovoljno educiranih političara. Te rasprave nema, bez obzira na činjenicu da se radi o gotovo polovici kopnene površine Hrvatske i šumi koja je prema Ustavu resurs od posebnog interesa za Republiku Hrvatsku. Problemi svakodnevno niču od stručnih – saniranja šteta od ledoloma u Gorskome kotaru, sušenja jasena, šteta od hrastove stjeline, potkornjaka, pošumljavanja opožarenih površina, privatnih šuma, šteta uzrokovanih klimatskim promjenama, do zapošljavanja mladih, kadroviranja pa i političkog nepotizma. Sve probleme u stanju smo uspješno riješiti, jer imamo stručnog i infrastrukturnog potencijala kao malo koja struka, ali uz eliminiranje kadrova koji su struku doveli u današnju situaciju, a koji su se očito unaprijed ugovorima dobro zaštitili. No, nažalost šumarstvo je struka gdje se pogreške u gospodarenju vide tek nakon više godina, kada je „kasno plakati“, pa se mnogima čini da je trenutno sa šumarsvom sve u redu.

Uredništvo

EDITORIAL

CURRENT ISSUES IN CROATIAN FORESTRY

Preparations are under way to formulate the new Forest Law, which will, hopefully, eliminate the continual decrease in the fee for non-market forest functions. At the time at which Nature responds with cataclysmic consequences to our indifference towards it and major global polluters refuse to protect it, the branch on which not only foresters but all of us are sitting is again being cut off. There are increased requests to exclude the coastal region from the current management policy, but at the same time no clear compensational financial bases are provided. Not even the record number of fires and the need to recover the damage in these very areas have brought us to our senses.

From the aspect of the Croatian Forestry Association, which unifies the Croatian forestry science, education and practice, we can only ascertain with regret that the relevant minister has not yet found time to discuss these hot issues with its representatives. Whether we like it nor not, it should be said that this is, among other things, one more indicator of the status of forestry within the relevant ministry. We had eagerly awaited positive changes after an almost five-year period of a misguided attitude to the forestry profession and the negligence towards the principles of sustainable management of forest resources, which we have already discussed in our Journal. Definitely, the Croatian government should decide, among other things, whether it expects classical „profit“ for the state budget from forestry or whether it supports forest management according to the principles of sustainable management. In the latter, profit is not measured by banknotes but by optimal regeneration, maximal increment, desirable biodiversity, naturalness and stability, all of which ensures the preservation of the forest ecosystem and of its multiple benefits. We have not seen any changes in the attitude towards non-market economy, either; on the contrary, some continue to demand the acquisition of wood assortments through guaranteed contracts rather than through market competition.

We do not know if anything is being done regarding the proclaimed restructuring and decentralisation of the company Croatian Forests Ltd. What we do see is that no invitation to a debate on the subject has had any effect, such as the text of the former minister Tarnaj, published in Forestry Journal 1-4/2017. In order to develop a new system it is necessary to start from the relatively neglected forest districts and district rangers, the most direct and responsible factors in forest management, rather than at the top management, which is constantly expanding in numbers. This requires a broader professional and social debate at the state level with the participation of independent experts/professionals and not representatives of different interest groups and insufficiently educated politicians. However, such a debate is missing, even though this issue concerns almost half of the land area of Croatia and the forest which the Constitution describes as a resource of particular interest for the Republic of Croatia. There are problems on a daily basis, including the recovery of the damage from ice break in Gorski Kotar, ash dieback, damage from the oak lace bug, bark beetles, reforestation of burnt areas, private forests, damage caused by climate change, employment of the young, personnel policy and political nepotism. We are capable of solving all these problems successfully because we have professional and infrastructural potential that very few professions can boast, but we should primarily eliminate the cadres who have reduced the profession to a current unenviable situation and who have protected themselves with contracts well in advance. Unfortunately, forestry is a profession in which mistakes in the management come to light only after several years, when it is too late to „cry over spilt milk“. This is the reason that many erroneously believe that forestry is currently in a good shape.

Editorial Board

MORFOLOŠKE ZNAČAJKE KONTEJNERSKIH SADNICA HRASTA LUŽNJAKA (*Quercus robur* L.) IZ SJEMENSKE REGIJE GORNJA POSAVINA I POKUPLJE (1.2.3.)

MORPHOLOGICAL PROPERTIES OF CONTAINER SEEDLINGS OF PEDUNCULATE OAK (*Quercus robur* L.) FROM THE SEED REGION OF GORNJA POSAVINA AND POKUPLJE (1.2.3.)

Sandra CRNKOVIĆ¹, Damir DRVODELIĆ², Sanja PERIĆ³

SAŽETAK

Šume uređajnog razreda hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Republici Hrvatskoj prostiru se na površini od oko 200.000 ha. S obzirom na veličinu areala, ukupnu drvnu zalihu koja iznosi više od 48 mil. m³, godišnji tečajni pri-rast od 1 mil. m³ i morfološku izdiferenciranost, proučavanje lužnjakovih provenijencija od velike je važnosti. Klonske sjemenske plantaže osnovane su s ciljem učestalog uroda, dobivanja genetski kvalitetnog sjemenskog materijala i očuvanje genetske raznolikosti koja smanjuje mogućnost nestanka lokalnih populacija uslijed promijenjenih okolišnih uvjeta ili pojave novih bolesti i štetnika. U klonskoj sjemenskoj plantaži hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) „Plešćice“ iz uroda 2015. godine sakupili smo uzorke sjemenskog materijala s ukupno 49 različitih klonova, i u kontroliranim uvjetima uzgojili jednogodišnje sadnice u kontejnerima. Na uzorcima od po 5 sadnica svakog klonova izmjerili smo suhu masu lišća, stablike i korijena, utvrđili morfološke razlike, varijabilnost i definirali klonove čije sadnice imaju slab potencijal za korištenje u biološkoj obnovi šuma. Kod uzoraka šest klonova utvrđena je srednja suha masa korijena manja od 2,0 g, a četiri od njih imaju i nepovoljan omjer suhe mase nadzemnog dijela i suhe mase korijenskog sustava, pa je za pretpostaviti da bi sadnice tih uzoraka imale loš primitak na terenu, slabo preživljene i inicijalni rast.

KLJUČNE RIJEČI: Klonska sjemenska plantaža, šumske sadnice, kontejneri, suha biomasa sadnica, varijabilnost.

UVOD INTRODUCTION

Hrast lužnjak (*Quercus robur* L.) je vrlo važna vrsta u šumarstvu Republike Hrvatske čijom su se problematikom

bavile sve generacije naših šumarskih stručnjaka od nastanka šumarske znanosti u Europi do danas (Matić, 1996).

Od svih europskih hrastova ima najveće područje rasprostranjenosti (Sever, 2012), a u Republici Hrvatskoj šume

¹ Mr. sc. Sandra Crnković, Hrvatske šume d.o.o., Uprava šuma Podružnica Bjelovar, 43 000 Bjelovar, Matošev trg 1, e-mail: sandra.crnkovic@hrsume.hr

² Doc. dr. sc. Damir Drvodelić, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma, Svetosimunska cesta 25, 10 000 Zagreb, e-mail: ddrvodelic@inet.hr

³ Doc. dr. sc. Sanja Perić, Hrvatski šumarski institut, Cvjetno naselje 41, 10 450 Jastrebarsko, e-mail: sanjap@sumins.hr

uređajnog razreda hrasta lužnjaka prostiru se na površini od oko 200.000 ha (Šumska gospodarska osnova područja, 2016–2025). S obzirom na veličinu areala i veliku varijabilnost morfoloških i fizioloških karakteristika proučavanje hrasta lužnjaka i njegovih provenijencija ima značajnu ulogu (Perić, 2001).

Usljed neperiodičnog uroda, prirodna obnova lužnjakovih sastojina, kao najvažniji i najčešći način pomlađivanja, otežana je te ju potpomažemo umjetnom – sadnjom žira pod motiku ili sadnjom sadnica, a ponekad smo prinuđeni kompletno pomlađivanje obaviti umjetnim putem, ne napuštajući načela oplodnih sječa (Matić i dr., 1996).

U počecima gospodarenja šumama, urodu se nije pridavalо veliko značenje, jer su se sastojine redovito obnavljale bez utjecaja čovjeka. Međutim, zbog nepovoljnih ekoloških uvjeta, koji se očituju u promjeni režima vlaženja, padu razina podzemne vode i izostanka poplava uslijed regulacije rijeke Save i pritoka, stabla hrasta lužnjaka fiziološki slabe te se češće na njima pojavljuju štetnici, a sve to uzrokuje sušenje i propadanje hrastika, izostanak uroda i smanjenje kvalitete žira (Saračević, 2002), urod više nije periodičan kao što je bio nekada kada se obično svake pete ili šeste godine pojavio jedan puni urod, a između toga jedan ili dva manja uroda (Vidaković, 1996).

Kako bi se ublažio nedostatak sjemena u godinama bez uroda ili sa slabim i nedostatnim urodom, započelo se s osnivanjem klonskih sjemenskih plantaža (Kajba i dr., 2009). U takvim nasadima može se kontrolirati proizvodnja s obzirom na genetsku kvalitetu i na urod, te se mogu planirati i proizvoditi potrebne količine genetski superiornog žira (Vidaković, 1996). Osim što pridonose očuvanju genetske raznolikosti, održavanje široke genetske baze smanjuje mogućnost nestanka provenijencija u izmijenjenim uvjetima ili zbog njihove osjetljivosti na nove bolesti ili štetnike. Sjemenske plantaže su daleko najvažnija poveznica između operativne šumarske prakse s jedne strane i oplemenjivanja i pratećih znanstvenih istraživanja s druge (Katičić, 2012).

Na području kojim gospodari UŠP Bjelovar odabrana su 53 plus stabla: u gospodarskoj jedinici „Česma“ (klonovi broj 1, 8–15, 28, 41–45, 47–49, 53), „Čazmanske nizinske šume“ (klonovi broj 2–7, 16–19, 46, 50, 52), „Trupinski – Pašijanski gaj“ (klonovi broj 20, 21, 25–27), „Zdenački gaj – Presipinjača“ (klonovi broj 22–24, 37, 38), „Međuvode – Ilovski lug“ (klonovi broj 29–34, 51), „Daruvarske prigorske šume“ (klonovi broj 35, 36), „Grđevačka Bilogora“ (klonovi broj 39, 40). Cijepljenjem njihovih plemki na dvogodišnje sadnice uzgojene u rasadniku, i sadnjom dobivenih cjepona, osnovana je klonska sjemenska plantaža hrasta lužnjaka „Plešćice“ u Čazmi 2001. godine.

U šumskim rasadnicima, za potrebe obnove šuma, proizvode se sadnice hrasta lužnjaka golog korijena klasičnom

metodom sjetvom žira na izdignutim gredicama (Matić, 1996), a kontejnerska proizvodnja sa svojim prednostima (smanjen šok presadnje te bolje preživljavanje, lakša i brža sadnja, smanjeni troškovi te produljeno vrijeme sadnje) svakako ima prostora za primjenu. Kontejnerski proizvedene sadnice imaju bolji početni rast i veću vitalnost, a visoko preživljavanje biljaka sađenih do 13.7. dobar je pokazatelj da se dosadašnje vrijeme sadnje može produžiti do polovice sedmog mjeseca, a rezultati će biti zadovoljavajući (Oršanić i dr., 1996).

Ciljevi ovoga rada:

1. Utvrditi morfološke razlike (masa biljaka nakon sušenja) sadnica hrasta lužnjaka uzgojenih od žira sakupljenog u klonskoj sjemenskoj plantaži „Plešćice“ iz uroda 2015. godine
2. Utvrditi varijabilnost mase biljaka nakon sušenja
3. Definirati klonove čiji šumski reproduktivski materijal ima slab potencijal u smislu korištenja za prirodnu obnovu nizinskih šumskih ekosustava hrasta lužnjaka u sjemenskoj regiji 1.2.3.

MATERIJAL I METODE

MATERIAL AND METHODS

U klonskoj sjemenskoj plantaži hrasta lužnjaka „Plešćice“, ($16^{\circ} 35' 08''$ istočne geografske dužine i $45^{\circ} 45' 00''$ sjeverne geografske širine.), koja je osnovana 2001. godine na području UŠP Bjelovar, šumarije Čazma, sakupili smo u jesen 2015. godine uzorke žira s ukupno 49 klonova.

Kontejnere tipa HIKO V530 (dimenzije kontejnera $352 \times 216 \times 200$ mm, 15 otvora, volumen jednog otvora 530 ml) napunili smo supstratom (proizvođač Dupreta, supstrat proizveden od ekološki čistog treseta, osnovni sačestnik su mahovine roda *Sphagnum* H3–H7, količina organskog materijala: 92–96 %; kiselost pH (CaCl) 5,2–6,0; električna provodljivost 0,9–1,5 mS/cm). U svaki otvor multikontejnera, posjali smo po 2 žira i prekrili ih supstratom do 2 cm debljine. Svaki lončić zalili s po 1 dcl vode (do momenta otjecanja vode kroz drenažne otvore).

Kontejnere smo smjestili u komoru rasta Kambič, RK-980 CH, u laboratoriju za šumska sjemenarstvo i rasadničarstvo Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i definirali u njih uvjete: konstantna temperatura od 20°C , zračna vlaga 80 %, osvjetljenje od 13 400 lux-a (na površini multikontejnera) do 14 000 luxa (ispod samih lampi) tijekom 12 sati dnevno (mjereno pomoću lux metra model LX-101 LUX METER Lutron). Uzgojem biljaka u kontroliranim uvjetima varijabilnost okolišnih čimbenika možemo svesti na minimum (Hanson, 1986).

U idućem razdoblju od 63 dana, svakih sedam dana zalijevali smo svaki otvor multikontejnera s količinom od 0,5 dcl

Tablica 1. Deskriptivna statistika temperature zraka, relativne zračne vlage i točke rosišta u stakleniku

Table 1 Descriptive statistics of air temperature, relative air humidity and dew point in the greenhouse

	Temperatura °C	Relativna zračna vлага (%)	Točka rosišta °C
	Temperature °C	Relative air humidity (%)	Dew point °C
Srednja	21,3	70,3	15,4
Minimalna	14,5	21,0	7,3
Maksimalna	41,6	89,7	25,4
St.dev.	3,8889578	9,972243	2,656203

vode, a nakon što je žir nabubrio s 0,25 dcl vode. Nakon istraživanja u komori rasta, preselili smo kontejnere u staklenik Hrvatskog šumarskog instituta u Jastrebarskom. Uvjeti u stakleniku prikazani su u tablici br. 1.

Izmjere parametara u stakleniku bilježene su svakih 30 minuta.

Ukupno 176 dana od sjetve iz svakog smo kontejnera slučajnim odabirom izdvojili po pet sadnica, te svakoj nakon sušenja na zraku do konstantne mase analitičkom vagom

PRECISA 2200 C (max = 2250 g, raspon vaganja 200 g–1500 g, točnost = 0,01 g) utvrđili masu lišća, stabljike i korijena.

Ukupno smo u istraživanju izmjerili parametre 245 biljaka (5 biljaka od svakog od 49 klonova).

Statističkom analizom (Statistica 7.1) ispitali smo pripadajući promatrani uzorci istoj populaciji, odnosno jesu li sredine promatranih svojstava jednake za sve klonove, te je nulta hipoteza od koje polazimo – prosječne srednje vrijednosti svih uzoraka su jednake.

Pri uspoređivanju testirali smo da li je varijabilnost između pojedinih uzoraka veća od varijabilnosti unutar uzorka (tj. varijabilnosti koju ne možemo objasniti). Ako je potvrđena – možemo pretpostaviti da se radi o različitim populacijama. Postojanje statistički značajne razlike testirali smo Post Hoc LSD testom.

REZULTATI

RESULTS

U tablici 2 prikazane su srednje vrijednosti analiziranih parametara (biomasa u suhom stanju) po klonovima.

Tablica 2. Srednje vrijednosti mase pojedinih organa kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) nakon sušenja i omjer suhe mase nadzemnog dijela i korijenskog sustava sadnica po klonovima

Table 2 Mean mass values of individual organs of container seedlings of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) after drying and dry mass ratio of above-ground part and root system per clone

KLON CLONE	MASA SADNICA NAKON SUŠENJA / SEEDLING MASS AFTER DRYING				UKUPNO TOTAL	OMJER SUHE MASE NADZEMNI DIO / KORIJEN DRY MATTER RATIO OF ABOVE-GROUND PART / ROOT
	LIŠĆE LEAVES g	STABLJIKA STEMS g	NADZEMNI DIO ABOVE-GROUND PART g	KORIJEN ROOT g		
1	0,45	0,43	0,88	2,84	3,72	0,31
2	0,39	0,22	0,61	2,62	3,23	0,23
3	0,37	0,23	0,61	1,97	2,58	0,31
4	0,48	0,39	0,87	3,81	4,69	0,23
5	0,39	0,34	0,73	2,55	3,28	0,29
6	0,38	0,26	0,65	2,40	3,05	0,27
7	0,51	0,31	0,82	2,56	3,38	0,32
8	0,50	0,38	0,88	4,10	4,98	0,22
9	0,50	0,41	0,91	2,98	3,89	0,31
11	0,32	0,27	0,60	2,41	3,00	0,25
12	0,36	0,21	0,57	3,27	3,84	0,18
13	0,36	0,33	0,69	2,12	2,81	0,33
14	0,35	0,30	0,66	2,42	3,08	0,27
15	0,33	0,29	0,62	2,26	2,88	0,27
16	0,77	0,52	1,29	3,53	4,82	0,36
17	0,31	0,21	0,53	2,39	2,92	0,22
18	0,47	0,31	0,78	2,77	3,55	0,28
20	0,62	0,53	1,15	2,85	4,00	0,40
21	0,47	0,24	0,72	1,83	2,54	0,39
22	0,35	0,38	0,73	2,69	3,42	0,27
23	0,55	0,46	1,01	3,12	4,13	0,32
24	0,41	0,52	0,93	2,56	3,49	0,37

25	0,31	0,21	0,52	4,00	4,52	0,13
26	0,46	0,35	0,82	2,98	3,80	0,27
27	1,26	1,67	2,93	3,25	6,18	0,90
28	0,41	0,50	0,91	1,63	2,54	0,56
29	0,94	0,90	1,84	2,42	4,26	0,76
30	0,89	1,18	2,07	3,70	5,77	0,56
31	0,61	0,53	1,14	1,74	2,88	0,65
32	1,17	1,13	2,29	3,80	6,09	0,60
33	0,79	0,72	1,51	2,54	4,04	0,59
34	0,93	0,99	1,92	3,10	5,03	0,62
36	0,80	0,51	1,31	2,05	3,36	0,64
37	0,80	0,82	1,61	3,34	4,96	0,48
38	0,72	0,62	1,34	2,88	4,22	0,47
39	1,01	0,97	1,97	2,85	4,82	0,69
40	0,64	0,79	1,43	2,80	4,23	0,51
41	1,02	1,18	2,20	3,08	5,28	0,71
42	0,69	0,83	1,52	2,50	4,02	0,61
43	0,54	0,44	0,98	2,10	3,08	0,47
44	0,97	1,03	2,00	3,52	5,52	0,57
45	0,99	1,12	2,11	3,69	5,79	0,57
46	0,70	0,91	1,61	3,48	5,08	0,46
47	0,90	0,94	1,84	3,11	4,95	0,59
48	0,56	0,62	1,18	2,63	3,80	0,45
49	0,78	1,02	1,80	3,11	4,91	0,58
51	0,56	0,70	1,26	1,98	3,24	0,64
52	0,65	0,76	1,41	3,07	4,47	0,46
53	1,14	1,02	2,16	1,95	4,11	1,11

ANOV-om je utvrđeno da postoji statistički značajna razlika između aritmetičkih sredina uzoraka, te na donjoj granici signifikantnosti ne možemo prihvati pretpostavku da uzorci pripadaju istoj populaciji. Za određivanje koji uzorci čine razliku koristili smo LSD test.

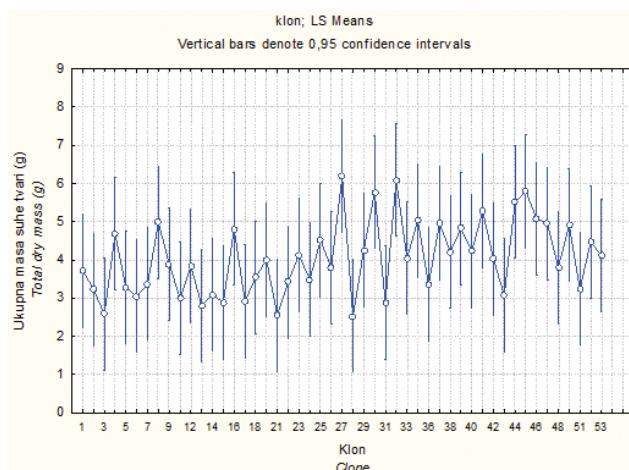
Najveću srednju ukupnu biomasu imale su sadnice klonova 27 i iznosila je 6,18 g. Najmanju srednju ukupnu biomasu imale su sadnice klonova 21 i 28 i iznosile su 2,54 g. Klon 27 po ovom se parametru statistički razlikuje s 27 ostalih uzoraka.

Tablica 3: Jednofaktorskom analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u ukupnoj suhoj biomasi kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur L.*) s obzirom na klonove ($F=1,721$, $p=0,00536$).

Tablica 3. ANOVA za ukupnu suhu biomasu kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur L.*) po klonovima

Table 3 ANOVA for total dry biomass of container seedlings of pedunculate oak (*Quercus robur L.*) per clone

Effect	SS	Degrees of Freedom	MS	F	p
Intercept	4010,436	1	4010,436	1436,434	0,000000
Klon / Clone	230,674	48	4,806	1,721	0,005368
Error	547,220	196	2,792		



Slika 1. Ukupna masa suhe tvari kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur L.*) po klonovima

*Točke pokazuju srednje vrijednosti a vertikalne linije 95 % pouzdanosti

Figure 1 Total dry matter mass of container seedlings of pedunculate oak (*Quercus robur L.*) per clone

*Points denote mean values and vertical bars denote 95 % confidence values

Sadnice klonova 27, koje su imale najveću srednju vrijednost mase nadzemnog dijela (2,93 g) pokazuju statistički značajnu razliku s ukupno 38 drugih uzoraka. Najmanju srednju vrijednost mase nadzemnog dijela imale su sadnice klonova 25 i iznosila je 0,52 g.

Tablica 4. ANOVA za suhu biomasu nadzemnog dijela kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) po klonovima

Table 4 ANOVA for dry biomass of above-ground part of container seedlings of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) per clone

Effect	SS	Degrees of Freedom	MS	F	p
Intercept	378,5246	1	378,5246	478,4208	0,000000
Klon / Clone	82,8193	48	1,7254	2,1808	0,000101
Error	155,0744	196	0,7912		

Tablica 4: Jednofaktorskom analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u suhoj biomasi nadzemnog dijela kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) s obzirom na klonove ($F=2,1808$, $p=0,000101$).

Najveću srednju vrijednost biomase lišća imale su sadnice klona 27 i iznosila je 1,26 g. Najmanju srednju vrijednost biomase lišća imale su sadnice klonova 17 i 25 i iznosile su 0,31 g. Sadnice klonova 27, 32 i 53 koje imaju najveću masu lišća pokazuju signifikantnu razliku u testiranju sredina s najviše ostalih uzoraka (razlikuju se s ukupno 33, 30 odnosno 28 drugih uzoraka).

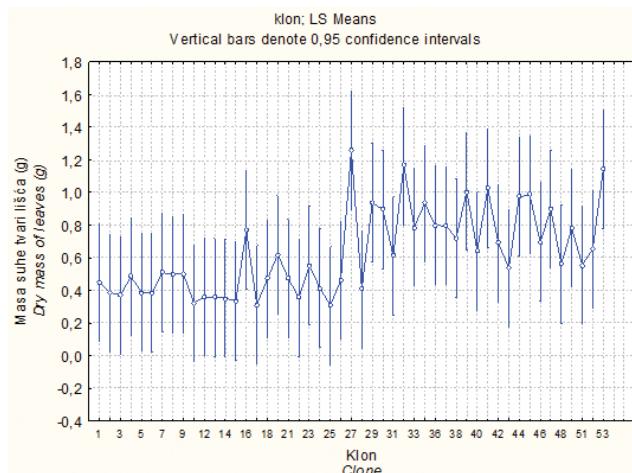
Tablica 5: Jednofaktorskom analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u suhoj biomasi lišća kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) s obzirom na klonove ($F=1,9643$, $p=0,00069$).

Najveću srednju vrijednost biomase stabljike imale su sadnice klonova 27 (1,67 g), 30 (1,18 g) i 41 (1,18 g), pokazuju signifikantnu razliku s najviše ostalih uzoraka (sadnice klona 27 s ukupno 44, sadnice klonova 30 i 41 s ukupno 28 drugih klonova). Najmanje srednje vrijednosti biomase

Tablica 5. ANOVA za suhu biomasu lišća kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) po klonovima

Table 5 ANOVA for leaf dry biomass of container seedlings of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) per clone

Effect	SS	Degrees of Freedom	MS	F	p
Intercept	97,45482	1	97,45482	577,3732	0,000000
Klon/Clone	15,91434	48	0,33155	1,9643	0,000696
Error	33,08284	196	0,16879		

**Slika 3.** Ukupna masa suhe tvari lišća kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) po klonovima

*Točke pokazuju srednje vrijednosti a vertikalne linije 95 % pouzdanosti

Figure 3 Total leaf dry mass of container seedlings of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) per clone

*Points denote mean values and vertical bars denote 95 % confidence values

stabljike imale su sadnice klonova 12, 17 i 25 i iznosile su 0,21 g.

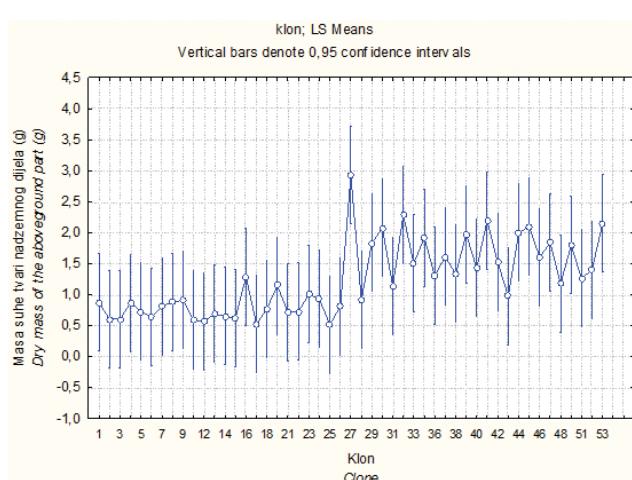
Tablica 6: Jednofaktorskom analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u suhoj biomasi stabljike kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) s obzirom na klonove ($F=2,2711$, $p=0,000044$).

Najveću srednju masu korijena imale su sadnice klonova 8 (4,10 g) i 25 (4,00 g) te pokazuju statistički značajnu razliku s 24, odnosno 22 ostala uzorka, dok sadnice klona 28, s najmanjom srednjom masom korijena (1,63 g), pokazuju statistički značajnu razliku s ostalih 20 uzoraka.

Tablica 6. ANOVA za suhu biomasu stabljike kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) po klonovima

Table 6 ANOVA for stem dry biomass of container seedlings of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) per clone

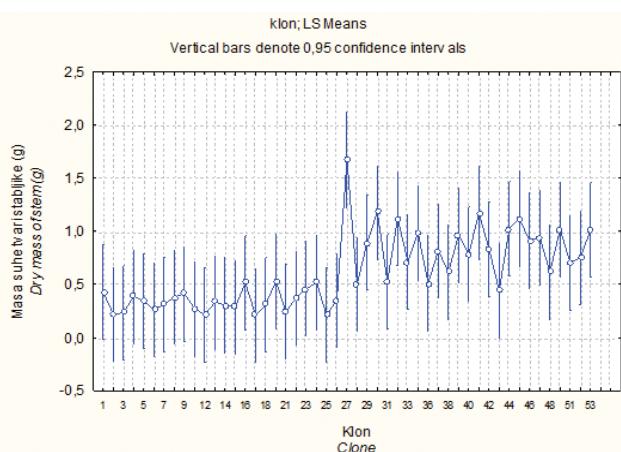
Effect	SS	Degrees of Freedom	MS	F	p
Intercept	91,84898	1	91,84898	358,3879	0,000000
Klon / Clone	27,93832	48	0,58205	2,2711	0,000044
Error	50,23160	196	0,25628		

**Slika 2.** Ukupna masa suhe tvari nadzemnog dijela kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) po klonovima

*Točke pokazuju srednje vrijednosti a vertikalne linije 95 % pouzdanosti

Figure 2 Total dry matter mass of above-ground part of container seedlings of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) per clone

* Points denote mean values and vertical bars denote 95 % confidence values



Slika 4. Ukupna masa suhe tvari stabljike kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) po klonovima

*Točke pokazuju srednje vrijednosti a vertikalne linije 95 % pouzdanosti

Figure 4 Total stem dry matter of container seedlings of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) per clone

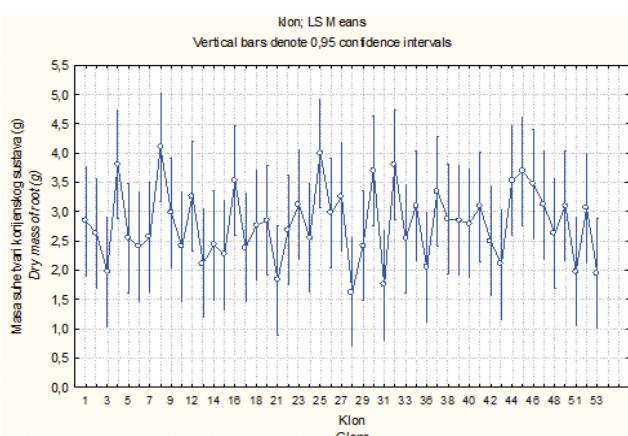
*Points denote mean values and vertical bars denote 95 % confidence values

Tablica 7. ANOVA za suhu biomasu korijenskog sustava kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) po klonovima

Table 7 ANOVA for root dry biomass of container seedlings of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) per clone

Effect	SS	Degrees of Freedom	MS	F	p
Intercept	1924,778	1	1924,778	1714,025	0,000000
Klon / Clone	90,524	48	1,886	1,679	0,007501
Error	220,100	196	1,123		

Tablica 7: Jednofaktorskom analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u suhoj biomasi korijenskog sustava kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) s obzirom na klonove ($F=1,679$, $p=0,00750$).



Slika 5. Ukupna masa suhe tvari korijenskog sustava kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) po klonovima

*Točke pokazuju srednje vrijednosti a vertikalne linije 95 % pouzdanosti

Figure 5 Total root dry mass of container seedlings of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) per clone

*Points denote mean values and vertical bars denote 95 % confidence values

Najveći srednji omjer suhe mase nadzemnog dijela sadnice i korijena imale su sadnice klona 53 i iznosio je 1,11, a najmanji sadnice klona 25 i iznosio je 0,13.

RASPRAVA DISCUSSION

Kvaliteta sadnica podrazumijeva sposobnost opstanka i rasta sadnice nakon presadnje i može se ocijeniti prema dobi, morfološkim i fiziološkim značajkama (M. L. Duryea, 1984), a u izravnoj je vezi s genetskim karakteristikama, veličinom, vitalnošću, uvjetima okoline prilikom presađivanja i načinom uzgoja sadnica (Bobinec – Mikek, 2009). Kvalitetna sadnica će, osim uspješnog rasta nakon presadnje, bolje podnijeti transport, skladištenje i rukovanje (Drvodelić i dr., 2013).

Morfološke značajke sadnica su sve fizičke ili vizualno uočljive karakteristike sadnica koje mogu biti opažane ili izmjerene (Ritchie, G. A., 1984). Za određivanje kvalitete sadnica u praksi se koriste visina sadnice i promjer vrata korijena. U znanstvenim istraživanjima određuje se biomasa i omjer suhe mase nadzemnog dijela i korijenskog sustava. Budući da sadržaj vode u tkivu može jako varirati, bolji su podaci dobiveni izmjerom suhe mase nego svježe (Haase, D. L., 2007). U našem istraživanju mjerili smo suhu biomasu sadnica.

Sadnice hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) uzgojili smo u kontroliranim uvjetima i time uklonili okolišne čimbenike kao izvor variabiliteta. Širok raspon dobivenih podataka uvjetovan je podrijetlom sjemenskog materijala. U većini slučajeva sadnice klonova koji potječu iz istih gospodarskih jedinica, tj. s manjeg područja, pokazuju i homogenije podatke za mjerene varijable.

Suha masa jednogodišnjih biljaka hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u različitim tipovima kontejnera iznosi od 4,95 g do 19,89 g, a u kontejnerima tipa HIKO V530 od 10,75 g do 13,30 g (Orešković i dr., 2006). Podaci dobiveni u našem istraživanju su nižih vrijednosti, i pretpostavljamo da je jedan od uzroka uzgoj po dvije sadnice u jednom otvoru kontejnera, budući da veličina kontejnera pozitivno utječe na produkciju biomase (Ocvirek, 1997).

Masa nadzemnog dijela sadnica u našem istraživanju pokazuje veću varijabilnost, dok su podaci za klonove koji potječu iz istih gospodarskih jedinica homogeniji. U istraživanju u kojem je korišten sjemenski materijal iz jednog šumskog sjemenskog objekta suha tvar nadzemnog dijela lužnjakovih sadnica starosti 1 + 0 iznosi od 1,5 do 1,9 g (Brekalo, 2005).

Suha tvar nadzemnog dijela jednogodišnjih biljaka hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) uzgojenih u različitim tipovima kontejnera iznosi od 2,48 g do 6,61 g, a u kontejneru tipa HIKO V530 od 4,22 g do 4,47 g (Orešković i dr., 2006). Manje vrijednosti mase nadzemnog dijela sadnica u našem istraživanju dijelom su uzrokovane načinom uzgoja, tj. sjećtvom po dva žira u jednom otvoru multikontejnera.

Suha tvar nadzemnog dijela dvogodišnjih sadnica hrasta lužnjaka golog korijena iznosi od 2,72 g do 18,94 g (Roth i dr., 2009).

Suha masa korijena u našem istraživanju (od 1,63 g do 4,10 g) manja je od mase zrako suhog korijena lužnjakovih sadnica starosti 1 + 0 uzgojenih u gredici, tj. golog korijena, koja iznosi od 4,4 g do 5,8 g (Brekalo, 2005). Težina suhe tvari nadzemnog dijela, a posebno korijena, veća je u kontejnerima većeg volumena (Orešković i dr., 2006).

Omjer suhe mase nadzemnog dijela i suhe mase korijena važna je mjera preživljjenja sadnica, a odnosi se na zonu transpiracije (lišće i izbojak) i zonu opskrbe vodom (korijenski sustav), (Jaenicke, 1999). Sama veličina sadnice nije toliko značajna ako ne postoji ravnoteža nadzemnog dijela sadnice i korijenskog sustava, odnosno velik izbojak zahtijeva i velik korijen koji će sadnicu opskrbljivati vodom i biljnim hranjivima.

Povoljan omjer masa stablike : masa korijen, tj. onaj koji ukazuje na zdravu sadnicu je 1 : 1 do 1 : 2. (Jaenicke, 1999).

Izmjereni su omjeri mase nadzemnog dijela i korijena od 0,13 (za klon 25) do 1,11 (za klon 53). Odnos biomase nadzemni dio / korijen u kontejnerima iznosi 0,3 za Paperpot i Bosnaplast 12, te 0,2 za Bosnaplast 18 (Ocvirek 1997).

Suha masa nadzemnog dijela čini od 11,50 % (klon 25) do 52,55 % (klon 53) cjelokupne suhe mase sadnice pa odnos postotnog učešća mase nadzemnog dijela i mase korijena u ukupnoj masi iznosi od 1 : 0,9 (klon 53), do 1 : 7,7 (klon 25). Kod jednogodišnjih biljaka hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) uzgojenih u gredici taj odnos iznosi od 1 : 3,0 do 1 : 3,2, a suha masa nadzemnog dijela čini 24–25 % ukupne mase sadnice (Brekalo, 2005).

Masa suhe tvari nadzemnog dijela i korijena lužnjakovih dvogodišnjih sadnica (2 + 0) iznosi od 1 : 1,3 do 1 : 2,1 u korist korijenskog sustava (Roth, 1999).

Dobra razvijenost korijena odlučujući je preduvjet za dobar primitak na terenu (Ocvirek, 1997), jer što je manja transpiracijska, a veća apsorpcijska površina, bolji su uvjeti preživljjenja sadnica nakon presadnje i bolji je inicijalni rast. Suha masa korijena, prepoznata je kao jedan od najvažnijih čimbenika koji utječu na opstanak i rast biljke nakon presadnje pa visoki omjer S/K ne znači nužno i manji opstanak ako sadnice imaju dobro razvijen korijenski sustav.

U našem istraživanju ukupno je 24 uzorka s omjerom suhe mase nadzemnog dijela sadnica i suhe mase korijenskog sustava 0,4 ili manjim, i možemo pretpostaviti da taj omjer definira kvalitetnu sadnicu. Uzorci koji potječu od klonova 3 i 21 imaju suhu masu korijena manju od 2,00 g i te sadnice vjerojatno ne bi imale dobar primitak na terenu nakon presadnje zbog male apsorpcijske površine. Ostali uzorci s povoljnijim omjerom suhe mase nadzemnog dijela i suhe mase korijenskog sustava, imaju masu korijena veću od 2,0 g, što je jedan od preduvjeta za dobar opstanak i zadovoljavajući inicijalni rast sadnice nakon presadnje.

Sadnice s omjerom suhe mase nadzemnog dijela i suhe mase korijenskog sustava većim od 0,4 dobivene su od ukupno 25 klonova. Uzorci klonova 28, 31, 51 i 53 imaju suhu masu korijenskog sustava manju od 2,0 g, i uz nepovoljan omjer nadzemnog dijela sadnice i korijenskog sustava pretpostavljamo da će te sadnice imati loš primitak na terenu, slabo preživljjenje i inicijalni rast, jer je transpiracijska površina velika, a zona apsorpcije mala. Posebno se ističu sadnice klonova 53, koje imaju najnepovoljniji omjer suhe mase nadzemnog dijela i suhe mase korijenskog sustava (1,11) i malu suhu masu korijenskog sustava (1,95 g).

ZAKLJUČCI CONCLUSIONS

U ovom istraživanju utvrđena je varijabilnost i morfološke razlike jednogodišnjih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) uzgojenih u kontroliranim uvjetima. Statističkom analizom utvrđeno je postojanje signifikantne razlike između aritmetičkih sredina uzoraka za parametre: suha masa lišća, stablike, korijena, nadzemnog dijela sadnice i sveukupna suha masa. Varijabilnost dobivenih podataka za pojedine parametre dijelom je uvjetovana podrijetlom sjemenskog materijala, odnosno klonova hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) koji potječu iz sedam gospodarskih jedinica s područja Uprave šuma Podružnice Bjelovar. Uzorci od 24 klonova imaju povoljan omjer suhe mase nadzemnog dijela sadnice i korijenskog sustava, što ukazuje na dobar balans transpiracijske i apsorpcijske površine. Od svih 49 uzoraka, uzorci porijeklom od klonova 3, 21, 28, 31, 51 i 53 imaju suhu masu korijenskog sustava manju od 2,0 g, a uzorci klonova 28, 31, 51 i 53 imaju i nepovoljan omjer suhe mase nadzemnog dijela i korijenskog sustava, što upućuje na potencijalno slab primitak i preživljavanje sadnica tih klonova nakon presadnje.

ZAHVALE MENTIONS

Za brižan rad sa sadnicama tijekom njihova uzgoja, od same sjetve pa do završnih izmjera, posebnu zahvalu upućujemo kolegama Matku Mužaru, mag. ing. silv., i Blaženki Molnar, mag. ing. silv.

Prof. dr. sc. Anamariji Jazbec, hvala na pomoći u statističkoj obradi prikupljenih podataka.

LITERATURA REFERENCES

- Bobinec – Mikek, D., 2009: Utjecaj potencijala rasta korijena sadnica crnog bora (*Pinus nigra* F.J.Arnold) na njihovo preživljavanje. Magistarski rad. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 180 str.
- Brekalo, Z., 2005: Utjecaj podrezivanja korijena na kvalitetu sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). Magistarski rad. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 120 str.

- Drvodelić, D., M.Oršanić, S.Perić, M.Tijardović, 2013: Utjecaj navodnjavanja i mikroreljefa u rasadniku na morfološke značajke šumske sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) i kitnjaka (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl). Šumarski list 9 – 10: 447-459.
- Duryea, M.L., 1984: Nursery Cultural Practices: Impacts on Seedling Quality. Pp 143-164.. In Duryea, M.L. and T.D. Landis (eds.). Forest Nursery Manual: Production of Bareroot Seedlings. Martinus Nijhoff/Dr. W.Junk. Publishers. Hague/Boston/Lancaster. For Forest Research Laboratory, Oregon State University Corvallis 386p.
- Haase, D.L., 2007: Morphological and Physiological Evaluations of Seedling Quality. In: Riley, L.E.; Dumroes, R.K.; Landis, T.D., tech.coords. 2007. National proceedings: Forest and Conservation Nursery Associations-2006. Proc.RMRS-P-50. Fort Collins, CO:U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.
- Hanson, P.J., Dickson, R.E., Isebrands, J.G., Crow, T.R., Dixon, R.K. 1986: A morphological indeks of *Quercus* seedling ontogeny for use in studies of physiology and growth. Tree Physiol. 2. 273-281 str.
- Jaenicke, H., 1999: Good Tree Nursery Practices – Practical Guidelines for Research Nurseries. International Centre for Research in Agroforestry. Nairobi, Kenya.
- Kajba, D., I.Katičić, I.Šumanovac, M.Žgela, 2009: Važnost klon-skih sjemenskih plantaža u sjemenarstvu i očuvanju genofonda šumskih vrsta drveća u Hrvatskoj. Radovi Hrvatskog šumarskog instituta. 44 (1): 37-52.
- Katičić, I., 2012: Genetska raznolikost hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u klonskim sjemenskim plantažama u Hrvatskoj. Disertacija. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 164 str.
- Matić, 1996: Uzgojni radovi na obnovi i njezi sastojina hrasta lužnjaka. Hrast lužnjak (*Quercus robur*, L.) u Hrvatskoj. Vinkovci – Zagreb: 167-212.
- Matić, S., S.Orlić, M.Harapin, 1996: Sjeme hrasta lužnjaka kao temeljni uvjet nastanka i opstanka lužnjakovih šuma. Hrast lužnjak (*Quercus robur*, L.) u Hrvatskoj. Vinkovci – Zagreb: 145-157.
- Matić, S., N.Komlenović, S.Orlić, M.Oršanić, 1996: Rasadnička proizvodnja hrasta lužnjaka. Hrast lužnjak (*Quercus robur*, L.) u Hrvatskoj. Vinkovci – Zagreb, 159-166 str.
- Oršanić, M., S.Matić, I.Anić, 1996: Kontejnerska proizvodnja sadnica hrasta lužnjaka i njen utjecaj na kvalitetu šumske kulturne. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Šumarski institut Jastrebarsko. Unapređenje proizvodnje biomase šumske ekosustava. Knjiga 1. Zagreb: 307-312.
- Ocvirek 1997: Utjecaj termina sjetve na razvijenost biljaka hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u trima tipovima kontejnera. Jastrebarsko. Radovi šumarskog instituta 32(2): 55-72.
- Orešković, Ž., A.Dokuš, M.Harapin, T.Jakovljević, R.Marin, 2006: Uzgoj sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) i kitnjaka (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl) u različitim tipovima kontejnera. Radovi Šumarski institut Jastrebarsko. Izvanredno izdanje 9: 75-86.
- Perić, S., 2001: Šumsko – uzgojna svojstva različitih provenijencija hrasta lužnjaka (*Quercus robur*, L.) u Hrvatskoj. Disertacija. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 169 str.
- Ritchie, G.A., 1984.: Assessing seedling quality. Pp. 243-259. In Duryea, M.L. and T.D. Landis (eds.). Forest Nursery Manual: Production of Bareroot Seedlings. Martinus Nijhoff/Dr. W.Junk. Publishers. Hague/Boston/Lancaster. 386p.
- Roth, V., 1999.:Neka svojstva sjemena i sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur*, L.) iz različitih sjemenskih zona i rajona Hrvatske. Magistarski rad. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 91 str.
- Roth, V., T.Dubravac, I.Pilaš, S.Dekanić, Z.Brekalo, 2009: Krupnoča žira hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) i kitnjaka (*Quercus petraea* Liebl.) kao čimbenik rasta i razvoja sadnica. Šumarski list 133(5-6):257-266.
- Saračević, S., 2002: Kvantitativne i kvalitativne osobine žira hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u sastojinama sliva rijeke Česme. Magistarski rad. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 116 str.
- Sever, K., 2012: Utjecaj ekofizioloških čimbenika na razvoj rasplodnih organa hrasta lužnjaka (*Quercus robur*, L.). Disertacija. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 134 str.
- Vidaković, M., 1996: Oplemenjivanje hrasta lužnjaka u Hrvatskoj. Hrast lužnjak (*Quercus robur*, L.) u Hrvatskoj. Vinkovci – Zagreb: 95-111.
- Pravilnik o provenijencijama svojti šumskog drveća. Narodne novine br. 147 /2011, 96/2012, 115/2014, 114/2015.
- Šumsko – gospodarska osnova područja, 2016-2025

SUMMARY

Forests of the pedunculate oak (*Quercus robur* L.) management class in the Republic of Croatia cover an area of approximately 200,000 ha. In view of the size of the distribution range, the total growing stock amounting to over 48 million m³, the annual current increment of 1 million m³ and morphological differentiation, the study of pedunculate provenances is of exceptional importance. Clonal seed orchards were established with the purpose of achieving frequent yields, obtaining genetically valuable seed material and preserving the genetic variability, which lessens the possibility of local population disappearance caused by changed environmental conditions or the occurrence of new diseases and pests. Samples of seed material with a total of 49 different clones were collected from the 2015 yield in the „Plešćice“ clonal seed orchard of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) and one-year-old container seedlings were grown under controlled conditions. Dry mass content of leaves, stems and roots was measured in the samples containing 5 seedlings of each clone. Their morphological differences and variability were determined and the clones whose seedlings showed poor potential for the use in biological forest regeneration were defined. Mean dry mass of roots lower than 2.0 g was found in the samples of 6 clones, while 4 of them showed an unfavourable ratio of dry matter of the above-ground part and dry matter of the root system, leading to the assumption that the seedlings of these samples might have potentially poor reception in the field, poor survival and initial growth.

KEY WORDS: Clonal seed orchard, seedlings, containers, dry biomass of seedlings, variability.

THE EFFECT OF LAND USE TYPE / LAND COVER AND ASPECT ON SOIL PROPERTIES AT THE GÖKDERE CATCHMENT IN NORTHWESTERN TURKEY

UTJECAJ NAČINA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA / VEGETACIJSKOG POKROVA I EKSPOZICIJE NA SVOJSTVA TLA U SLIVNOM PODRUČJU GÖKDERE U SJEVEROZAPADNOJ TURSKOJ

Ceyhun GÖL^{1*}, Hüseyin YILMAZ¹

Summary

Different studies have shown that the effects of land use conversion on soil properties are variable, so that more researches that focus on different ecological regions and land use types are required. The objectives of this study were (1) to evaluate the effects of land use types in two aspects (north and south) on soil properties and (2) to examine the impact of tillage and grazing on hydrological soil properties. Primarily, three different main land use type /land cover (LUTLC) were selected in north and south facing slope to investigate the soil properties, namely, forest, grassland, and agricultural land. Soil samples were taken from a soil depth of 30 cm. For these soil samples, various soil properties such as texture, dry bulk density (BD), soil organic matter (SOM), soil pH, water stable aggregates (WSA) field capacity, wilting point, infiltration rate, and saturated hydraulic capacity (Ks) were analyzed. According to the results BD, WSA, SOM, Ks, and infiltration rate significantly change with LUTLC and aspect. Soil characteristics negatively affected by tillage practices and grazing are SOM, WSA, infiltration rate, Ks, and BD. Finally, the findings indicated that tillage and over grazing, in semi – arid region, effected adversely on soil properties, and that over grazing damaged the hydrological properties of surface soil.

KEY WORDS: catchment, infiltration, land use, organic matter, Turkey

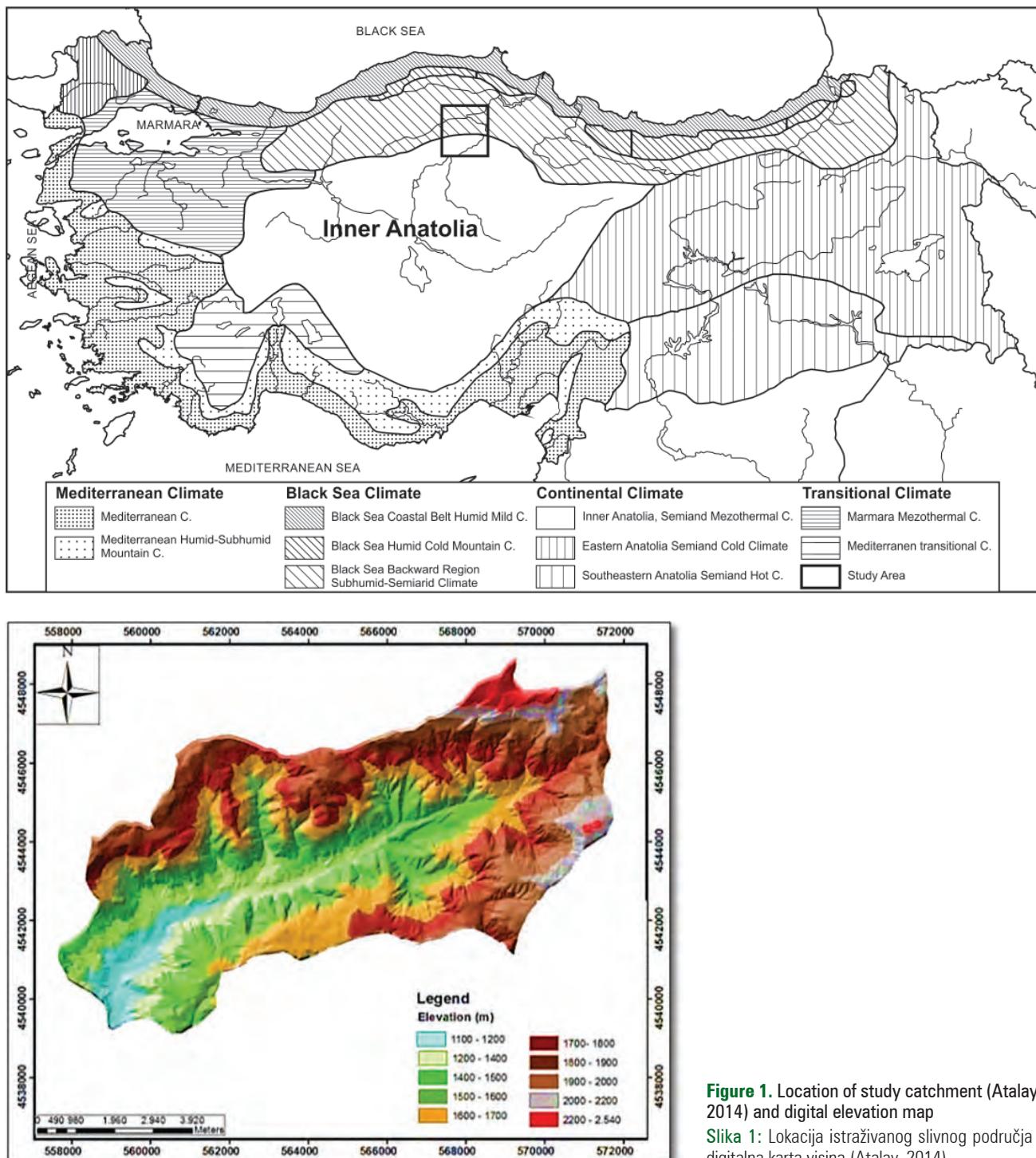
INTRODUCTION UVOD

In a catchment, there are strong and mutual relationships between the land use types and hydrological phenomena such as the water flow efficiency, increases in stream flows, overflowing, flooding, erosion, and sedimentation (Gao et al., 2014; Zhao et al., 2015). The distribution of forests, ag-

ricultural activities, grasslands, and other land use types, in particular, various characteristics of forests, forestry practices, and all types of activities on these lands have a great impact on the intensity, duration, and continuity of all of these phenomena. Forestry activities changed the top soil surface structure (Enez et al., 2015; Watson et al., 2000). Changes in land-cover have a drastic effect on physical, chemical, and biological properties of soil and hence change

* Assoc. Prof. Dr. Ceyhun GÖL*, Department of Watershed Management, Faculty of Forestry, University of Çankırı Karatekin, 18200, Çankırı, Turkey, Corresponding author: drceyhungol@gmail.com

¹Hüseyin YILMAZ, Ph.D., Department of Watershed Management, Faculty of Forestry, University of Çankırı Karatekin, 18200, Çankırı, Turkey



the quality of soil (Irshad et al., 2015; Jaijree et al., 2011). The relationships among various land use type's forests, agricultural areas, and grasslands could be considered as plant – soil – water relationships on a large extent. Then, to clarify these relationships, it is necessary to get familiar with the soils in the catchment and determine the characteristics of the soils, which support and develop the plant life in the first place, and store and transmit the water. Many studies (Deng et al., 2016; Franzluebbers and Stuedemann, 2010; Mohawesh et al., 2015) indicate that strong and statistically

significant relationships between soil quality and land use type. For example, improper agricultural practices and overgrazing reduce the soil to the forces of erosion (Alkharabsheh et al., 2013; Conant et al., 2016; Recanatesi, 2015). Effects of land use changes on soil properties is inherently regional and highly dependent on the soil type (Abu – Hashim et al., 2016; Göl and Dengiz, 2007), climate (Teferi et al., 2016), and topography (Başkan et al., 2016). So, there is need to assess the effects of land use/cover changes have on soil properties in different ecological regions.

The study area of this research, Gökdere catchment has a rich flora and is important in terms of water production and forest resources; therefore, it was necessary to research this region. There are different land use types and the human factor plays an effective role in the catchment. Moreover, the main reasons for choosing this catchment as the research area are the excessive destruction and annihilation of the natural resources within the catchment.

MATERIALS AND METHODS

MATERIJALI I METODE RADA

Study Area – Područje istraživanja

Gökdere catchment is located on the south backward of Ilgaz Mountain that forms the north Anatolian mountain range. It is located within the transition zone between the humid climate of the Black Sea and the semiarid climate of the Central Anatolia. The Gökdere catchment is located between $40^{\circ} 59'$ – $41^{\circ} 04'$ N and $33^{\circ} 42'$ – $33^{\circ} 51'$ E longitudes on the southern slopes of the Ilgaz mountain range. The altitudes of sampling area ranges between 1100 m and 2540 m (Fig. 1)

According to the Ilgaz Meteorology Station data (Anonymous, 2016) the climate of study area is subhumid and semiarid in Black Sea backward region. The mean annual temperature is 10.2°C and precipitation is 436.6 mm (Anonymous, 2016). Topography and slope show great variations and hilly and rolling physiographic units are particularly common in the study area. The study area is characterized by crystallized limestone series in general (Ketin, 1962).

The average altitude and slope of the Gökdere catchment are 1714 m and 20 %, respectively (Fig. 1). Very steep and highly inclined terrains constitute approximately 70 % of the catchment. The catchment area is mostly covered by

Table 1. Land use types/land cover (LUTLC) spatial distribution of the research area (Anonymous, 2015)

Tablica 1: Prostorna raspodjela načina korištenja zemljišta/vegetacije (LUTLC) u istraživanom području (Anonymous, 2015)

Land use types / land cover	Area / Područje
Prostorna raspodjela načina korištenja zemljišta / vegetacije	(ha) (%)
Uludağ Fir (<i>Abies bornmülleriana</i> Mattf)	1268.44
Jela	2416.87
Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i> L)	787.79
Obični bor	733.37
Anatolian black pine (<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> Arnold)	751.42
Anatolski crni bor	617.94
Degraded mixed forest	668.02
Degradirana mješovita šuma	Total
Forest opening	7243.85
Otvorenost šume	Ukupno
Grassland	
Pašnjaci	
Cultivated area	
Obradive površine	

degraded forest (60 %) and productive forest (10 %). Dominant tree species of forest are Uludağ fir (*Abies bornmulleriana* Mattf), scotch pine (*Pinus sylvestris* L), and Anatolian black pine (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*, Arnold). Dry farming is done using traditional farming methods in 9 % of the catchment (Anonymous, 2015). In general, agriculture is done in marginal areas within the catchment. Agricultural areas are located in steep regions converted from forests and grasslands. In the catchment, grazing takes place in and under the forest (Table 1).

Some catchments characteristics were determined and evaluated by using ArcGIS 10 in this study (Fig. 2 a-b, 3).

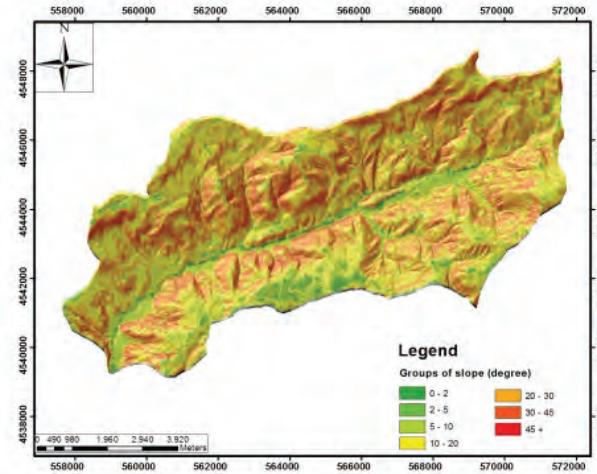
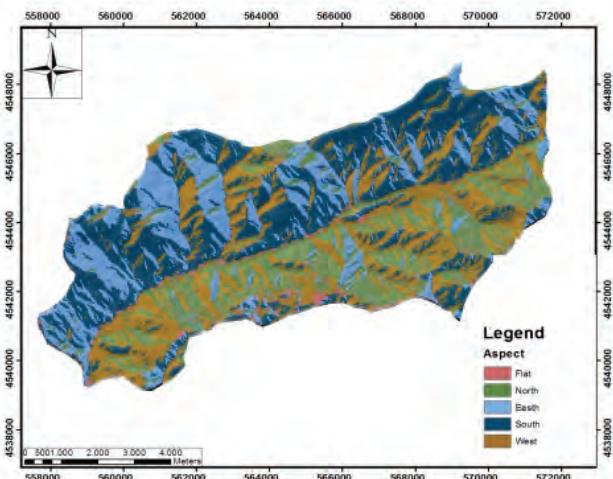


Figure 2. a – Aspect group map of catchment; b – Slope groups map of catchment

Slika 2. a – Karta slivnog područja po ekspoziciji; b – Karta slivnog područja po nagibu

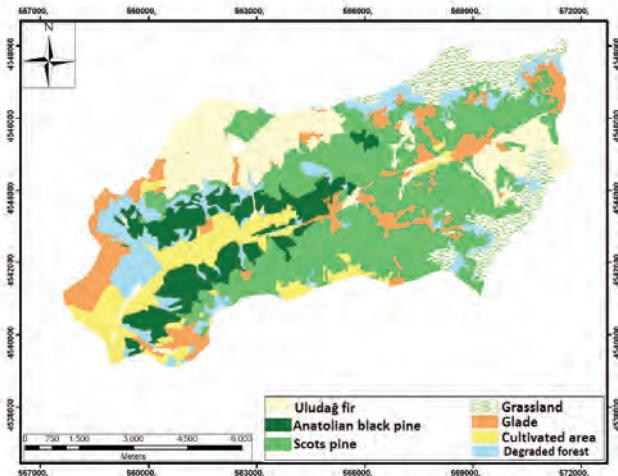


Figure 3. Land use type/land cover (LUTC) map of the study area
Slika 3. Karta slivnog područja prema načinu korištenja zemljišta/vegetacije (LUTC)

Field sampling and laboratory analyses – *Uzimanje uzoraka na terenu i laboratorijska analiza*

The investigations were carried out within a catchment in three different adjacent LUTC namely, natural forest (scots pine forest), grassland, and cultivated land (dry farming) at two aspects apart: one on a north – facing slope and one on a one on a south – facing slope. The distributions of sampling plots in the grid system (50 x 50 m) are total 180 soil samples (3 land use types x 2 aspect facing slopes x 30 surface soil samples) for all three different adjacent LUTC at two aspects (north – south). Soil samples were collected at surface soil (0 – 30 cm depth) (because of effective depth of soil organic matter accumulation in the study areas). The undisturbed soil samples were taken by a steel core sampler of a 100 cm³ volume for dry bulk density analysis (180 samples) and 400 cm³ volume for saturated hydraulic conductivity analysis (180 samples).

Particle size distribution was determined by the hydrometer method (Bouyoucos, 1951). A wet sieving method was used to determine the coarse fragments and water stable aggregates (WSA) (Kemper and Rosenau, 1986). Soil water retention field capacity (FC), wilting point (WP) and available water capacity (AWC) at 0.33 and 15 bar tension were determined using a pressure plate (Blake and Hartge, 1986). Dry bulk density (BD) was calculated by dividing the oven dry mass at 105°C by the volume of the core (Cassel and Nielsen, 1986). Saturated hydraulic conductivity (K_s) were determined by the core method (Cassel and Nielsen, 1986). Soil pH and electrical conductivity (EC) were measured on a 1:5 soil to water ratio suspensions by a pH/conductivity meter (Rhoades, 1996). Total nitrogen (TN) was determined by Kjeldahl method (Bremner, 1996). Carbonate (CaCO₃) was determined by pressure calcimeter method (Richard and Donald, 1996). The concentration of soil organic matter (SOM) was determined by using the Walkley and Black method (Nelson and Sommers, 1996). The soil infiltration rates were measured at each sampling point of three LUTC using tension disc infiltrometer (Perroux and White, 1988) as described by Moret and Arrué (2007) for structured soils and by Ankeny et al. (1988) and Reynolds and Elrick (1991) for other soils. The measurements with tension infiltrometer were made in summer, and conducted on a total of eighteen sample plots: principally distributed in three replicates on three different LUTC with north and south facing slopes. All data were analyzed using SPSS® 20.0 (IBM corporation software) statistical software. Analysis of variance (ANOVA) was used to detect the significant differences in the measured variables ($p < 0.01$ and $p < 0.05$) among land use types or between north and sought aspects. Differences among means of LUTC and between north and south aspects were considered significant at the $p < 0.01$ and $p < 0.05$ level using the least standard difference (LSD) multiple comparisons test.

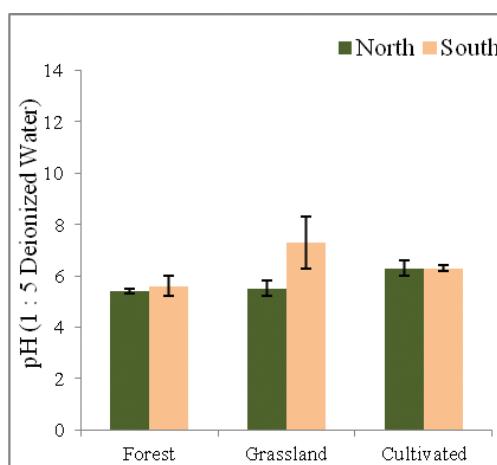
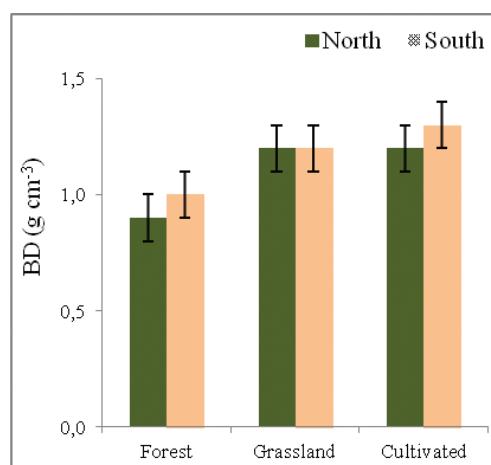
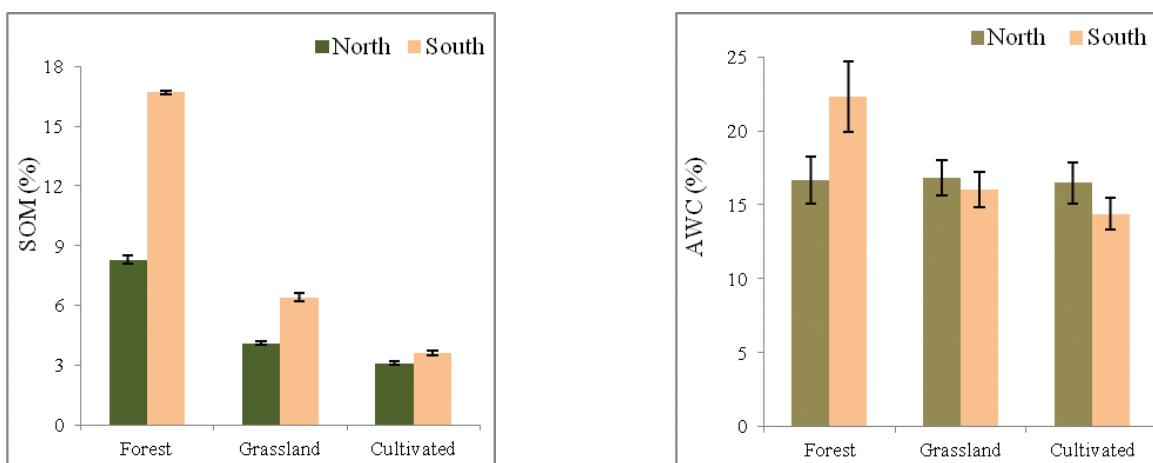


Figure 4. a – Soil reaction (pH), b – Dry bulk density (BD)
Slika 4. a – Reakcija tla (pH), b – Gustoća tla (BD)





RESULTS REZULTATI

Soil texture classes are clay loam, sandy clay loam, sandy loam, silt clay loam and clay in all land uses. The pH values of the forest, grassland and cultivated lands varied significantly from 5.4 to 7.3 (Fig. 4a). Agricultural and forest soils were found to be statistically significantly different in terms of pH values ($p < 0.05$).

When the dry bulk density (BD) values under different land use types are compared, the lowest value (0.95 g cm^{-3}) was measured in forest soils and the highest value (1.36 g cm^{-3}) was measured in agricultural lands. The differences in BD values of all LUTLC were found to be statistically significant with respect to the land use type ($p < 0.05$). This difference was not easily explainable but might be ascribed to the compaction of the topsoil due to overgrazing of the grassland (Fig. 4 b). On the other hand, it is also important to highlight that bulk density strongly correlates with SOM and or-

ganic carbon content (Hollis et al., 2006). Soils with higher SOM such as forest soils have lower bulk densities.

When the SOM amounts of the soils in the study area were compared, the differences between all LUTLC (forest – grassland, forest – cultivated area, and grassland – cultivated area) were found to be statistically significant ($p < 0.01$). The highest amount of SOM was measured in forest soils (16.7 %) and the lowest (3.1 %) was found in soils of cultivated lands. The differences in SOM amounts of forests and grasslands located in the north and the south aspects were found to be statistically significant ($p < 0.01$). Göl and Dengiz (2007) indicated that the aspect had an effect on the accumulation of SOM. The difference between SOM amounts of agricultural soils in both aspects was not significant. The highest available water capacity (AWC) value (22.3 %) was measured in forest soil and the lowest value (14.4 %) in cultivated area soil (Fig. 5 b). The average value of AWC was measured to be 22.31 % in forest soils, 16.03 % in grassland soils, and 14.44 % in agricultural soils (Fig. 5 b).

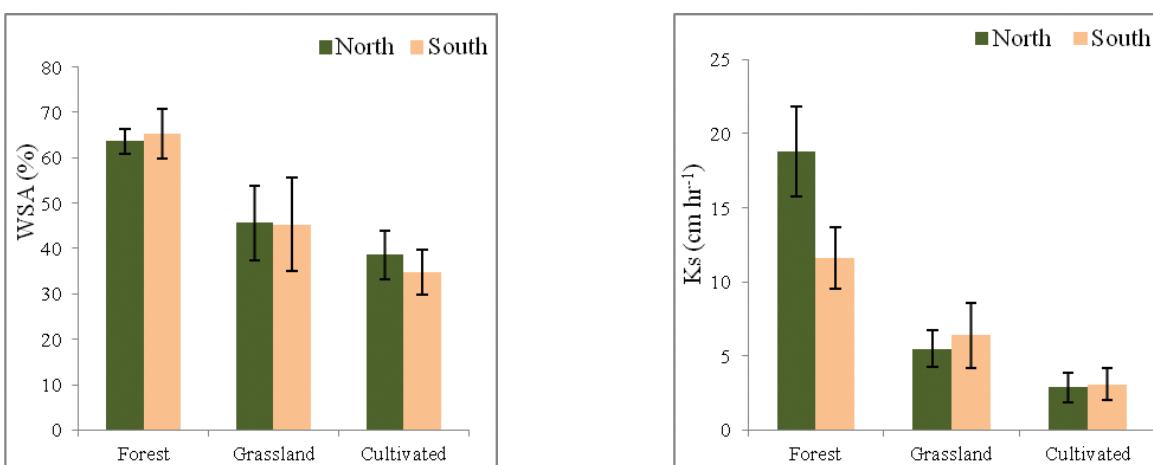
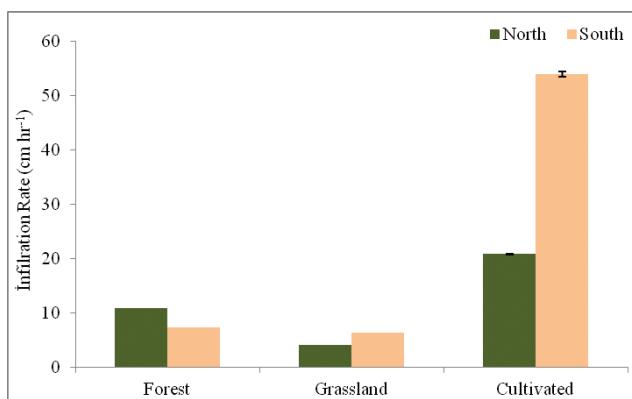


Figure 6. a – Water stable aggregates (WSA); b – Saturated hydraulic conductivity (Ks) values of soil

Slika 6. a – Stabilnost agregata u vodi (WSA); b – Vrijednosti hidrauličke provodljivosti (Ks) tla

**Figure 7.** Infiltration rate values of LUTLC soils

Slika 7. Vrijednosti stope infiltracije LUTLC tla

While the differences between forest soils and grassland soils, and forest soils and agricultural soils were found to be statistically significant ($p < 0.05$), the difference between agricultural and grassland soils was not significant. The values of water stable aggregates (WSA) were influenced by LUTLC and aspect, with a significant interaction (Table 2). The soils of cultivated land were statistically less stable. The values of WSA were significantly larger in the forest and grassland soils than in the cultivated soils (Fig. 6 a).

When the infiltration rates in both aspects were compared; the highest infiltration rate (54.0 cm hr^{-1}) was measured in agricultural surface soils and the lowest rate (4.01 cm hr^{-1}) was measured in grassland soils (Fig. 7).

When the infiltration rate was statistically analyzed, differences found in terms of all land use types were statistically significant at $p < 0.01$ (Table 2). Due to higher litter accumulation and higher availability of materials such as lignin, polyphenol, and resin that give soils hydrophobic characteristics in the surface of forest soils in the southern aspect, the infiltration rate in the southern aspect was measured to be lower (7.4 cm hr^{-1}) than the northern aspect (10.9 cm hr^{-1}) (Table 2). Moreover, the infiltration rate of grassland soil in the southern aspect was measured higher than the grassland soils of northern aspect owing to higher levels of compaction from over grazing animals in the pluvial depending on

the soil moisture of grassland. In agricultural soils on the other hand, again, depending on the moisture content, the infiltration rate was measured to be higher in the southern aspect than the northern aspect due to cultivating the soils in the northern aspect during the wet period. Except the extreme case of forest soils, the infiltration rates of soils of grassland and cultivated lands in the south facing slope were measured to be higher.

ABBREVIATIONS

KRATICE

N – north, S – south, pH – soil reaction, ECe – electrical conductivity, WSA – water stable aggregate (%), SOM – soil organic matter (%), TN – total nitrogen (%), AWC – available water capacity (%), BD – dry bulk density (g cm^{-3}), IR – Infiltration rate (cm hr^{-1}), Ks – saturated hydraulic conductivity (cm hr^{-1})

Lower case letters indicate statistically significant differences among soil properties affected by the different LUTLC ($p < 0.05$)

Upper case letters show statistically significant differences between land use for the cases that there were interactions between land use type and aspect ($p < 0.05$)

The same letter means that land use types are not statistically different, A > B > C, a > b > c

N – sjever, S – jug, pH – reakcija tla, ECe – električna provodljivost, WSA – agregat stabilan u vodi (%), SOM – organska tvar u tlu (%), TN – ukupni dušik (%), AWC – dostupni kapaciteti vode (%), BD – gustoća tla (g cm^{-3}), IR – stopa infiltracije (cm hr^{-1}), Ks – zasićena hidraulička provodljivost (cm hr^{-1})

Mala slova ukazuju na statistički značajne razlike među svojstvima tla na koje utječu različiti LUTLC ($p < 0.05$)

Velika slova pokazuju statistički značajne razlike između korištenja zemljišta u slučajevima kada je bilo interakcija između načina korištenja zemljišta i ekspozicije ($p < 0.05$)

Isto slovo znači da nema statistički značajne razlike između načina korištenja zemljišta, A > B > C, a > b > c

Table 2. Changes in soil properties in response to LUTLC at two aspects

Tablica 2. Promjene svojstava tla kao posljedica LUTLC na dva aspekta

LUTLC	Aspect	Number	pH	EC _e	WSA	SOM	TN	AWC	BD	IR	Ks
			Ekspozicija	Broj	Means ± SD	Means ± SD	Means ± SD	Means ± SD	Means ± SD	Means ± SD	Means ± SD
Forest	N	30	5.4±0.1 ^a _b	1.1±0.1 ^a _a	63.6±2.7 ^a _a	8.3±0.2 ^b _a	0.3±0.0	16.7±1.6 ^b _a	0.9±0.0 ^b _b	10.9±0.0 ^a _b	18.8±3.0 ^a _a
Šuma	S	30	5.6±1.4 ^a _c	1.6±0.3 ^a _a	65.3±5.5 ^a _a	16.7±0.1 ^a _a	0.1±0.0	22.3±2.4 ^a _a	1.0±0.1 ^a _c	7.4±0.1 ^b _b	11.6±2.1 ^b _a
Grassland	N	30	5.5±0.3 ^b _b	0.6±0.1 ^a _a	45.6±8.1 ^a _b	4.1±0.1 ^b _b	0.2±0.0	16.8±1.2 ^a _a	1.2±0.1 ^a _a	4.1±0.0 ^b _c	5.5±1.2 ^b _b
Pašnjak	S	30	7.3±1.0 ^a _a	0.8±0.1 ^a _a	45.3±10.3 ^a _b	6.4±0.2 ^a _b	0.1±0.0	16.0±1.2 ^a _b	1.2±0.1 ^a _b	6.4±0.0 ^a _c	6.4±2.2 ^a _b
Cultivated	N	30	6.3±0.3 ^a _a	0.6±0.1 ^a _a	38.6±5.4 ^a _c	3.1±0.1 ^a _c	0.4±0.0	16.5±1.4 ^a _a	1.2±0.1 ^b _a	20.9±0.1 ^b _a	2.9±1.0 ^a _c
Obrađeno	S	30	6.2±0.1 ^a _b	0.6±0.0 ^a _a	34.7±5.0 ^a _c	3.6±0.1 ^a _c	0.2±0.1	14.4±1.1 ^a _c	1.3±0.1 ^a _a	54.0±0.5 ^a _a	3.1±1.1 ^a _c

Saturated hydraulic conductivity (K_s) of soils is affected by texture, structure, bulk density, soil organic matter, and the compaction problem (Göl and Dengiz, 2007). Results of this study have shown significantly higher values of K_s in soils of forest ($18.73 \text{ cm}^3 \text{ h}^{-1}$) compared to grasslands soils ($5.59 \text{ cm}^3 \text{ h}^{-1}$), and cultivated area soils ($2.26 \text{ cm}^3 \text{ h}^{-1}$), (Table 2, and Fig. 6 b). The values of K_s were significantly greater in the forest soils than in other LUTLC. This indicates a specific significance of natural forest in regards to water transport processes in landscape. Results of the analysis indicate that conversion from natural forest to grassland or cultivated land decreases the value of K_s . The K_s values of the soils in the catchment changed depending on the SOM, BD values and compaction problem in grassland soils. The LUTLC has statistically significant ($p < 0.01$) effects on the K_s . According to the results of the study, there are statistically significant differences between the land use types of forest-grassland and forest-agricultural land. The differences between the LUTLC of agricultural-grassland were found to be statistically not significant ($p > 0.05$). In catchment scale thus, forest areas may positively influence from relevant hydrological functions like infiltration and percolation.

When the K_s values in the northern aspect were analyzed, K_s values were measured to be lower in the northern aspect due to higher compaction depending on the higher soil water content. In the wet periods, the animals continuously rambled due to lower grass yield of the pasture and compaction the soil. In forest soils, higher amounts of SOM accumulated in the southern aspect; however, the K_s values were measured to be lower in the southern aspect. Again, hydrophobic properties of soils also affected the K_s values. However, K_s did not change as much as the infiltration rate.

K_s were influenced by LUTLC and aspect, with a significant interaction (Table 2). K_s soils could be ordered as forests > grassland > cultivated area. K_s correlated significantly with BD and soil texture. Soils under cultivated area and grassland have higher BD than the adjacent soils under forests for two aspects. The natural forest soils has the lowest BD value at the north aspect, whereas, the grassland and cultivated area soils has the highest BD values at the either aspect.

DISCUSSION AND CONCLUSION

RASPRAVA I ZAKLJUČAK

The cultivation and over grazing affected adversely on soil properties and resulted in significant decreases in the SOM, WSA, BD, K_s , and infiltration rate. The values of BD were affected by the land use type. Kobal et al. (2011) indicated that the BD correlated strongly with SOM and carbon concentration in different land use. The amounts of SOM have changed according to the LUTLC and aspect. In their studies, Göl and Dengiz (2007) and Kobal et al. (2011) indicated that the aspect had an impact on the SOM. The difference

between SOM amounts of agricultural soils in both aspects was not significant. SOM enhanced the available water capacity. Each 1 % of SOM adds about 1.5 % to available water capacity (Xiao et al., 2014). BD plays an important role through its control of the pore space that retains available water. High bulk densities for a given soil tend to lower the available water capacity (Chen et al., 2007; Fu et al., 2000; Fu et al., 2003). Many studies had been done to study the seasonal changes in soil moisture and vertical soil moisture distribution across different land uses (Wang et al., 2013; Zhang et al., 2006; Zhang et al., 2013).

The infiltration capacity was measured to be the lowest in grassland soils and the highest in agricultural soils. Although many researchers (Plaster, 2014; Pritchett, 1980) reported that the infiltration capacity was the highest in forest soils and the lowest in agricultural soils, the findings from Gökdere catchment were the exact opposite. The measurement of lower infiltration capacity in forest soils could be related with the quality of the SOM in the topsoil. Indeed, Priha (1999) reported that soils under scotch pine (*Pinus sylvestris* L) forest formation included high amounts of lignin, polyphenol, and resin; therefore, the litter decomposed difficultly and consequently upper soils became hydrophobic. The forest soils chosen for infiltration testing in the Gökdere catchment are under scotch pine formations. Therefore, depending on the hydrophobic nature of top soils, the infiltration rates of forest soils were measured to be lower than that of agricultural soils. In fact, Jones (1994) and Morgan (2005) indicated that hydrophobic characteristics of forest soils reduced the infiltration capacity and did not allow water to permeate in the soil. Moret and Arrúe (2007) indicated that the loosening of surface soil by tillage operations increases the total soil porosity and improve the hydraulic functioning of structured soils. The infiltration capacity of grassland soils is lower due to the compaction caused by animals compress over the soils. Indeed, Thurow et al. (1988) established the significant impact of the grazing intensity on the infiltration. Thurow et al. (1988) indicated that animals compressed the soil with their hooves and reduced the infiltration capacity. Okatan and Reis (1999) determined that hydro physical characteristics of grazing and non-grazing soils were different. Many studies (Bodhinayake and Cheng Si, 2004; Pirastru et al., 2013) determined that the change in LUTLC affects the hydro physical properties of soil. In agricultural land, the infiltration rate of the surface soil is high. Due to excessive compaction in the plow plan, water cannot be carried further down the soil. Therefore, the water entering the soil through infiltration is accumulated at 0 – 30 cm depth. Due to higher litter accumulation and higher availability of materials such as lignin, polyphenol, and resin that give soils hydrophobic characteristics in the surface of forest. Infiltration was affected adversely by over grazing in the wet period depending on the soil water content. In agricultural soils on the other hand,

again, depending on the soil water content, the infiltration rate was measured to be higher in the southern aspect than the northern aspect due to cultivating the soils in the northern aspect during the wet period. Except the extreme case of forest soils, the infiltration rates of soil in the southern aspect were measured to be higher in all other land use types.

This research will help to clarify how LUTLC change affects soil properties and SOM accumulation. The SOM, Ks, BD, infiltration rate, and WSA of soil are strongly correlated with land use management practices. Our research focuses on assessing the impact of LUTLC and aspect on soil properties. Statistically significant differences in SOM, WSA, BD, infiltration rate and Ks were detected among the grassland, forest, and cultivated area soils. These results demonstrated that the effect of LUTLC changed on Ks was confined to shallower depths in the soil profile. Cultivation and grazing led to changes in some of the physical, chemical and hydro physical properties of soils. Soil characteristics affected negatively by tillage practices and over grazing in pluvial period are SOM, WSA, Ks, BD, and infiltration rate. The results indicate converting natural forest to grassland and cultivated area decrement SOM in soils of the all aspect.

The effect of LUTLC change on some soil properties should be accounted in order to examine accurately and simulate ecosystem dynamic in the semi – arid region of Turkey. This study indicated that change of LUTLC affected physical, chemical and hydro physical properties of soil particularly BD, infiltration rate, Ks, WSA, and SOM. So, the main objective of all LUTLC must be protection and maintain of natural resources and soil quality. Consequently, Unsuitable and wrong land use are the major factor for the degradation of soils. In catchment scale, forests areas may be positively influenced by relevant hydrological functions like infiltration, percolation, and base flow that support subsequently effect of water regime and sequestration of SOM in a catchment.

Similar results were obtained in many previous studies on this subject (Alem and Pavlis, 2014; Binkley and Fisher, 2013; Singh et al., 2014). For that reason, planners have to construct an implementation method in accordance with public demands and quality of resources.

REFERENCES LITERATURA

- Abu – Hashim, M., M. Elsayed, A.-E. Belal, 2016: Effect of land-use changes and site variables on surface soil organic carbon pool at Mediterranean Region, *Journal of african earth sciences*, 114: 78-84.
- Alem, S., J. Pavlis, 2014: Conversion of grazing land into *Grevillea robusta* plantation and exclosure: impacts on soil nutrients and soil organic carbon, *Environmental monitoring and assessment*, 186: 4331-4341.
- Alkharabsheh, M.M., T. Alexandridis, G. Bilas, N. Misopolinos, N. Silleos, 2013: Impact of land cover change on soil erosion hazard in northern Jordan using remote sensing and GIS, *Procedia environmental sciences*, 19: 912-921.
- Ankeny, M., T.C. Kaspar, R. Horton, 1988: Design for an automated tension infiltrometer, *Soil science society of america journal*, 52: 893-896.
- Anonymous, 2015: Forest District Directorate of Ilgaz, Management Plan (1996–2015) of Forest Sub-district of Yenice. General Directorate of Forestry (GDF), Regional Directorate of Ankara, Ankara, pp. 1-60.
- Anonymous, 2016: Ilgaz Meteorology Station, Climate Values (1978–2015), in: Service, T.S.M. (Ed.). Republic of Turkey Ministry of Environment And Forestry Ankara.
- Atalay, İ., 2014: Ecoregions of Turkey. Meta Press, 496 p., İzmir-Turkey.
- Başkan, O., O. Dengiz, A. Güntürk, 2016: Effects of toposequence and land use-land cover on the spatial distribution of soil properties, *Environmental earth sciences*, 75: 1-10.
- Binkley, D., R. Fisher, 2013: Ecology and Management of Forest Soils, 4th ed. Wiley-Blackwell, 347 p., United Kingdom.
- Blake, G.R., K.H. Hartge, 1986: Bulk density, in: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis Part 1 Physical and mineralogical methods 2nd ed, SSSA Book Series 5.1, Soil Science Society of America, Madison, USA, pp. 363-375.
- Bodhinayake, W., B. Cheng Si, 2004: Near - saturated surface soil hydraulic properties under different land uses in the St Denis National Wildlife Area, Saskatchewan, Canada, *Hydrological processes*, 18: 2835-2850.
- Bouyoucos, G.J., 1951: A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soils, *Agronomy journal*, 43: 434-438.
- Bremner, J.M., 1996: Total Nitrogen, in: Sparks, D.L. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 3 Chemical Methods, SSSA Book Ser. 5. 3., Soil Science Society of America, Madison, USA, pp. 1085-1122.
- Cassel, D.K., D.R. Nielsen, 1986: Field cappacity and available water capacity, in: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis Part 1 Physical and mineralogical methods 2nd ed, SSSA Book Series 5.1, Soil Science Society of America, Madison, USA, pp. 901-924.
- Chen, L., Z. Huang, J. Gong, B. Fu, Y. Huang, 2007: The effect of land cover/vegetation on soil water dynamic in the hilly area of the loess plateau, China, *Catena*, 70: 200-208.
- Conant, R.T., C.E. Cerri, B.B. Osborne, K. Paustian, 2016: Grassland management impacts on soil carbon stocks: A new synthesis, *Global environmental change-human and policy dimensions*, 23: 240-251.
- Deng, L., G.L. Wang, G.B. Liu, Z.P. Shangguan, 2016: Effects of age and land-use changes on soil carbon and nitrogen sequestrations following cropland abandonment on the Loess Plateau, China, *Ecological engineering*, 90: 105-112.
- Enez, K., B. Arıçak, T. Sarıyıldız, 2015: Effects of harvesting activities on litter decomposition rates of scots pine, Trojan fir, and sweet chestnut, *Šumarski list*, 7-8: 361-368.
- Franzluebbers, A.J., J.A. Stuedemann, 2010: Surface soil changes during twelve years of pasture management in the Southern Piedmont USA, *Soil science society of America journal*, 74: 2131-2141.

- Fu, B., L. Chen, K. Ma, H. Zhou, J. Wang, 2000: The relationships between land use and soil conditions in the hilly area of the loess plateau in northern Shaanxi, China, *Catena*, 39: 69-78.
- Fu, B., J. Wang, L. Chen, Y. Qiu, 2003: The effects of land use on soil moisture variation in the Danangou catchment of the Loess Plateau, China, *Catena*, 54: 197-213.
- Gao, X., P. Wu, X. Zhao, J. Wang, Y. Shi, 2014: Effects of land use on soil moisture variations in a semi - arid catchment: implications for land and agricultural water management, *Land degradation and development*, 25: 163-172.
- Göl, C., O. Dengiz, 2007: Land use and land cover variation and soil properties of Cankırı-Eldivan Karataşbağı river basin, University of Ondokuz Mayıs, *Journal of agricultural sciences (Turkey)*, 22: 86-97.
- Hollis, J.M., R.J. Jones, C.J. Marshall, A. Holden, J.R. van de Veen, L. Montanarella, 2006: SPADE-2: the soil profile analytical database for Europe, version 1.0., European Soil Bureau Research Report No.19, EUR 22127 EN. European Communities, Luxembourg, p. 38.
- Irshad, M., J. Ali, A.E. Eneji, 2015: Chemical properties of soil and runoff water under different land uses in Abbottabad, Pakistan, *Environmental earth sciences*, 74: 3501-3506.
- Jaiarree, S., A. Chidthaisong, N. Tangtham, C. Polprasert, E. Sarabol, S. Tyler, 2011: Soil organic carbon loss and turnover resulting from forest conversion to Maize fields in Eastern Thailand, *Pedosphere*, 21: 581-590.
- Jones, A., 1994: World soil erosion and conservation, *Soil Science*, 157: 198-199.
- Kemper, W.D., R.C. Rosenau, 1986: Aggregate stability and size distribution, in: Klute, A. (Ed.), *Methods of Soil Analysis Part 1 Physical and mineralogical methods* 2nd ed, SSSA Book Series 5.1, Soil Science Society of America, Madison, USA, pp. 425-441.
- Kettin, I., 1962: Geology Map of Turkey (1:500 000) (Sinop). Mineral Research & Exploration General Directorate Ankara-Turkey.
- Kobal, M., M. Urbančič, N. Potočić, B.D. Vos, P. Simončič, 2011: Pedotransfer functions for bulk density estimation of forest soils. *Pedotransfer funkcije za procjenu gustoće šumskih tala*, Šumarski list, 1-2: 19-27.
- Mohawesh, Y., A. Taimeh, F. Ziadat, 2015: Effects of land use changes and conservation measures on land degradation under a Mediterranean climate, *Solid earth discuss*, 7: 115-145.
- Moret, D., J. Arrué, 2007: Dynamics of soil hydraulic properties during fallow as affected by tillage, *Soil and tillage research*, 96: 103-113.
- Morgan, R.P.C., 2005: *Soil Erosion and Conservation* 3rd ed. Blackwell, 299 p., Oxford, UK.
- Nelson, D.W., L.E. Sommers, 1996: Total carbon, organic carbon and organic matter, in: Sparks, D.L. (Ed.), *Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods*, SSSA Book Ser. 5. 3., Madison, USA, Soil Science Society of America, pp. 961-1010.
- Okatan, A., M. Reis, 1999: Relationships Between Soil Hydrophysical Properties And Range Condition In The Forest-Range In Trabzon-Meryemana Creek Watershed, VI, International Rangeland Congress, Townsville, Australia.
- Perroux, K., I. White, 1988: Designs for disc permeameters, *Soil science society of America journal*, 52: 1205-1215.
- Pirastru, M., M. Castellini, F. Giadrossich, M. Niedda, 2013: Comparing the hydraulic properties of forested and grassed soils on an experimental hillslope in a Mediterranean environment, *Procedia environmental sciences*, 19: 341-350.
- Plaster, E.J., 2014: *Soil Science and Management* 6th ed. Cengage Learning, 509 p., Newyork, USA.
- Priha, O., 1999: Microbial activities in soils under Scots pine, Norway spruce and silver birch, *Finnish Forest Research Institute, Research Paper*, 731: 1-50.
- Pritchett, W.L., 1980: Properties and management of forest soils, *Soil science*, 129: 389.
- Recanatesi, F., 2015: Variations in land-use/land-cover changes (LULCCs) in a peri-urban Mediterranean nature reserve: the estate of Castelporziano (Central Italy), *Rendiconti lincei*, 26: 517-526.
- Reynolds, W., D. Elrick, 1991: Determination of hydraulic conductivity using a tension infiltrometer, *Soil science society of America journal*, 55: 633-639.
- Rhoades, J.D., 1996: Salinity: Electrical Conductivity and Total Dissolved Solids, in: Sparks, D.L. (Ed.), *Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods*, SSSA Book Ser. 5. 3., Soil Science Society of America, Madison, USA, pp. 417-436.
- Richard, H.L., L.S. Donald, 1996: Carbonate and Gypsum, in: Sparks, D.L. (Ed.), *Methods of Soil Analysis. Part 3 Chemical Methods*, SSSA Book Ser. 5. 3., Soil Science Society of America, Madison, USA, pp. 437-474.
- Singh, A.K., L.J. Bordoloi, M. Kumar, S. Hazarika, B. Parmar, 2014: Land use impact on soil quality in eastern Himalayan region of India, *Environmental monitoring and assessment*, 186: 2013-2024.
- Teferi, E., W. Bewket, B. Simane, 2016: Effects of land use and land cover on selected soil quality indicators in the headwater area of the Blue Nile basin of Ethiopia, *Environmental monitoring and assessment*, 188: 1-12.
- Thurow, T.L., W.H. Blackburn, C.A. Taylor Jr, 1988: Infiltration and interrill erosion responses to selected livestock grazing strategies, Edwards Plateau, Texas, *Journal of range management*: 296-302.
- Wang, S., B. Fu, G. Gao, Y. Liu, J. Zhou, 2013: Responses of soil moisture in different land cover types to rainfall events in a re-vegetation catchment area of the Loess Plateau, China, *Catena*, 101: 122-128.
- Watson, R.T., I.R. Noble, B. Bolin, N. Ravindranath, D.J. Verardo, D.J. Dokken, 2000: Land use, land-use change and forestry. A special report of the IPCC, IPCC Serial Report. Intergovernmental Panel on Climate Change, WMO, UNEP, pp. 1-23.
- Xiao, L., S. Xue, G.-B. Liu, C. Zhang, 2014: Soil moisture variability under different land uses in the Zhifanggou catchment of the Loess Plateau, China, *Arid land research and management*, 28: 274-290.
- Zhang, B., X. Xu, X. Bai, 2006: A study on soil moisture under different vegetations in loess hilly region, *Agricultural research in the arid areas*, 24: 96-99.
- Zhang, J., M. Fu, H. Zeng, Y. Geng, F. Hassani, 2013: Variations in ecosystem service values and local economy in response to land use: a case study of Wu'an, china, *Land degradation and development*, 24: 236-249.
- Zhao, X., P. Wu, X. Gao, N. Persaud, 2015: Soil quality indicators in relation to land use and topography in a small catchment on the Loess Plateau of China, *Land degradation and development*, 26: 54-61.

Sažetak

Brojne studije pokazale su da konverzija zemljišta ima raznoliki utjecaj na svojstva tla, pa stoga daljnja istraživanja treba usmjeriti na različite ekološke regije i načine korištenja zemljišta. Ciljevi ove studije su: (1) procijeniti utjecaj korištenja zemljišta na različitim ekspozicijama (sjeverna i južna) na svojstva tla i (2) ispitati utjecaj obrade tla i ispaše na hidrološka svojstva tla. Za ispitivanje svojstva tala odabrana su tri različita načina korištenja zemljišta/vegetacijskog pokrova (LUTLC) na sjevernim i južnim padinama, a to su šuma, travnjak i obradiva površina. Uzorci tla uzeti su sa dubine od 30 cm. U uzorcima tla analizirani su sljedeći parametri: tekstura tla, gustoća tla (BD), organska tvar u tlu (SOM), pH, stabilnost agregata u vodi (WSA), kapacitet tla za vodu, točka venuća, stopa infiltracije i zasićena hidraulička provodljivost (Ks). Rezultati su pokazali da se gustoća tla (BD), stabilnost agregata u vodi (WSA), organska tvar u tlu (SOM), hidraulička provodljivost i stopa infiltracije, značajno mijenjaju s načinom korištenja zemljišta/promjenom vegetacijskog pokrova (LUTLC) te s ekspozicijom. Značajke tala na koje nepovoljno utječu obrada tla i ispaša su organska tvar u tlu (SOM), stabilnost agregata u vodi (WSA), stopa infiltracije, hidraulička provodljivost (Ks) i gustoća tla (BD). Na kraju, rezultati sugeriraju da obrada tla i prekomjerna ispaša u polu-suhom području negativno utječu na svojstva tala, te da prekomjerna ispaša šteti hidrološkim svojstvima površinskog tla.

KLJUČNE RIJEČI: slivno područje, infiltracija, korištenje zemljišta, organska tvar, Turska

PRODUCTIVITY ASSESSMENT OF ALTERNATIVE TIMBER DEBARKING METHODS

PROCJENA PRODUKTIVNOSTI ALTERNATIVNIH METODA KORANJA DRVNOG SORTIMENTA

Neşe GÜLCİ^{1*}, Abdullah E. AKAY², Orhan ERDAŞ¹

Summary

In Turkey, timber debarking stages are generally carried out by using axes. However, this method takes a lot of time and requires more work forces. In addition, since leaving residual trees with bark in stands increases the risk of insect damages, residual trees require quick barking process. In recent years, chainsaw mounted debarking tools have been widely used in debarking stages due to performing jobs quicker with less labor force. In this study, two different debarking methods including using axes and debarking tool were analyzed by considering operation productivity. The field studies were conducted in Brutian Pine (*Pinus brutia* Ten.) stand located in Bahçe Forest Enterprise Chief of Osmaniye Forest Enterprise Directorate in Adana Regional Forestry Directorate. As a result of study, the productivity of chainsaw mounted debarking tool was found to be five times higher than that of using axes for debarking. Thus, use of chainsaw mounted debarking tool is better alternative than use of axe in debarking activities, as it takes less time and minimize physical work load of the loggers.

KEY WORDS: Forest operations, debarking activity, chainsaw mounted debarking tool, debarking productivity

INTRODUCTION

UVOD

In Turkey, timber harvesting operation is consisted of series of successive activities including felling, bucking, debarking, wood extraction, loading, transportation, unloading, and timber stacking (Eker and Acar, 2006; Erdaş et al., 2014; Gülcü, 2014). According to legal regulations, especially coniferous trees must be debarked just after felling stage (OGM, 1996). Thereby, organic material is to be kept inside the forest, and the amount of transported load is reduced by approximately 30% (Eker et al., 2011). Especially, barks are preferably left in the stand due to limited usage oppor-

tunities of the barks in forest industry in Turkey (Acar et al., 2015). For this reason, in timber extraction with a consumer-wise sale idea, producer carry out stump-site debarking process without encountering any problems during furniture production and any financial loss in forestry industry (Marshall et al. 2006).

Although debarking studies do not appear as of the primary stages in timber extraction operations, it received great importance by means of research and evaluation in ecological and economic dimension (Magagnotti et al. 2011; Gavrilov et al. 2016). Debarking is described as using various methods to remove tree barks from the trunk (Gürtan,

¹ Assit. Prof. Dr. Neşe Gülcü, Prof. Dr. Abdullah E. Akay, Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Faculty of Forestry, 46100 Kahramanmaraş, Turkey

² Prof. Dr. Orhan Erdaş, Bursa Technical University, Faculty of Forestry, 16330 Bursa, Turkey

*Corresponding author e-mail: nesegulci@gmail.com

1969). Debarking activities should be carried out in advance because hard objects like stone and sand that are stuck in barks can damage the saw tooth and decrease productivity during the timber process in sawmills. Also, blunts occurred on the debarking machine knives damage the heartwood, which reduces their quality (Watson et al. 1993).

In harvesting activities, which are usually performed in spring and summer months, unbarked products that are left in forests are confronted with the risk of bark beetles. Thus, one of the most important reasons of debarking is to prevent damages of bark beetles between the bark and the wood of harvested trees (FAO, 2011). Besides, debarking activities should be completed until the end of April at last, otherwise not only harvested trees but also the residual standing trees can be also damaged by these beetles (Gürtan, 1969).

The efficiency and productivity of debarking activity is affected by many factors such as the types of the equipment, physical structure of the workers, tree species and diameter, bark thickness, harvesting period, the time between felling and debarking, ground slope, and weather condition (Gürtan, 1969; Çoban, 1975). Debarking activities of coniferous trees in Turkey are performed by using axe or chainsaw mounted debarking tool.

Debarking with axe is performed by starting from the thicker part of the trunk to its thinner part (Yıldırım, 1989). Debarking of trees with thick barks is performed by removing barks as long strips. For debarking trees with relatively thinner barks, chainsaw mounted debarking tools are often preferred. These tools are located on the metal plates of the chainsaw and receive the power from the chainsaw engine (Eker and Acar, 2004; Gülcü, 2014). During debarking with axe, workers mostly work by bending down, so in this case muscle power is heavily used. During debarking with a cha-

insaw mounted debarking tool, however, workers also work by bending down, but in this case they use engine power, and they complete the work by moving only back and forth (Eker et al., 2011).

Debarking tools used in debarking studies that are carried out with traditional and developed methods differ according to the tree species, location and economy. Nowadays, while countries with lack of mechanization in forestry use manual devices (like attachable apparatus for axe and chainsaw) for debarking, countries with various forestry mechanization options prefer different mechanical debarking tools (chain flail debarker, harvester head for debarking and etc.) (Watson et al., 1993; Eker et al., 2011; Murphy and Acuna, 2016).

There are various factors for choosing debarking method in forest harvesting, for certain. It is an important decision whether to remove the barks at the stump-site, or debark them in wood processing mills. Logging residuals (bark, leave, branch, etc) of economically valuable trees are evaluated as fuel in generating bio-energy, or thanks to their chemical content, bio-products are obtained from logging residuals to gain economic value (Magaggnotti et al. 2011).

The productivity of the equipment and techniques used during debarking activity are generally determined based on operation time. The most commonly used method for measuring the operation time is time study method (Yıldırım, 1987). Main material and tools used in time studies are timers (i.e. chronometer, palmtop, data loggers) and time study forms. In addition, devices for measuring distance and operation speed, camera, clinometer, steel tape, caliper are used in time study work in the field (Yıldırım, 1987; Gülcü, 2014; Manavakun, 2014).

In this study, it was aimed to evaluate two common debarking methods using axe and chainsaw mounted debarking

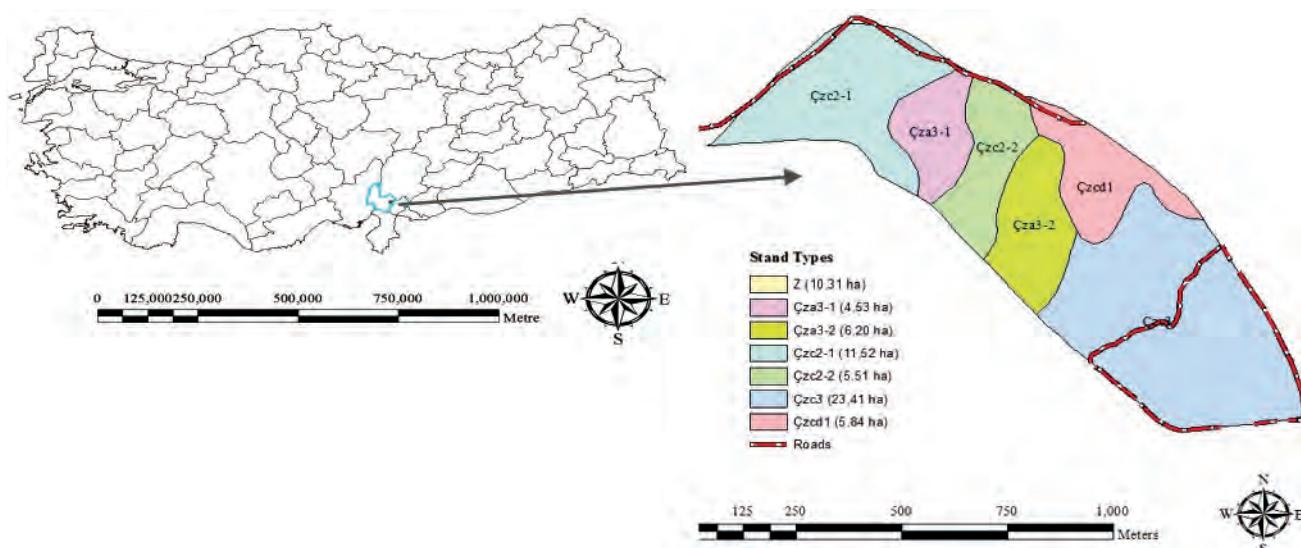


Figure 1. Study area

Slika 1. Područje istraživanja



Figure 2. Chainsaw mounted debarking tool (a), and axe (b)

Slika 2. Guljač kore montiran na motornu pilu (a) i sjekira (b)

tool. The study application was conducted in stand of Turkish red pine (*Pinus brutia* Ten.) within the borders of Bahçe Forest Enterprise Chief, in Osmaniye, Turkey. The productivity of two methods was investigated based on time study approach.

MATERIAL AND METHOD MATERIJAL I METODA

Material

The study was conducted during a thinning operation taken place in Stand Compartment 127 within the borders of Bahçe Forest Enterprise Chief located in Osmaniye Enterprise Directorate of Adana Regional Forest Directorate. Dominant tree species in the study area was mainly Turkish red pine (*Pinus brutia* Ten.) (Figure 1). The study field is located between $37^{\circ} 11' 18''$ – $37^{\circ} 10' 41''$ North latitude and $33^{\circ} 44''$ – $36^{\circ} 34' 46''$ East longitude. Average ground slope and elevation were 32.73% and 683 m, respectively.

In the study area, small-diameter timbers and medium-diameter timbers in short length class, mine poles, and industrial wood were produced. A „Husqvarna 61” brand cha-

insaw, a chainsaw mounted debarking tool and an axe were used in debarking activity (Figure 2). During measurement of the medium-diameters and length of the timber, „MAN-TAX Precision” brand calipers and „Weiss” brand 50 meters steel tape were used, respectively. At the same time, bark thickness was determined by a bark gauge by measuring from both ends of the timber. Operation time during debarking was measured by two chronometers (Selex 7064).

This study was conducted by two workers, one work with a chainsaw mounted debarking tool and one with an axe (Figure 3). SPSS software package was used for statistical analyses. At the beginning of the field studies, after observing the debarking activities, a time study form was developed for recording the time measurements of each work stage of the operation.

Time Study – Mjerenje rada

Work stages investigated during debarking are debarking and turning the timber (primary activity), preparation (secondary activity) and small repairs and maintenance (additional activity). In order to prevent any operational bias during work stage, data was collected during debarking ac-



Figure 3. Debarking with debarking tool (a) and axe (b)

Slika 3. Koranje guljačem kore (a) i sjekirom (b)

tivity done by the same worker. The walking time stage was ignored since the timber to be debarked were located within very close distance to each other in the study area. Work stages like cleaning the surrounding area of the timber, starting the chainsaw or holding the axe were considered as preparation stage.

The duration of time between the starting and ending of the debarking was considered as debarking time. During debarking, the workers turn the timber with their foot for enabling the side and back parts to be debarked. At this stage, the duration of time was considered as the timber turning time. For statistical analysis of the debarking activity, total of 120 measurements at the field were recorded; 60 of them were debarked by an axe, while other 60 were done by the debarking tool.

Productivity Analysis – *Analiza produktivnosti*

The effects of the timber volume on productivity of debarking were investigated. For this purpose, timber volumes were grouped under three classes (low: <0.08 m³, medium: 0.08 m³ – 0.12 m³, high: >0.12 m³) in order to investigate different volume classes within the debarking studies with axe and chainsaw mounted debarking tool. Total cycle time was determined as a dependent variable (y), while independent variables were determined as; timber diameter (x₁), bark thickness (x₂) and its volume (x₃).

„Huber's Formula”, one of the most commonly preferred formula in technical forestry application, was used for calculating the volumes of the timber (Carus, 2002). It was calculated with the product volume (V_i), medium diameter and length as given below in Formula 1:

$$V_i = \frac{\pi}{40000} d_i^2 L_i \quad (1)$$

d_i = i medium diameter of the timber (cm)

L_i = i length of the timber (m)

Then, using the data that were obtained with time measurement, hourly productivity (P in m³/hour) was investigated. „Formula 2” was used for productivity calculation as follows:

$$P = (V / T) * 60 \quad (2)$$

P = Productivity (m³/hour)

V = Timber volume in a cycle (m³)

T = Total time in a cycle (hour)

60 = Coefficient used for converting minute to hour

The effect of different volume classes (low, medium, high) on productivity of debarking was investigated with One-Way Anova analysis (Akay et al., 2010). As the differences between the averages and number of samples were equal, Tukey multiple comparison test was used (Kayri, 2009). „Pearson Correlation” was applied to find out the relation

of the variables that effects the time values of the debarking studies with the timber diameter, bark thickness, volume (independent variable) and total cycle time (dependent variable). „Linear Regression Analysis” was carried out to determine the mathematical models of the independent variables (diameter, bark thickness). When the volume variable was included to the regression analysis, the model did not give a confidence level of 95% sensible result (p>0,05); therefore, volume was not included in regression analysis of both methods.

RESULTS AND DISCUSSION

REZULTATI I RASPRAVA

In debarking application, using a chainsaw mounted debarking tool, minimum and maximum timber diameter was determined as 13 cm and 30 cm (Table 1). Total average debarking cycle time was determined as 1.30 min/timber, with the average bark thickness of 1.40 cm. There were only two groups of timber lengths including 1.4 m and 2.0 m long timbers, therefore, timber length was excluded from statistical analysis to prevent contradictory interpretation.

In debarking activity using an axe, minimum and maximum timber diameter was determined as 13 cm and 35 cm

Table 1. Statistical results of productivity variables for debarking with chainsaw mounted debarking tool

Tablica 1. Statistički rezultati varijabli produktivnosti za koranje guljačem kore montiranim na motornu pilu

Variables / Varijable	Min.	Max.	Mean / Srednja vrijednost	Std. Deviation / Standardna devijacija
Timber diameter / Promjer drvnog sortimenta (cm)	13,00	30,00	20,28	3,96
Timber volume / Obujam drvnog sortimenta (m ³)	0,03	0,14	0,07	0,03
Timber bark thickness / Debljina kore drvnog sortimenta (cm)	0,50	2,50	1,40	0,63

Table 2. Statistical results of productivity variables for debarking with axe

Tablica 2. Statistički rezultati varijabli produktivnosti za koranje sjekirovom

Variables / Varijable	Min.	Max.	Mean / Srednja vrijednost	Std. Deviation / Standardna devijacija
Timber diameter / Promjer drvnog sortimenta (cm)	13,00	35,00	22,22	6,38
Timber volume / Obujam drvnog sortimenta (m ³)	0,03	0,19	0,08	0,05
Timber bark thickness / Debljina kore drvnog sortimenta (cm)	1,00	4,00	3,05	0,96

Table 3. One-Way ANOVA analysis results for debarking with chainsaw mounted debarking tool

Tablica 3. Rezultati analize jednosmjerne ANOVE za koranje uz pomoć guljača montiranog na motornu pilu

Volume Classes / Klase obujma	Number of Sample / Broj uzoraka	Average Productivity / Prosječna produktivnost	Std. Deviation / Standardna devijacija	Std. Error / Standardna pogreška	95% C.I. For Mean / 95% C.I. za srednju vrijednost		Min.	Max.
Low / Niska	44	3,54	0,62	0,09	3,35	3,73	2,43	4,33
Medium / Srednja	14	2,90	0,55	0,14	2,58	3,22	2,36	4,16
High / Visoka	2	2,39	0,02	0,02	2,13	2,64	2,37	2,41
Total / Ukupno	60	3,35	0,67	0,08	3,18	3,53	2,36	4,33

Table 4. One-Way ANOVA analysis results for debarking with axe

Tablica 4. Rezultati analize jednosmjerne ANOVE za koranje uz pomoć sjekire

Volume Classes / Klase obujma	Number of Sample / Broj uzoraka	Average Productivity / Prosječna produktivnost	Std. Deviation / Standardna devijacija	Std. Error / Standardna pogreška	95% C.I. For Mean / 95% C.I. za srednju vrijednost		Min.	Max.
Low / Niska	34	0,54	0,06	0,01	0,52	0,56	0,44	0,72
Medium / Srednja	17	0,68	0,06	0,01	0,65	0,71	0,52	0,78
High / Visoka	9	0,89	0,09	0,03	0,82	0,97	0,78	1,04
Total / Ukupno	60	0,63	0,14	0,01	0,60	0,67	0,44	1,04

Table 5. Results of correlation tests for debarking

Tablica 5. Rezultati korelacijskih testova za koranje

Variables / Varijable		Tool / Alat	Axe / Sjekira
		Total time / Ukupno vrijeme (y)	Total time / Ukupno vrijeme (y)
Diameter / Promjer (x_1)	Correlation coefficient / Koeficijent korelacije	0,95**	0,94**
	P	0,00	0,00
	N	60	60
Bark Thickness / Debljina kore (x_2)	Correlation coefficient / Koeficijent korelacije	0,95**	0,82**
	P	0,00	0,00
	N	60	60
Volume / Obujam (x_3)	Correlation coefficient / Koeficijent korelacije	0,98**	0,94**
	P	0,00	0,00
	N	60	60

(Table 2). With the average bark thickness of 3.05 cm, total average debarking cycle time was determined as 6.91 min/timber.

One-Way Anova analysis results for debarking studies using a chainsaw mounted debarking tool are given in Table 3. The results showed that different volume classes have a significant statistical effect ($p<0.01$) on the productivity. The average productivity ($3.54 \text{ m}^3/\text{hour}$) of low volume timbers was found to be higher than the medium ($2.90 \text{ m}^3/\text{hour}$) and high ($2.39 \text{ m}^3/\text{hour}$) volume classes.

The results of debarking activity using an axe showed that different volume classes have also a significant statistical ef-

fect ($p<0.01$) on the productivity. According to One-Way Anova analysis results, average productivity increased from low volume class ($0.54 \text{ m}^3/\text{hour}$), to medium ($0.68 \text{ m}^3/\text{hour}$) and high volume class ($0.89 \text{ m}^3/\text{hour}$) (Table 4). In contrast to debarking using a chainsaw mounted debarking tool, debarking activity with an axe was determined to be more productive in high volume timbers.

The correlation test results of debarking activities were given in Table 5. In both methods, it was determined that a significant relation ($p=0.00, p<0.01$) was determined at a confidence level of 95% between all the other variables in both methods. Based on the operational experiences, loggers tent to use chainsaw mounted debarking tool for relatively thinner barks during forest operation in the field. Therefore, average bark thicknesses were lower comparing with debarking activity using an axe.

R^2 values of the regression models by using a chainsaw mounted debarking tool and an axe were found as 0.97 and 0.94, respectively. Also, the regression model gave a significant ($p=0.00, p<0.01$) result in both of the methods at a confidence level of 99%. Including the diameter (x_1), bark thickness (x_2) and volume (x_3) in solution process, with the dependent variable of the total time (y), regression model parameters for both methods were evaluated (Table 6).

According to the results, it was found that total time is directly proportional to diameter, bark thickness, and volume in both methods (Figure 4). Increase in timber sizes caused the workers to spend more time for debarking activity. Besides, timbers with thicker barks took more debarking cycle time.

Table 6. Regression model parameters for debarking
Tablica 6. Parametri regresijskog modela za koranje

	Tool / Alat	Axe / Sjekira
Constant / Konstanta	-0,94	0,152
x_1	0,03	0,10
x_2	0,23	0,65
x_3	17,77	32,23
R ²	0,97	0,94
Sig.	0,00	0,00

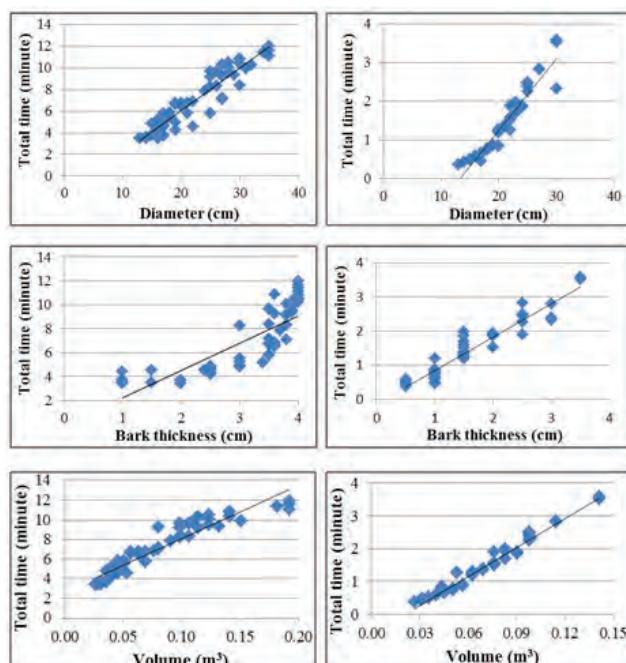


Figure 4. The relation between total time and diameter and bark thickness for debarking with axe (left) and chainsaw mounted debarking tool (right)

Slika 4. Odnos izmedu vremena i promjera te debljine kore za koranje sjekirom (lijevo) te guljača montiranog na motornu pilu

Average percentage values according to total time of the debarking studies with chainsaw mounted debarking tool and axe working stages are seen in Table 7. When the working stages are compared to their percentages, while debarking stage took more time than the others, preparation stage took less time. The bark thickness, where the chainsaw mo-

Table 7. Statistical results of total time (%) in work sections
Tablica 7. Statistički rezultati ukupnog vremena (%) u radnim sekcijama

Working stages / Radne faze	Methods / Metode	
	Tool / Alat	Axe / Sjekira
Preparation / Priprema (%)	8,46	6,09
Debarking / Koranje (%)	80,77	87,68
Turning the timber / Okretanje drva (%)	10,77	6,23
Total / Ukupno (%)	100,00	100,00

unted debarking tool was used, was thinner compared to other diameters where axe was preferred. It was determined that turning the timber with debarking tool took much more time than with axe. The reason for this is that the worker's ability of movement is limited due to weight of the chainsaw. In a similar study by Eker et al. (2011), it was reported that debarking stage using chainsaw mounted debarking tool carried out in a Turkish red pine stand took a plenty of time (89.7%), while preparation stage (3.7%) took the least time.

According to obtained results, it was determined that hourly average productivity with a chainsaw mounted debarking tool and an axe was 3.36 m³/hour and 0.64 m³/hour, respectively. It was also found that while productivity of debarking with axe increases by volume classes, it was just the opposite in the case of using a chainsaw mounted debarking tool. This is because bark thickness increases relatively with the increase of volume.

It was determined that hourly productivity was five times higher when chainsaw mounted debarking tool was used, compared to axe. In a study conducted by Eker et al. (2011), it was also found that hourly productivity was about five times higher when compared to debarking with axe. In a similar study carried out by Eker and Acar (2004) in a Turkish red pine stand, it was determined that using a chainsaw mounted debarking tool was three times more productive than using an axe.

While productivity increases in studies where the chainsaw debarking tool is used and the bark thickness reaches up to 2.5 cm, it remains constant where the bark thickness pass over 2.5 cm. In case of studies where axe is used and the bark thickness reaches up to 2.5 cm, productivity remains constant, but an increase was observed when the bark thickness passed over 2.5 cm. (Figure 5). That is why maximum bark thickness was determined as 2.5 cm in order to use the chainsaw debarking tool efficiently. Also, when the bark thickness was over 2.5 cm, axe was preferably used as a debarking alternative.

Even though debarking methods that are subject to this study are thought to be the optimum method for the current conditions in Turkey, using highly mechanized debarking techniques (chain flail debarker, harvester head for debarking and etc.) or using oriented processor (delimbre-debarker-chipper) at harvesting unit might be more productive. Economic value of the tree species can be considered as one of the most important factors in determination of optimum method (Spinelli et al. 2009; Magagnotti et al. 2011). However, debarking with chainsaw tools and axe are still more common in Turkey because logging residuals are not used as an economic product and usually left in the forests.

Even though debarking stage that is carried out inside the cutting area is not the primary stage of the logging opera-

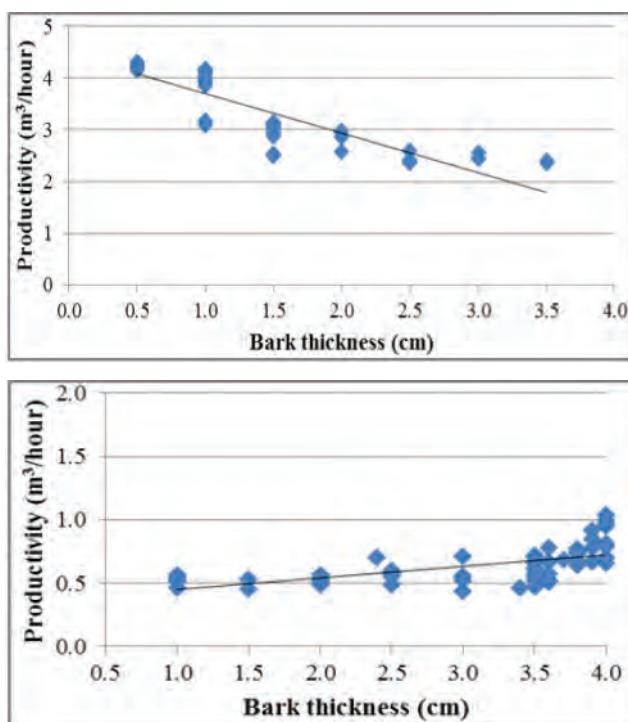


Figure 5. The relation between productivity and bark thickness for debarking with chainsaw mounted debarking tool (left) and axe (right)

Slika 5. Odnos između produktivnosti i debljine kore za koranje guljačem montiranog na motornu pilu (lijevo) i sjekirom (desno)

tion, it varies based on production time, production system and tools that are used (Murphy and Acuna 2016). The optimum method should be determined for cost optimization of debarking which is mostly preferred process in the extraction of coniferous species. Thereby, volume loss during debarking stages will be prevented and operational problems during log process will be eliminated.

CONCLUSIONS AND SUGGESTIONS

ZAKLJUČAK I PRIJEDLOZI

In this study, debarking activities using a chainsaw mounted debarking tool and axe were investigated by means of productivity. In a stand where chainsaw mounted debarking tool was preferred for the debarking activity, it was found that average total debarking cycle time was 1.30 min/timber while average bark thickness was 1.40 cm. In other stand where an axe was used for the debarking studies, average total debarking cycle time was determined as 6.91 min/timber while the average bark thickness was 3.05 cm. According to the results, as the bark thickness increases, debarking time increases correspondingly.

The hourly average productivity of debarking using a chainsaw mounted debarking tool and an axe were $3.36 \text{ m}^3/\text{hour}$ and $0.64 \text{ m}^3/\text{hour}$, respectively. As a result, hourly productivity was five times higher when using a chainsaw mounted debarking tool compared to axe.

It was determined that productivity was higher in low volume class, when the debarking activities were carried out by using chainsaw mounted debarking tool. On the other hand, the productivity was much higher in high volume class when the debarking was carried out by using an axe. Thus, in order to use the chainsaw mounted debarking tool efficiently, maximum bark thickness should not be exceeded (i.e. 2.5 cm) and axe should be preferred otherwise.

The results showed that total time was directly proportional to diameter and bark thickness in both of the methods. Increase in timber and length caused the workers to spend more time in debarking activities. It was determined that in both methods, debarking took more time compared to other working stages.

Using a chainsaw mounted debarking tool in debarking activity can be considered as a good alternative when compared to an axe, as it takes less time and does not need much worker power. In fact, it would be inevitable to use chainsaw mounted debarking tool especially when the debarking activity of the timbers is considered to be completed in a short time due to the risk of the bark beetles.

ACKNOWLEDGEMENTS

ZAHVALA

I would like to thank Dr. Sercan GÜLCİ and other reviewers for their pre-publication review and comments on this paper.

REFERENCES

LITERATURA

- Acar, H.H., A.E. Akay, S. Gümüş, 2015: Mechanization in forestry, Karadeniz Technical University, Faculty of Forestry, Trabzon, 240 p.
- Akay, A.E., J. Sessions, H. Serin, M. Pak, N. Yenilmez, 2010: Applying optimum bucking method in producing Taurus Fir (*Abies cilicica*) logs in Mediterranean Region of Turkey. Baltic Forestry 16(2):273-279.
- Carus, S., 2002: Comparison of some volume formulas regarding the stem, segments and fractions of the stem. Süleyman Demirel University Faculty of Forestry Journal (1):101-114.
- Çoban, C., 1975: An economic comparison of the new harvesting method on bark and unbarked long softwood logs with today's Turkish harvesting practice. Publications of the Turkish Forestry Research Institute, Technical Bulletin Serial 97 p.
- Eker, M.; H.H. Acar, 2004: A review on the log wizard using in terms of forest workmanship. X. Ergonomic Congress, 08-10 October 2004, Bursa.
- Eker, M., H.H. Acar, 2006: Operational planning method for timber harvesting. Süleyman Demirel University Faculty of Forestry Journal, 2:128-140.
- Eker, M.; H.H. Acar, H.O. Çoban, 2011: Time study and productivity analysis of chainsaw mounted log debarker in south-

- ern pine forests of Turkey. African Journal of Agricultural Research 6(10):2146-2156.
- Erdaş, O., H.H. Acar, M. Eker, 2014: Forest transportation technique. Karadeniz Technical University, Faculty of Forestry, Trabzon. 504 p.
 - FAO, 2011: Guide to implementation of phytosanitary standards in forestry. FAO Forestry Paper 164. Food and Agricultural Organization (FAO). <http://www.fao.org/docrep/013/i2080e/i2080e.pdf>.
 - Gavrilov, T.A., T.B. Stankevich, O.A. Anpilogova, G.N. Kolesnikov, L.A. Chernyaev, 2016: Debarking waste processing: a systematic review. Resources and Technology 13(3):71-77. DOI: 10.15393/j2.art.2016.3521
 - Gülcü, N., 2014: Researches on precision forestry in forest planning. Phd thesis, Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Forestry, Kahramanmaraş, Turkey. 264 p.
 - Gürsan, H., 1969: Die arbeitsleistungen verschiedener axte und schaleisen bei der entrindung. Forestry Research Institute in Ankara, Technical Bulletin, 38: 66.
 - Kayri, M., 2009: The multiple comparison (post-hoc) techniques to determine the difference between groups in researches. Fırat University Journal of Social Science 19(1):51-64.
 - Magagnotti, N., C. Nati, L. Pari, R. Spinelli, R. Visser, 2011: Assessing the cost of stump-site debarking in eucalypt plantations. Biosys Eng. 110:443–449.
 - Manavakun, N., 2014: Harvesting operations in eucalyptus plantations in Thailand. Dissertationes Forestales 177. Department of Forest Sciences, Faculty of Agriculture and Forestry, University of Helsinki. 111 p. doi: <http://dx.doi.org/10.14214/df.177>.
 - Marshall, H.M., G.E. Murphy, B. Gartner, 2006: Effect of bark thickness estimates on optimal log merchandizing. For Prod J. 56:87-92.
 - Murphy, G., M. Acuna, 2016: Effect of harvesting season, system and equipment on in-forest *Pinus radiata* bark removal in Australia and New Zealand. International Journal of Forest Engineering. <http://dx.doi.org/10.1080/14942119.2016.1253269>.
 - OGM, 1996: The notification of harvesting activities in wood-based forest products (Notification Number: 288), General Directorate of Forestry of Turkey, Ankara.
 - Spinelli, R., S. Ward, P. Owende, 2009: A harvest and transport cost model for Eucalyptus spp. fast-growing short rotation plantations. Biomass and Bioenergy, 33:1265-1270.
 - Yıldırım, M., 1987: Time study assessment in forest operations. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University 37(3):67-85.
 - Yıldırım, M., 1989: Work science in forestry. İstanbul University Faculty of Forestry, İstanbul. 287 p.
 - Watson, W.F., A.A. Twaddle, J.B. Hudson, 1993: Review of chain flail delimiting-debarking. Journal of Forest Engineering, 4(2):37-52.

SAŽETAK

U Turskoj se faze koranja drveta obično obavljaju uz pomoć sjekira. Međutim, ta metoda zahtijeva puno vremena i puno radne snage. Uz to, budući da ostavljanje drveta s korom u sastojinama povećava rizik od oštećenja insektima, zahtijeva hitan proces guljenja kore. Posljednjih godina puno se koriste guljači kore koji se montiraju na motornu pilu, budući da se posao obavlja brže s manjim brojem radne snage. U ovoj studiji, analizirane su dvije različite metode koranja u razmatranju produktivnosti rada koje uključuju uporabu sjekira i guljač kore koji se montira na motornu pilu. Terenske studije provedene su u sastojini brucijskog bora (*Pinus brutia* Ten.) koja se nalazi u Upravi šuma Bahçe u regionalnom šumskom gospodarstvu Adane. Rezultat studije bio je da je produktivnost pila za koranje bila pet puta veća od uporabe sjekira za koranje. Tako je guljač kore koji se montira na motornu pilu bolja alternativa od uporabe sjekire u guljenju kore, budući da je kod njega potrebno manje vremena te smanjuje fizički rad drvosječa.

KLJUČNE RIJEČI: Šumski radovi, koranje, guljač kore koji se montira na motornu pilu, produktivnost guljenja kore

ZNAČAJKE BOROVE IMELE (*Viscum album* subsp. *austriacum* (Wiesb.) Vollmann (1914)) NA CRNOM BORU U BOSNI I HERCEGOVINI

CHARACTERISTICS OF MISTLETOE SHRUBS (*Viscum album* subsp. *austriacum* (Wiesb.) Vollmann (1914)) ON BLACK PINE IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Osman MUJEZINOVIĆ¹, Mirza DAUTBAŠIĆ¹, Ahmed MUJČINOVIĆ², Kenan ZAHIROVIĆ³

Sažetak

U okviru istraživanja analizirane se karakteristike grmova imele, a domaćin na kojemu je istraživana prisutnost imele i njene osnovne karakteristike je crni bor (*Pinus nigra*). Na borovima se javlja posebna podvrsta bijele imele, borova imela *Viscum album* subsp. *austriacum*. Lokacija istraživanja je koncentrirana na borove kulture u mjestu Ovčari, nedaleko od Konjica. Imela na boru smatra se jednim od glavnih predisponirajućih čimbenika za njihovo sušenje. Uzorak istraživanja je sačinjavao 120 stabala crnoga bora koja su odabrana za analizu. Stabla su odabrana, tako da se obuhvati što više različitih ekspozicija na terenu. Na ukupno 20% stabala crnog bora ustanovljena je prisutnost borove imele.

KLJUČNE RIJEČI: *Pinus nigra*, borova imela, haustorij, intenzitet zaraze, ulančavanje šteta.

UVOD INTRODUCTION

Porodica *Viscaceae* ima oko 500 vrsta razvrstanih u sedam rodova. Bijela imela, *Viscum album* L. je najrasprostranjenija u Europi, a rasprostire se cijelim kontinentom do gornje sjeverne granice u Danskoj. Međutim, klimatske promjene i globalno zagrijavanje planete mogu utjecati da se

ova vrsta proširi još sjevernije. Istraživanja za potrebe ovoga rada su provedena na podvrsti bijele imele koja se javlja na boru *Viscum album* subsp. *austriacum* (Wiesb.) Vollmann. Iako je ova vrsta imele u Bosni i Hercegovini primijećena krajem 19. stoljeća, tek u novije vrijeme (Treštić i Mujezinović, 2015) provedena su istraživanja borove imele na stablima bijelog i crnog bora u prirodnim sastojinama i u kulturnama na širem području Konjica. U proteklom periodu

¹ Prof. dr. sc. Osman Mujezinović, Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Katedra za zaštitu šuma, urbanog zelenila i lovognog gospodarenja, Zagrebačka 20, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina, e-mail: osmansfs@yahoo.com

¹ Prof. dr. sc. Mirza Dautbašić, Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Katedra za zaštitu šuma, urbanog zelenila i lovognog gospodarenja, Zagrebačka 20, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina, e-mail: mirzad@bih.net.ba

² Ahmed Mujčinović, MA, e-mail: ahmed.mujcinovic@yahoo.com

³ Kenan Zahirović, MA, JP Šumsko-privredno društvo Zeničko-dobojskog kantona d.o.o Zavidovići, Alije Izetbegovića 25, 72220 Zavidovići, Bosna i Hercegovina, e-mail: zahirovic_kenan@yahoo.com

je monitoringom zdravstvenog stanja šuma kraj Konjica, utvrđena i na borovima na području Trebinja, Nevesinja, Mostara, Donjeg Vakufa (Treštić, 2015).

Bijela imela je poluparazitska biljka, koja od biljke domaćina koristi vodu i mineralne tvari. Ukupna dnevna transpiracija imele je trostruko veća nego kod biljke domaćina (Zuber, 2003). Ima naspramno raspoređeno lišće, koje je kožasto i žućkasto-zeleno. Grane se prividno dihotomo razvijaju formirajući grmolike formacije (slike 1 i 2).

Bijela imela je vazdazelena, dvodoma, entomofilna vrsta. Plod je boba sa zelenim perikarpom, koji nakon sazrijevanja postaje svijetliji. Sadrži ljepljivu masu – *viscin*. Plodovi sazrijevaju krajem jeseni ili početkom zime i sadrže jednu sjemenku (Zuber, 2004). Rasprostranjivanje sjemena je pticama ili plodovi otpadaju i gravitacijom dospijevaju u niže dijelove krošnje biljke domaćina. Jedna od ptica dobila je ime po tome što se hrani bobicama imele (*Turdus viscivorus* L., drozd imelaš). Ptice koje jedu bobice izbacuju sjenenke zajedno s izmetom i one se lijepe za površinu kore grana (Usčuplić, 1996).

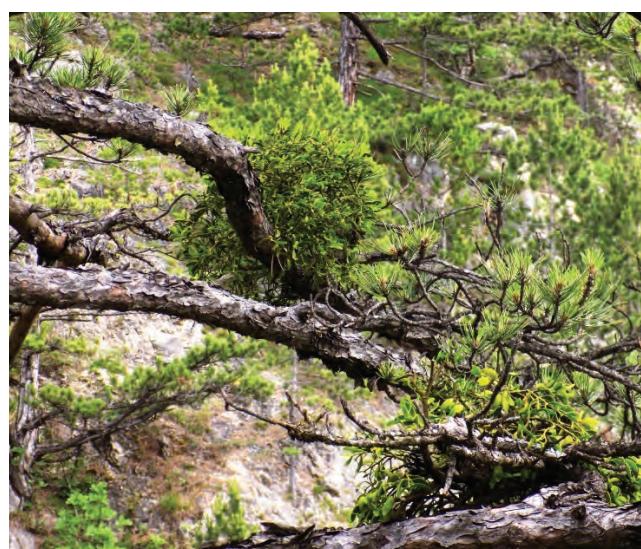
Sljedećeg proljeća sjeme klija, formira klicu koja raste u smjeru kore, u koju zatim urasta tako što prethodno formira apresorij iz kojega izbjija primarna sisaljka koja probija koru sve do drveta (Zuber, 2004). Iduće godine iz primarne sisaljke razvijaju se bočni končasti izraštaji – rizoidi. Iz njih također izbjiju sekundarne sisaljke koje probijaju unutrašnjost tkiva kore i kambij i dopiru do drveta (Usčuplić, 1992). Oko ovih sisaljki kambij stvara novo tkivo tako da one postepeno pasivno urastaju u drvo. Ove sisaljke apsorbuju vodu i mineralne materije iz provodnih žila. Imele nemaju primarni korijen, već razvijaju samo jedan haustorij – nazvan primarni haustorij, koji je iniciran izravno iz bazalnog kraja hipokotila (izdanak koji nosi lišće), koji u osnovi ima

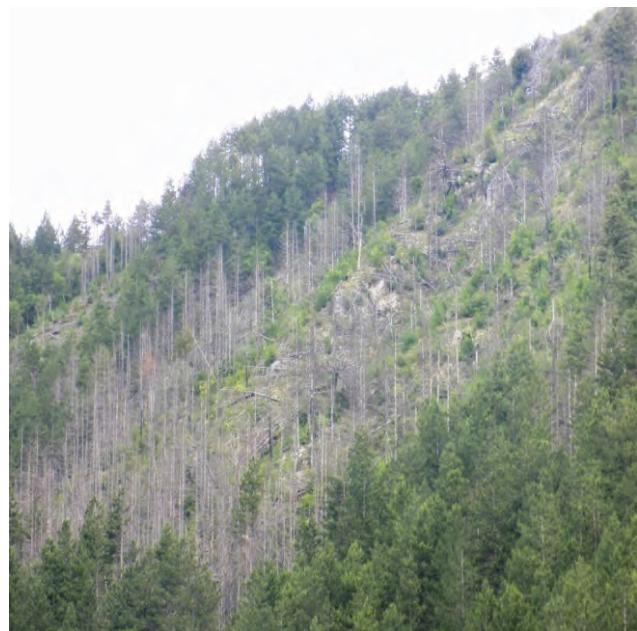
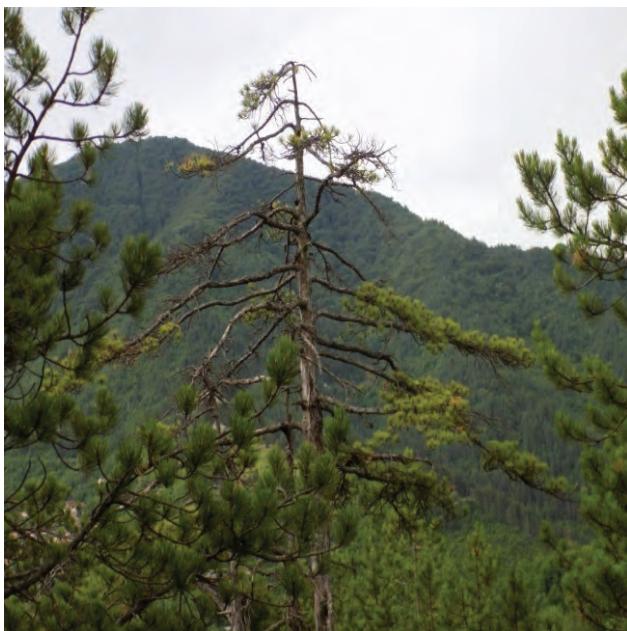
adhezionalni disk koji luči ljepljivu lipidoidnu materiju pomoću koje se pričvršćuje za tkivo domaćina. Iz ćelija adhezionog diska razvija se novi izdanak koji kombinacijom enzima i mehaničke sile penetrira u epidermis kore (cortex) domaćina i nastavlja rasti dok ne dostigne provodni sustav ksilema domaćina (Idžočić et al., 2008). Kada se kontakt sa žilnim sustavom uspostavi, voda i hranjiva, zahvaljujući hidrostatskom pritisku, uvijek idu iz domaćina ka parazitu. Ogranci (rizoidi) koji se razvijaju paralelno s osovinom izbojaka zovu se kortikalna vlakna (niti). Iz ovih kortikalnih vlakana izbjiju nove tzv. sekundarne sisaljke koje prodiru u tkivo provodnih elemenata domaćina. Neke vrste formiraju cvjetne izbojke iz ovih vlakana. Čitav sistem parazitskih ćelija unutar domaćina naziva se endot, dok se zeleni vanjski dio i cvjetovi zovu egzot. Navedeni dio razvoja imele može trajati više godina i teče vrlo sporo. Svake godine, paralelno s razvojem površinskog dijela imele (grma) rastu u dužinu i rizoidi iz kojih izbjiju nove sisaljke (sekundarne), koje urastaju u najmlađi dio goda drveta. Iz vršnih dijelova ovih rizoida diferenciraju se novi adventivni populci iz kojih nastaju novi grmovi imele, što predstavlja vegetativni način razmnožavanja imele (Idžočić et al., 2008). Postepeno sisaljke imele dopiru u sve veću dubinu tkiva drveta (razvojem novih godova), tako da se na toj osnovi može utvrditi kada je nastala primarna infekcija, odnosno kada su nastale sekundarne sisaljke. Na mjestu infekcije javlja se hipertrofija tkiva, čija veličina ovisi od osjetljivosti vrste, a zatim zbog prekida kretanja sokova u dijelu iznad hipertrofiranih tkiva dolazi do zastoja u razvoju zaražene grane (Usčuplić, 1996). Štete se uglavnom ogledaju u fiziološkom slabljenju stabala i sekundarnom ulančavanju drugih štetnih biotičkih čimbenika, smanjenju prirasta, smanjenju kapaciteta plođenošnja, djelimičnom ili potpunom sušenju zaraženih grana ili/i cijelih stabala, tehničkim oštećenjima drveta,



Slika 1 i 2. Grm imela *Viscum album* subs. *austriacum*; Imela na granama crnog bora

Picture 1 and 2. Shrub of mistletoe; Mistletoe on a branches of black pine





Slika 3 i 4. Sušenje crnog bora uslijed jake zaraze imelom; Sušenje sastojina bora uslijed djelovanja imele i raznih abiotiskih čimbenika

Picture 3 and 4. Drying of black pine trees due to heavy infestation trees with mistletoe; Drying of pine stands due to activity of mistletoe and various abiotic factors

smanjenju mehaničke otpornosti drveta i opterećenju krošnje stabala i s tim u vezi, pojavom vjetroloma i snjegoloma (slike 3 i 4) (Idžoitić et al., 2006; Dobbertin, 2005; Glavaš, 2012; Klepac, 1955; Mujezinović, 2007; Noetzli et al., 2003; Paladinić et al., 2011; Pernek i Lacković, 2011; Tsopelas, 2004; Biligili et al., 2013).

MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA

MATERIALS AND METHODS OF RESEARCH

Uzorak istraživanja čini 120 stabala crnoga bora (*Pinus nigra* J. Arnold). Stabla su odabrana tako da se obuhvati što više različitih ekspozicija na terenu. Odabrana stabla se nalaze u borovoj kulturi u neposrednoj blizini naselja Ovčari, opština Konjic. Ukupna površina kulture crnog bora je 10,2 ha, a procijenjena starost je 35-40 god. Lokalitet se nalazi na 17° 58' E 43° 40' N. Nadmorska visina lokaliteta kreće se od 500 do 574 m.n.v. Borova kultura je u vrlo lošem stanju, te je registrirana prisutnost velikog broja grmova imele. Uz to, zapaženo je sušenje cjelokupnih skupina stabala.

Na odabranom lokalitetu odabrana su stabla – gdje su na osnovi simptoma i ostalih indikatora ustavljene osnovne karakteristike imele na crnom boru. Na terenu su prikupljeni sljedeći podaci: prsni promjer biljke domaćina, prisutnost imele, intenzitet zaraženosti imelom, ekspozicija grma imele.

Intenzitet zaraženosti sagledavan preko brojnosti i prostornog rasporeda grmova imele u krošnjama zaraženih stabala. Sa zaraženih stabala odsjećeno je 16 grmova imele. Istraživan je i uticaj različitih ekspozicija na širenje haustorija

imele na granama crnog bora, utvrđivan promjer stabljike grma (cm), dužina grananja (cm), te starost grmova imele (god.). Grane su secirane skalpelom u cilju utvrđivanja dužine grananja haustorija, a promjer stabljike grmova je mјeren odgovarajućim mjernim instrumentom. Pri obradi su korištene metode deskriptivne statistike, te regresijske analize.

REZULTATI

RESULTS

Istraživanjem je ukupno obuhvaćeno 120 stabala crnoga bora, koja su odabrana tako da se reprezentativno obuhvati što veći broj različitih ekspozicija. U tablici 1 prikazana je raspodjela broja zdravih i zaraženih stabala crnog bora na lokalitetu istraživanja.

Tablica 1. Raspodjela broja zdravih i zaraženih stabala crnoga bora

Table 1. Distribution of the number of healthy and infected black pine trees

Zdravstveno stanje / Health status	Broj stabala / Number of trees	%
Zdrava stabla/Healthy trees	96	80
Zaražena stabla/Infected trees	24	20
Ukupno/Total	120	100

Grmovi imele se javljaju na različitim dijelovima krošnje. U okviru ovog istraživanja krošnje stabala podijeljene su na tri djela i analizirana je brojnost grmova imele na svakom od njih. U tablici 2 prikazan je broj i raspored grmova imele u krošnjama zaraženih stabala prema partijama stabala.

Tablica 2. Intenzitet zaraženosti stabala crnoga bora prema dijelovima stabala

Table 2. The intensity of infection of black pine trees by the parts of trees

Mjesto zaraze / Place of infection	Broj stabala/ Number of trees	Ukupan broj grmova / Total number of shrubs	Priječan broj grmova po stablu/ The average number of shrubs per tree
Gornja trećina krošnje / The upper third of the crown	9	22	2,44
Srednja trećina krošnje / The middle third of the crown	7	24	3,42
Donja trećina krošnje / The bottom third of the crown	8	30	3,75

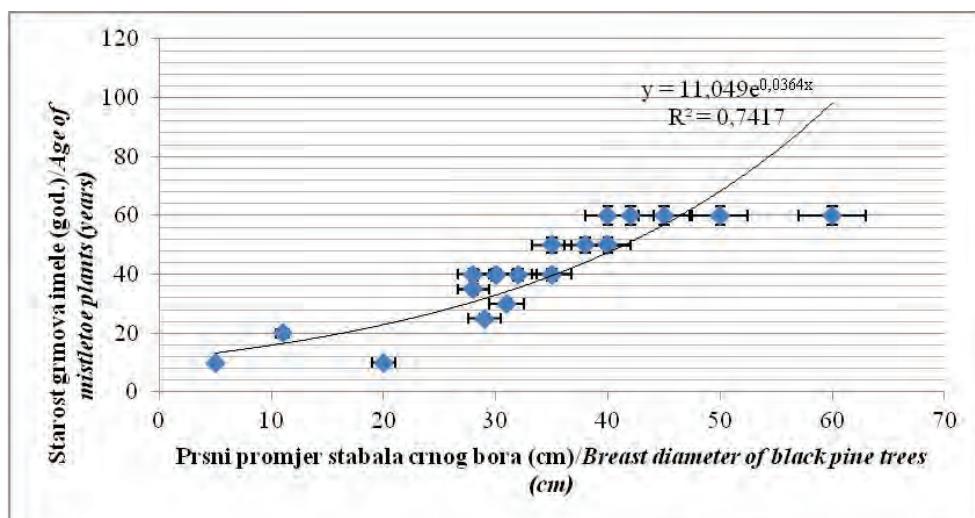
Utvrđivana je zavisnost starosti grmova imele (prisustvo nodija) od prsnog promjera stabala crnog bora (grafikon 1).

Uočava se tendencija da sa porastom prsnog promjera stabala se povećava i starost grmova imele.

Istraživan je uticaj različitih ekspozicija na širenje haustorija imele na granama crnog bora, promjer stabljike grmova imele, te dužinu grananja (tablica 3 i 4).

U tablici 3 je prikazana dužina grananja haustorija grmova imele po ekspozicijama.

U tablici 4 dati su podaci o promjerima stabljike grmova imele po ekspozicijama.



Grafikon 1. Model regresije prsnog promjera stabala crnog bora i starosti grmova imele

Chart 1. Regression model of breast diameter of black pine trees and age of mistletoe plants

Tablica 3. Dužina grananja haustorija grmova imele po ekspozicijama (cm)

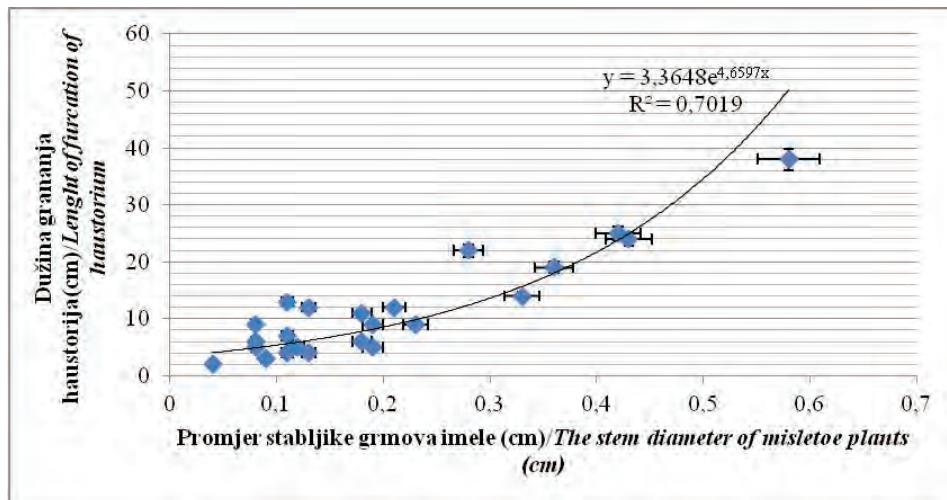
Table 3. Length of furcation of haustorium of mistletoe plants by exposure (cm)

Ekspozicija /Exposure	Broj grmova / Number of mistletoe plants	Min.	Max.	Aritmetička sredina / Arithmetic mean	Standardna devijacija / Standard deviation
Jugoistok / Southeast	11	2	38	13,18	6,92
Jugozapad / Southwest	3	6	14	10,66	1,21
Sjeveroistok / Northeast	3	3	5	4,00	2,53
Zapad / West	4	4	24	10,25	3,29
Istok / East	3	3	22	12,33	2,77

Tablica 4. Promjeri stabljike grmova imele po ekspozicijama (cm)

Table 4. The stem diameters of mistletoe plants by exposure (cm)

Ekspozicija / Exposure	Broj grmova / Number of mistletoe plants	Min.	Max.	Aritmetička sredina / Arithmetic mean	Standardna devijacija / Standard deviation
Jugoistok / Southeast	11	0,04	0,58	0,22	0,10
Jugozapad / Southwest	3	0,18	0,33	0,24	0,02
Sjeveroistok / Northeast	3	0,08	0,11	0,09	0,03
Zapad / West	4	0,08	0,43	0,18	0,05
Istok / East	3	0,09	0,28	0,16	0,03



Grafikon 2. Model regresije promjera stabljike grmova imele i dužine grananja haustorija
Chart 2. Regression model of stem diameter of mistletoe plants and length of furcation of haustorium

Utvrđivana je zavisnost dužine grananja haustorija od promjera stabljike grmova imele (grafikon 2).

Uočava se tendencija da sa porastom promjera stabljike grmova imele se povećava i dužina grananja haustorija.

RASPRAVA DISCUSSION

Ovim istraživanjem su obuhvaćeni različiti čimbenici zaraze borovom imelom na crnom boru u šumskoj kulturi staroj 35-40 godina. Fokus istraživanja je bila analiza uticaja ekspozicije na veličinu grmova imele, te na dužinu grananja haustorija. Značaj ovog istraživanja se prije svega ogleda u analizi dužine grananja haustorija, koji je prvi put analiziran za uvjete Bosne i Hercegovine.

Na ukupno 20% stabala je ustanovljeno prisustvo borove imele (tablica 1). Treštić i Mujezinović (2015) su na području Konjica zapazili prisustvo imele na 2,4% stabala crnog bora, što je značajno manje od rezultata ovog istraživanja. Sa druge strane Kołodziejek i Kołodziejek (2013) su istražujući prisustvo imele na boru u centralnoj Poljskoj utvrdili da je 46% stabala bora zaraženo imelom što je značajno veći procenat od onog koji je ustanovljen ovim istraživanjem.

Najviše grmova imele, prema rezultatima ovog istraživanja se pojavljuje u donjoj trećini krošnje (prosječno 3,8 grmova po stablu), a najmanje na gornjoj trećini krošnje (prosječno 2,4 grma po stablu) (tablica 2), a razlog je zbog toga što sjemenke prilikom opadanja sa grmova imele se „lijepo“ na grane u donjim partijama stabala, te vrše zarazu. Ovim istraživanjem je utvrđen znatno veći prosječan broj grmova po stablu u odnosu na istraživanja koje su proveli Treštić i Mujezinović (2015), a oni su utvrdili da u donjoj trećini krošnje prosječan broj grmova po stablu iznosi 1,2, u sred-

njoj 1,5, te u gornjoj trećini 1,4 grma po stablu. Što je više grmova imele na stablu, ono je pod sve većim stresom. Taj stres se javlja uslijed nedostatka vode te u kombinaciji s drugim nepovoljnim čimbenicima, što uzrokuje da domaćin dodatno slablji. To pogoduje napadu sekundarnih štetnika i bolesti, a može slijediti i propadanje stabla koje je inficirano imelom. Imela se potpuno može ukloniti samo ako se odreže grana inficiranog stabla na mjestu gdje se taj parazit nalazio. Ako se na vrijeme šumarski stručnjaci ne izbore sa imelom nerijetko dolazi do sušenja čitavih stabala, pa i sastojina uslijed ulančavanja šteta u šumama.

Utvrđena je zavisnost starosti grmova imele od prsnog promjera stabala, tj. na stablima s većim prsnim promjerom su i stariji grmovi imele. I drugi autori navode korelaciju između prsnog promjera stabala i starosti grmova imele (Barbu, 2010; Treštić *et al.*, 2013). Karadžić (1990) navodi da su štete više izražene u sastojinama sa razbijenim sklopom, na južnjim i toplijim ekspozicijama.

Sljedeći parametar koji je analiziran je grananje haustorija. Dužina grananja haustorija se kreće od 2 do 38 cm, što je u izravnoj proporciji sa veličinom grmova imele i sa njihovom starošću (tablica 3). Poznavanje grananja haustorija je od velikog značenja, zato što upravo njihovim formiranjem počinje parazitska faza imele. Analiza haustorija prema ekspozicijama pokazala je određene zakonitosti, te se može zaključiti da je grananje haustorija najizraženije na južnim i istočnim ekspozicijama, kao i promjer stabljike grmova imele (tablica 4). Takva pojava se može objasniti većim brojem grmova na ovim ekspozicijama, kao i njihovom starošću te samom veličnom grmova imele. Regresionom analizom utvrđena je zavisnost dužine grananja haustorija od promjera stabljike grmova imele. Razlog se može tražiti u vremenu nastanka zaraze, jer su grmovi sa debljim promjerom stabljike prije započeli parazitsku fazu bolesti nego oni sa tanjim promjerom.

Zadržavanje stabala sa grmovima imele u krošnjama ne do prinosi rješavanju problema imele u borovim kulturama i prirodnim sastojinama, jer su zaražena stabla potencijalni izvor širenja poluparazita na istom i susjednim stablima. Imelom jače zaražena stabla bora češće odumiru nego nezaražena zbog potrošnje vode koju imela uzima od biljke domaćina. Prema tome umanjenje vitalnosti, te uginuće napadnutog stabla značajno zavisi od količine dostupne vode i temperaturna tijekom vegetacijskog perioda, broja grmova imele i uzrasta stabla (Treštić i Mujezinović, 2015). Jače zaražena stabla podložna su utjecajima drugih, sekundarnih štetnih čimbenika. Posljedice štetnog ulančavanja već su vidno prisutne u sastojinama drugih vrsta drveća u Bosni i Hercegovini (sastojine kitnjaka i jele) (Treštić i Mujezinović, 2015). Potrebno je ukazati na neophodnost provođenja mjera kontrole i suzbijanja imele u područjima na kojima je ona prisutana, a u preostalim sastojinama u rubnim dijelovima ovih područja pojačati monitoring u cilju sprječavanja njenog eventualnog širenja.

ZAKLJUČCI CONCLUSIONS

Na osnovi provedenog istraživanja mogu se donijeti sljedeći zaključci:

Od 120 analiziranih stabala crnoga bora, borova imela je zabilježena na 20% stabala;

Prosječan broj grmova imele po stablu bio je najveći u donjoj trećini krošnje (3,75 grmova po stablu), dok je najmanji broj grmova bio u gornjoj trećini krošnje (2,44 grmova po stablu);

Dužina grananja haustorija se kreće od 2 do 38 cm, što je u izravnoj proporciji sa veličinom grmova imele i sa njihovom starošću, dok je grananje haustorija najveće na južnim ekspozicijama;

Uslijed smanjenja vitalnosti koje uzrokuju prisutnošću na stablima crnoga bora, dolazi do pojave ulančavanja šteta.

LITERATURA REFERENCES

- Barbu, C. (2010): The incidence and distribution of white mistletoe (*Viscum albumssp.abietis*) on Silver fir (*Abies alba* Mill.) stands from Eastern Carpathians. *Ann. For. Res.* 53(1): 27–36.
- Bilgili, E., Serdar, B., Eroglu, M., Alperen Coskuner, K., Baysal, I. (2013): Determination of Age of Mistletoe (*Viscum albumssp.austriacum* (Wiesb.) Vollmann) on Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.), International Caucasian Forestry Symposium, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, Trabzon, Turkey, pp 1-5.
- Dobbertin, M. (2005): Tree growth as indicator of tree vitality-and of tree reaction to environmental stress: a review. *Eur. J. Forest. Res.* 124: 319–333.
- Glavaš, M. (2012): Štete na običnoj jeli uzrokovane bijelom imelom. *Glasilo biljne zaštite*, 3: 239–244.
- Idžočić, M., Kogelnik, M., Franjić, J., Škvorc, Ž. (2006): Hosts and distribution of *Viscum album* L. *ssp. album* in Croatia and Slovenia. *Plant Biosystems*, Vol. 140, No. 1., 50-55.
- Idžočić, M., Pernar, R., Glavaš, M., Zebec, M., Diminić, D. (2008): The incidence of mistletoe (*Viscum album* L. *ssp.abietis* /Wiesb./ Abrom.) on silver fir (*Abies alba* Mill.) in Croatia, *Biologija* (Bratislava) 63 (1): 81-85.
- Karadžić, D., Knežević, M., Mihajlović, Lj. (1990): Uzroci sušenja crnog bora (*Pinus nigra* Arn.) u kulturama na Zlatiboru sa predlogom mera zaštite. *Zaštita bilja*, 41(2), br. 192: 191-200.
- Klepac, D. (1955): Utjecaj imele na prirast jelovih šuma. *Šumarski list* (7–8): 231–244, Zagreb.
- Kołodziejek, J., Kołodziejek, A. (2013): The spatial distribution of pine mistletoe *Viscum albumssp.austriacum* (Wiesb.) Vollmann in a Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stand in central Poland. *Polish Journal of Ecology*, 61 (4), pp. 705-714.
- Mujezinović, O. (2007): Uticaj imele (*Viscum album* L.) na prirast jele (*Abies alba* Mill.) i ulančavanje drugih štetnih biotičkih agenasa. Magistarski rad, Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, 1–51, Sarajevo.
- Noetzli, K. P., Müller, B., Sieber, T. N. (2003): Impact of population dynamics of white mistletoe (*Viscum albumssp.abietis*) on European silver fir (*Abies alba*). *Ann. For. Sci.* 60: 773–779.
- Paladinić, E., Štimac, D., Marjanović, H., Balenović, I., Ostrogović, Z. (2011): Sušenje obične jele (*Abies alba* Mill.) s proizvodnog stajališta na primjeru nekolicine bukovo-jelovih sastojina. *Šumarski list* 135 (posebni broj): 248–263, Zagreb.
- Pernek, M., Lacković, N. (2011): Uloga jelovih krivozubih potkornjaka u sušenju jele i mogućnosti primjene feromonskih klopki za njihov monitoring. *Šumarski list* 135 (posebni broj): 114–121, Zagreb.
- Treštić, T., Mujezinović, O., Čabaravdić, A., Muratagić, I. (2013): Utjecaj čimbenika mikrolokalitet na intenzitet zaraze stabala obične jele bijelom imelom. *Šumarski list*, 11–12. str. 575–582.
- Treštić, T., Mujezinović, O. (2015): Pojava borove imele (*Viscum album* ssp. *austriacum* (Wiesb.) Vollmann) u Bosni i Hercegovini, Izvorni naučni/znanstveni članci, *Naše šume* 38-39., pp. 15-22.
- Treštić, T. (2015): Imele u Bosni i Hercegovini. Šumarski fakultet u Sarajevu. str. 41.
- Tsopelas, P., Angelopoulos, A., Economou, A., Soulioti, N. (2004): Mistletoe (*Viscum album*) in the fir forest of Mount Parinis, Greece. *Forest Ecology and Management*, 202 (1–3): 59–65.
- Usčuplić, M. (1992): Uticaj sistema gazdovanja na pojavu imele. *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu*: 7-18, Beograd.
- Usčuplić, M. (1996): Patologija šumskog i ukrasnog drveća. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
- Zuber, D. (2004): Biological flora of Central Europe: *Viscum album* L. *Flora* 199, 181-203.

Summary

Few years ago, the new pathogen, pine mistletoe was noticed on Austrian Pine and Scots Pine in Bosnia and Herzegovina. Pine forests mainly occur on xerothermic habitats. There are many adverse factors that influence the health of pines in Bosnia and Herzegovina. Pine mistletoe negatively affects the vitality of pine trees and makes them vulnerable to the emergence of secondary harmful factors. This study was aimed at determining the presence of mistletoe shrubs that infected pine trees, as well as the main features of those shrubs. The focus is on analyzing the impact of exposure on the size of mistletoe shrubs, and the length of *Haustorium* branching. The research covered a total of 120 trees of Austrian Pine and an assessment of the intensity of their infection by mistletoe was done. According to the results of the study, the issue of pine mistletoe has been present for a long time and has a tendency of increasing the intensity of infection. Due to the high intensity of infection a significant number of trees are dead or in process of drying.

KEY WORDS: *Pinus nigra*, mistletoe, haustorium, intensity of infection, chain of damage.

ERRATA CORRIGE

U Šumarskome listu br. 5-6/2017.g. u članku „USPOREDBA ODUMIRANJA STABALA HRASTA LUŽNJAKA I POLJSKOG JASENA U ODNOSU NA EKOLOŠKU KONSTITUCIJU VRSTA“, autori: Damir Ugarković, Kristina Pleša, u engleskom prijevodu naslova otisnuto je pogrešno PENDICULATE OAK, umjesto PEDUNCULATE OAK, tako da ispravan prijevod naslova članka glasi:

COMPARISON BETWEEN TREE DIABECK OF PEDUNCULATE OAK AND NARROW-LEAVED ASH IN RELATION TO ECOLOGICAL CONSTITUTION OF SPECIES

Molimo čitatelje Šumarskoga lista da uvaže ovaj ispravak.

Uredništvo



Originalni STIHL lanci za pile: vrhunska kvaliteta i pouzdanost

STIHL kvaliteta razvoja: STIHL je jedini proizvođač motornih pila u svijetu koji je sam razvio svoje lance i vodilice. Na taj način se osigurava savršena usklađenost svih triju komponenti prilikom rada- pile, lanca i vodilice.

STIHL proizvodna kvaliteta: STIHL lanci izrađeni su " Švicarskom preciznošću " u STIHL tvornici u Wilu (Švicarska). Proizvode se na specijalnim strojevima koje su također razvijeni i proizvedeni od strane firme STIHL.

Vrhunská rezna učinkovitost: STIHL- ovi lanci za pile neće svoju kvalitetu i preciznost u rezanju pokazati samo na STIHL motornim pilama, nego i na pilama drugih proizvođača.

THE FIRST RECORD AND THE BEGINNING THE SPREAD OF OAK LACE BUG, *Corythucha* *arcuata* (Say, 1832) (*HETEROPTERA: TINGIDAE*), IN SLOVENIA

PRVI NALAZ I POČETAK ŠIRENJA HRASTOVE MREŽASTE STJENICE,
Corythucha arcuata (Say, 1832) (*HETEROPTERA: TINGIDAE*),
U SLOVENIJI

Maja JURC¹, Dušan JURC²

Summary

Here we report the discovery of *Corythucha arcuata* in Slovenia in autumn 2016. Egg shells and molts of oak lace bug were found on the fallen leaves of *Quercus robur* in an oak forest in the village of Zakot near Brežice in the southeastern part of Slovenia. *C. arcuata* most likely spread to Slovenia from Croatia, where it was previously reported from the park at Lužnica Castle near Zaprešić, 14 km from the find in Slovenia, or as a hitchhiker on rail traffic running along the northern edge of infested forest. Further spread of *C. arcuata* to Krakovo oak forest was detected in the beginning of July 2017.

KEY WORDS: invasive species, alien species, pedunculate oak, *Quercus robur*, Slovenia

INTRODUCTION

UVOD

Corythucha arcuata (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) originates from North America and has a wide geographical range in the USA and Canada (Drake and Ruhoff, 1965; Rabitsch, 2008). The first incidence of the pest in Europe was recorded in Italy in May 2000 in one of the parks near Milan. It is known to be widely distributed throughout northern Italy, in the Lombardy and Piedmont regions (Bernardinelli and Zandigiacomo, 2000). It was found in southern Switzerland in 2002 (Forster et al., 2005) and in Turkey in 2003 (Mutun, 2003). Within just five years, the species spread to a large part of Turkey, including nine provinces (Mutun et al., 2009). In 2012 its presence was confirmed in a few localities close to transport routes or within towns in Bulgaria (Dobreva et al., 2013) and in 2013 in Hungary,

where it was reported in a very small and localized population (Csóka et al., 2013). In 2013 *C. arcuata* was found in lowland stands of *Quercus robur* L. in eastern Croatia (Hrašovec et al., 2013) and in Serbia, in the oak forests of Srem in Vojvodina (Pap et al., 2015).

The main hosts of oak lace bug are oaks belonging to the white oak group. A more detailed list of host plants is reported by Drake and Ruhoff (1965), Osborn and Drake (1917), Drew and Arnold (1997) and Dobreva et al. (2013), and includes *Quercus muehlenbergii* Engelm., *Q. alba* L., *Q. macrocarpa* Michx., *Q. prinoides* Willd., and *Q. prinus* L., *Q. rubra* L. as well as the leaves of the following genera: *Castanea*, *Acer*, *Pyrus*, *Malus* and *Rosa*. In Europe the hosts of *C. arcuata* are *Quercus petraea* (Matt.) Liebl, *Q. robur* L., *Q. pubescens* Willd., *Q. cerris* L., *Q. rubra* L., *Rubus idaeus* L., *Castanea sativa* Mill. and *Rosa canina* L. (Bernardinelli and Zandigiacomo,

¹ Prof. dr. sc. Maja Jurc (maja.jurc@bf.uni-lj.si); Biotechnical faculty, Department for Forestry and Renewable Forest Resources, University of Ljubljana

² Prof. dr. sc. Dušan Jurc (dusan.jurc@gzdis.si); Slovenian Forestry Institute, Department for Forest Protection, Ljubljana; Biotechnical faculty, Department for Forestry and Renewable Forest Resources, University of Ljubljana

2000; Mutun, 2003; Forster et al., 2005; Dioli et al., 2007; Mutun et al., 2009; Dobreva et al., 2013). It has occasionally been found on *Rubus ulmifolius* Schott, but fewer eggs are deposited on this host compared to *Quercus* spp. *R. ulmifolius* is used by *C. arcuata* as an overwintering site (Bernardinelli, 2006). In Croatia, besides the predominantly affected leaves of pedunculate oak, damage and tigid developmental stages were also found on European crab apple (*Malus sylvestris* L.), *Rubus* spp. and, for the first time, the field elm (*Ulmus minor* Mill.) (Hrašovec et al., 2013).

In the northeastern states of the USA, where it is native, *C. arcuata* is known to complete two generations a year and have a partial third generation, with some adults from the second generation and those from the third overwintering (Connell and Beacher, 1947). In the warmer climate of Italy, it can complete three generations a year and have a partial fourth (Bernardinelli, 2000).

C. arcuata feeds directly on leaves, sucking fluid from the cells between the upper and lower epidermis of the leaves and causing discoloration of the upper leaf surface. This results in a reduction in photosynthesis and may cause premature leaf fall in heavy infestations. The pest may also increase the susceptibility of its host to other insects and diseases (Connell and Beacher, 1947).

MATERIALS AND METHODS

MATERIJALI I METODE

Information on the discovery of oak lace bug in the park at Lužnica Castle near Zaprešić, Croatia, 6 kilometers from Slovenian border, was provided by prof. Boris Hrašovec from the Faculty of Forestry, University of Zagreb, Croatia in autumn 2016. On 17 November 2016 we performed a search for the pest on still attached and fallen leaves of *Q. robur* at the following locations in southeastern Slovenia: Mokrice Castle (5 trees of *Q. robur*), the village of Obrežje (2 trees), the village of Rigonce (1 tree), Dobova (3 trees), Mostec (3 trees), Zakot (oak forest), and Bukošek (oak forest). Partially green leaves attached to the branches and fallen leaves of *Quercus robur* were carefully inspected for signs of oak lace bug and suspected samples were placed in plastic bags and brought to the laboratory for further study. In early July 2017 we visited a wider area of western Slovenia and searched for the symptoms and the presence of *C. arcuata*.

Morphological identification was performed on samples of egg clusters on the underside of leaves and larval molts (exuviae) that were present on the fallen leaves of *Q. robur*. The number of eggs in 9 clusters of eggs was counted and length and width of 30 eggs were measured. Photographs were taken and measurements performed using an Olympus SZX16 binoculars equipped with an Olympus UC90 digital camera and the cellSens program Standard and with Nikon D200 camera (AF-S MICRO NIKKOR 105mm 1:2.8G).

RESULTS AND DISCUSSION

REZULTATI I RASPRAVA

In autumn 2016 the pest was found only at Zakot, a village near the town of Brežice, in a mature oak forest stand measuring 4,427 m² (coordinates of the find: 15°36'47" E, 45°54'48" N), which is 14 km from the find in Croatia at the Lužnica Castle. Egg clusters and numerous larval exuviae were found on fallen leaves and not on those still attached to branches. The egg clusters contained from 12 to 61 empty eggs. Egg shells were spindle shaped and black with an apical opercular area with a rim. They were 560 µm long (475 – 596 µm) and 196 µm (183 – 196 µm) wide and generally corresponded to the measurements reported by Baker and Brown (1994), which were on average 583 µm long and 206 µm wide.



Figure 1. The oak lace bug (*Corythucha arcuata*), 11.7.2017, location Zakot

Slika 1. Hrastova mrežasta stjenica (*Corythucha arcuata*), 11.7.2017., lokacija Zakot



Figure 2. Detail of the head, *C. arcuata*, 11.7.2017, location Zakot

Slika 2. Detalj glave, *C. arcuata*, 11.7.2017., lokacija Zakot



Figure 3. Cluster of eggs of oak lace bug on the underside of pedunculate oak leaves, 11.7.2017, location Zakot

Slika 3. Grupa jaja hrastove mrežaste stjenice na donjoj strani lista lužnjaka, 11.7.2017., lokacija Zakot

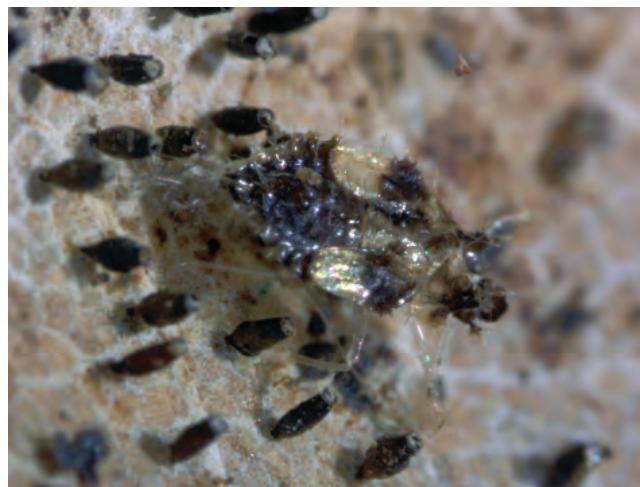


Figure 5. Egg shells and nymph molt on the underside of fallen oak leaves, 17.11.2016, location Zakot

Slika 5. Jajne čahure i svlak ličike na donjoj strani otpalog hrastovog lišća, 17.11.2016., lokacija Zakot



Figure 4. Nymphs were mostly dark with translucent yellowish parts on both sides and with spines, 11.7.2017, location Zakot

Slika 4. Ličinke su uglavnom tamne s prozirnim žukastim dijelovima na obje strane tijela i sa bodljama, 11.7.2017. lokacija Zakot



Figure 6. Chlorotic spots on the leaves as a result of sucking of adults and larvae of *C. arcuata*, 11.7.2017, location Zakot

Slika 6. Hlorotične pjege na lišću kao rezultat prehrane adulta i ličinki *C. arcuata*, 11.7.2017., lokacija Zakot

Nymph molts were mostly dark with translucent yellowish parts on both sides. They had numerous spines. Numerous tar-like black spots of bug excrement (faeces) were located evenly on the underside surface of oak leaves with larval molts and groups of eggs. The find and identification of the pest was reported to the NPPO of Slovenia on 30 November 2016. In July 2017 we found egg clusters, nymphs and adults of *C. arcuata* on oaks near village Zakot in large numbers and chlorosis on the leaves as a result of sucking. Wider search revealed small populations of oak lace bug on the edge of Krakovo oak forest, which is 17 km air distance from the first find at village Zakot (Figures 1-6).

The spread of *C. arcuata* in Croatia has been extremely rapid, most probably due to the main traffic corridors. Three years

after the first record, this invasive bug was present from the easternmost parts of Croatia, where its population reached huge numbers, all the way to the central part of the country where only scattered foci were discovered in the following years (Franjević et al., 2016). The northern border of the forest, where the bug was found in Slovenia, is formed by a railway line leading from the Balkan region to Central Europe. The close proximity of the Zakot site from the find in Croatia suggests that the bug spread naturally from Croatia to Slovenia, but since the site of the find is also near the railway line, it is also plausible that it was introduced from the heavily infested southern regions of the Balkans via rail transport.

In Slovenia, as well as other European countries, it will be important to focus our attention on the very probable qu-

ick spread of the new oak pest in the near future and asses its potential negative impact on oak health status in urban areas and forests.

ACKNOWLEDGEMENTS

ZAHVALA

The work was supported by research programs P4–0059 (M.J.) and P4–0107 (D.J.) financed by the Slovenian Research Agency and the Ministry for Agriculture, Forestry and Food of the Republic of Slovenia (D.J.).

REFERENCES

LITERATURA

- Baker, G.T., R.L. Brown, 1994: Chorionic fine structure of the egg of the oak tinged, *Corythucha arcuata* (Say) (Hemiptera: Tingidae). Proc. Entomol. Soc. Wash., 96(1):70–73
- Bernardinelli, I., P. Zandigiacomo, 2000: Prima segnalazione di *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera, Tingidae) in Europa. Informatore Fitopatologico, 50: 47–49
- Bernardinelli, I., 2000: Potential host plants of *Corythucha arcuata* (Het.: Tingidae) in Europe: a laboratory study. Journal of Applied Entomology, 130 (9–10): 480–484
- Connell, W.A., J.H. Beacher, 1947: Life history and control of the oak lace bug. Bulletin of the University of Delaware Agricultural Experiment Station. No. 265, pp. 28.
- Dioli, P., I. G. Forini, M. Moretti, M. Salvetti, 2007: Note sulla distribuzione di *Corythucha arcuata* (Insecta, Heteroptera, Tingidae) in Cantone Ticino (Svizzera), Valtellina e alto Lario (Lombardia, Italia). Il Naturalista Valtellinese, 18: 59–68
- Dobreva, M., N. Simov, G. Georgiev, P. Mirchev, M. Georgieva, 2013: First Record of *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera: Tingidae) on the Balkan Peninsula. Acta zool. Bulg., 65(3): 409–412
- Drake, C.J., F.A. Ruhoff, 1965: Lacebugs of the world – A catalog (Hemiptera: Tingidae). Smithsonian Institution, United States National Museum, Washington D.C., 141–142.
- Drew, W. A., D. C. Arnold, 1977: Tingoidea of Oklahoma (Hemiptera). Proceedings of the Oklahoma Academy of Science, 57: 29–31
- Forster, B., Giacalone, I., Moretti, M., Diolt, P., B. Wermelinger, 2005: Die amerikanische Eichennetzwanze *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera, Tingidae) hat die Südschweiz erreicht. Bulletin de la Société Entomologique Suisse, 78: 317–323
- Csóka, G., A. Hirka, M. Somlyai, 2013: A tölgy csípkéspoloska (*Corythucha arcuata* Say, 1832 – Hemiptera, Tingidae) első észlelése Magyarországon. Növényvédelem, 49(7): 293–296
- Franjević, M., M. Pernek, D. Posarić, D. Banović, B. Hrašovec, 2016: Rapid spread and first data on damage levels and life cycle of *Corythucha arcuata* (Heteroptera, Tingidae) in Croatia. 2nd Croatian Symposium on invasive species – with international participation, Zagreb, Croatia, 21 – 22 November 2016, Book of Abstracts: 48
- Hrašovec, B., D. Posarić, I. Lukic, M. Pernek, 2013: Prvi nalaz hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata*) u Hrvatskoj. Šumarski list, 9–10: 499–503
- Mutun, S., 2003: First report of the oak lace bug, *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) from Bolu, Turkey. Israel Journal of Zoology, 33: 263–268
- Mutun, S., Z. Ceyhan, C. Sözen, 2009: Invasion by the oak lacebug, *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera: Tingidae), in Turkey. Turkish Journal of Zoology, 49(4): 323–324
- Osborn, H., C. J. Drake, 1917: Notes on American Tingidae with descriptions of new species. The Ohio Journal of Science, 17(8): 295–307
- Pap, P., M. Drekić, L. Poljaković-Pajnik, M. Marković, V. Vasić, 2015: Monitoring zdravstvenog stanja šuma na teritoriji Vojvodine u 2015. godini. Topola 195/196: 117–133
- Rabitsch, W., 2008: Alien True Bugs of Europe (Insecta: Hemiptera: Heteroptera). Zootaxa, 1827: 1–44

SAŽETAK

O nalazu hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata*) u parku dvorca Lužnica kod Zaprešića, Hrvatska, 6 km od slovenske granice, obavijestio nas je prof. Boris Hrašovec sa Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u jesen 2016. godine. 17. 11. 2016 obavili smo potragu za štetnikom na sedam lokacija u jugoistočnoj Sloveniji (Mokrice, Obrežje, Rigonce, Dobova, Mostec, Zakot i Bukošek). Pričvršćeno i djelomično zeleno lišće, kao i otpalo lišće *Quercus robur* je bilo na terenu pomno pregledano i sumnjivi uzorci su stavljeni u plastične vrećice i donijeti u laboratorij za daljnju analizu. Morfološka identifikacija je provedena na uzorku jajnih grupa na dojnoj strani lišća i svlakova ličinki (exuviae) koje su bile prisutni na otpalom lišću *Q. robur*. Izvršeno je mjerjenje broja jaja u 9 jajnih grupa i dužina i širina 30 jajnih čahura. Jajne ljske (čahure) i svlakovi ličinaka na otpalom lišću *Quercus robur* bile su na pretraženom području nađene samo u hrastovoj šumi kod sela Zakot u blizini Brežica (E, 45°54'48" N), koji je 14 km od najbližjeg nalaza u Hrvatskoj kod dvorca Lužnica. Jajne grupe sadržale su od 12 do 61 jajnih čahura. Jajne čahure su bile vrtenastog oblika i crna s apikalnim otvorom i rubnim zadeljenjem, duge 560 µm (475–596 µm) i široke 196 µm (183–196 µm). Ličinke su bile uglavnom tamne sa prozirnim žučkastim dijelovima na obje strane tijela. Imale su brojne bodlje. Brojne katranasto crne mrlje izmeta (faeces) hrastove mrežaste stjenice nalazile su se ravnomjerno na donjoj površini hrastovog lišća na kojem su bile prisutne jajne čahure i svlakovi ličinki. *C. arcuata* najvjeroatnije se proširila u Sloveniju iz Hrvatske, gdje je bila opažena kod dvorca Lužnica, ili kao autostoper sa željezničkom transportom, jer sjevernu granicu šume kod sela Zakot predstavlja željeznička pruga koja vodi od balkanske regije prema srednjoj Europi. U početku srpnja 2017. ustanovili smo namnoženje *C. arcuata* na lokaciji prvog nalaza i širjenje vrste na područje Krakovske hrastove šume, udaljeno 17 km zračne linije od sela Zakot.

KLJUČNE RIJEČI: invazivne vrste, strane vrste, lužnjak, *Quercus robur*, Slovenija

FIRST RECORD OF ALIEN SPECIES *Chymomyza amoena* [DIPTERA, DROSOPHILIDAE] IN CROATIA

PRVI NALAZ STRANE VRSTE *Chymomyza amoena* [Diptera, Drosophilidae] U HRVATSKOJ

Ivana PAJAČ ŽIVKOVIĆ¹, Božena BARIĆ¹, Milorad ŠUBIĆ², Gabrijel SELJAK³, Aleksandar MEŠIĆ¹

Summary

The alien species *Chymomyza amoena* (Loew 1862) is recorded in Croatia for the first time. This phytophagous drosophilid native to North America was first discovered in Europe in 1975 in the former Czechoslovakia. *C. amoena* breeds in parasitized fruits and nuts damaged from primary pest attack. It is considered to be the principal drosophilid with this kind of developmental habits in both North America and Europe. The currently known host plants, species morphology and biology, the location of the first finding and possible ways of expanding in the territory of Croatia are briefly reviewed. This work provides new insights into distribution of *C. amoena* in Europe.

KEY WORDS: Diptera, Drosophilidae, invasive species, host plants, dispersal prognosis

INTRODUCTION

UVOD

The arrival of alien species of Diptera to Europe has exponentially increased since the second half of the 20th century. Ninety-eight species of Diptera have already been established in Europe, 18 of which belonging to the family of Drosophilidae. The majority of alien Diptera were introduced into or within Europe unintentionally. Almost one-third of them originate from North America (Skuhravá et al., 2010).

The genus *Chymomyza* is represented by four Neotropical species in Europe and *Chymomyza amoena* (Loew 1862) (Diptera; Drosophilidae) is the only species considered to be fully established in Europe (Bächli et al., 2002, 2004; Skuhravá

et al., 2010). This phytophagous drosophilid native to North America (Skuhravá et al., 2010) was first discovered in Europe in 1975 in the former Czechoslovakia and was probably introduced into Europe on apples (Burka & Bächli, 1992; Jong & Van Zuijlen, 2003). Five years later (1980) it was recorded in two Croatian neighboring countries, Hungary and Serbia. In the coming years first records were reported for Slovakia (1983), Poland (1984), and Germany (1985). In neighboring Slovenia it was recorded in 2013 (Seljak, 2013). To this date it was established in 15 European countries (Skuhravá et al., 2010; Máca & Bächli, 1994; Band et al., 2005) and in all the countries surrounding Croatia except Bosnia and Herzegovina (Fauna Europaea, 2017). The presence of *C. amoena* was identified during the monitoring of *D. suzukii*, another new alien species for Croatia.

¹ Doc. dr. sc. Ivana Pajač Živković, Prof. dr. sc. Božena Barić, Izv. prof. dr. sc. Aleksandar Mešić, Department for Agricultural Zoology, Faculty of Agriculture, University of Zagreb, Svetosimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia, ipajac@agr.hr

² Mr. sc. Milorad Šubić, Croatian Agricultural Advisory Service, Zrinsko-frankopana 9/III, 40000 Čakovec, Croatia

³ Mr. sc. Gabrijel Seljak, Department for Plant protection, Agricultural and Forestry Institute Nova Gorica, Nova Gorica, Slovenia

Host plants – *Biljke domaćini*

In its natural habitat of North America *C. amoena* develops in broad spectrum of suitable firm substrates as fallen unripe and ripe frassy apples (*Malus domestica* Borkh) and native crabapples (*Malus coronaria* L.), oak acorns (*Quercus* spp. L.) and black walnut husks (*Juglans nigra* L.) (Band, 1991; Band et al., 2005; Jong & Van Zuijlen, 2003). Several studies in forests and orchards in Central and Southern Europe have confirmed its presence in chestnuts (*Castanea sativa* Miller), pedunculate oaks (*Quercus robur* L.) as well as in fleshy fruits such as apples (*Malus domestica* Borkh), wild sweet cherries (*Prunus avium* L.) and plums (*Prunus domestica* L.) (Band et al., 2006).

The ability of *C. amoena* larvae to live in various parasitized or damaged fruits and nuts, feeding on decaying frass and other media supporting micro-organisms shows that this species can be considered a food generalist (Band & Band, 1984 cit. Máca & Bächli, 1994).

Morphology and biology of species – *Morfologija i biologija vrste*

The body length of species ranges between 2 and 4 mm. *C. amoena* has strikingly bright red eyes, yellowish to brownish matt colored thorax and black brownish colored abdomen (Insekten Box, 2017). Morphological characteristics unique to this species are yellowish legs and wings with two distinct brown transverse bands and a dark spot along R1 (Bächli et al., 2004) (Figure 1).

The biology of *C. amoena* was studied in detail in North America. It is a multivoltine species which can produce a new generation within a month during the breeding season (Band, 1988). The most *Chymomyza* species breed under the bark of various trees and the adults are usually attracted to the peeled areas of trees and to cut logs. *C. amoena* is the ex-

ception while it breeds in parasitized fruits and nuts damaged from primary pest attack (Bächli et al., 2004, Band et al., 2005). In eastern United States, the species overwinters as the third instar larva in a variety of substrates such as black walnut husk, native crabapples and domestic (imported) apples and breeds from spring through autumn. In spring, females prefer to oviposit in soften overwintered native crabapples and later in fallen parasitized plums. In summer oviposition continues in early fallen parasitized unripe apples as well as in ripening parasitized fallen and unfallen apples. Parasitized apples and pears may continue to be used for oviposition in autumn but females also switch to nuts, especially parasitized black walnut husk and other suitable substrates which will serve as overwintering sites for the developing larvae. In early fallen and ripening apples, females oviposit in scars, codling moth tunnels or frass which also serves as food for females. In nuts, it prefers parasitized rather than just damaged acorns and use native crabapples as the breeding substrate (Band, 1988; Band et al., 2005). Experimental studies in Europe have revealed that breeding in parasitized fruits and nuts had been maintained in European specimens of *C. amoena*. Further research established its presence in European apple orchards and chestnut forests and is considered to be the principal drosophilid breeding in parasitized fruits and nuts in both North America and Europe.

First record in Croatia – *Prvi nalaz u Hrvatskoj*

C. amoena was first recorded in Croatia on 6th October, 2016 on locality Zebanec Donji (Međimurje County) situated in northern part of Croatia, at N 46°28'1.2", E 16°24'0" (Figure 2). Two male specimens of fly were caught in integrated production vineyard situated relatively close to the border with Slovenia by feeding traps based on apple vinegar.

The grape cultivars traditionally grown in this region are Sauvignon blanc and Riesling. The climate of this region is of a moderate continental type, with warm summers and maximum precipitation in the spring and summer. The average temperature of the coldest and warmest months (January and August) is -2°C and 25°C, respectively. Average annual precipitation is 850 mm. The collecting site is surrounded by forest and extensive production orchard in which apples (*Malus domestica* Borkh), pears (*Pyrus communis* L.), sweet cherries (*Prunus avium* L.) and walnuts (*Juglans regia* L.) are grown.

Left and right hind wings were removed from two male individuals and slide mounted according to the standard procedures (Upton & Mantel, 2010) by using the fixing agent Euparal (Australian Entomological Supplies, Melbourne, Australia) (Figure 1). The keys and illustrations by Bächli et al. (2004) were used for the species identification. Slide mounted specimens are deposited in the Department for Agricultural Zoology, University of Zagreb, Faculty of Agriculture (Det. G. Seljak, leg. M. Šubić).



Figure 1. Left wing of species *Chymomyza amoena*, male (Photo: D. Lemić).

Slika 1. Lijevo krilo vrste *Chymomyza amoena*, mužjak (Foto: D. Lemić).



Figure 2. Site of first record of species *C. amoena* in northern part of Croatia (Zebanec Donji) (original).

Slika 2. Lokalitet prvog pronađenja vrste *C. amoena* u sjevernom dijelu Hrvatske (Zebanec Donji) (original).

This finding confirms the presence of new, invasive alien species in Croatia.

Expanding of species *C. amoena* on Croatian territory – *Širenje vrste C. amoena na području Hrvatske*

When Nearctic *C. amoena* entered the former Czechoslovakia in 1975 and began to spread, it entered a Continent where wide variety of available hosts (domestic apples, English oaks, European chestnuts) were present, and where primary pest insects attack developing fruits and nuts (Band et al., 2005). *C. amoena* is now widespread in the chestnut forests of southern Europe (Canton Ticino in Switzerland, northern Italy, and southern Austria) where it is the only drosophilid using fallen parasitized chestnuts as a breeding substrate (Band et al., 2005). In two Croatia's neighboring countries (Hungary and Serbia) the species was first recorded in 1980s so we can assume that the species is present on our territory for some time, but was undetected. In the coming years we can expect re finding of species in northern Croatia, since this is an area of intensive production of apples which are one of the main breeding hosts of species. Considering the fact that relatively close to this area are situated chestnut forests (Medvednica and Samobor Mountains) expansions of species in this area could also be expected.

Since only two specimens of *C. amoena* were found in Međimurje County, its distribution in northern Croatia and other parts of the country should be examined more closely.

The species is not considered to be agricultural or forestry pest, as it uses parasitized fruits and nuts of host plants as breeding sites. Work presents the first report of *C. amoena* in the field of Croatian territory and provides new insights into its distribution in Europe.

ACKNOWLEDGEMENTS ZAHVALA

The authors would like to thank Darija Lemić for making photography of species *C. amoena* and Dinka Matošević for useful discussion and advices during the writing of this work.

REFERENCES LITERATURA

- Band, H. T., 1988: Host shifts of *Chymomyza amoena* (Diptera: Drosophilidae). American Midland Naturalist, 120: 163–182
- Band, H. T., 1991: Acorns as breeding sites for *Chymomyza amoena* (Loew) (Diptera: Drosophilidae) in Virginia and Michigan. Great Lakes Entomologist, 24: 45–50
- Band, H. T., G. Bächli, R. N. Band, 2005: Behavioral constancy for interspecies dependency enables Nearctic *Chymomyza amoena* (Loew) (Diptera: Drosophilidae) to spread in orchards

- and forests in Central and Southern Europe. *Biol Invasions*, 7:509–530
- Band, H. T., R. N. Band, G. Bächli, 2006: On the overwintering strategy of *Chymomyza amoena* (Loew) (Diptera : Drosophilidae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 79: 15-23. doi.org/10.5169/seals-402908
 - Burla, H., G. Bächli, 1992: *Chymomyza amoena* (Diptera: Drosophilidae) reared from chestnuts, acorns and fruits collected in the Canton Ticino, Switzerland. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 65: 25-325
 - Bächli, G., C. R. Vilela, F. Haring, 2002: Four new species of West Palaearctic Drosophilidae (Diptera). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 75: 299–333
 - Bächli, G., C. R. Vilela, S. A. Escher, A. Saura, 2004: Genus *Chymomyza* Czerny, 1903. In: Bächli, G., C. R. Vilela, S. A. Escher, A. Saura (ed) *The Drosophilidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark*. Vol 39, Brill Academic Publishers, Leiden, pp 99-101
 - Fauna Europaea, 2017: All European animal species online (<http://www.faunaeur.org/>) (Accessed throught: Fauna Euro-
paea. *Chymomyza amoena* (Loew 1862) distribution (accessed: 23. 01. 2017.)
 - Insekten Box, 2017: *Chymomyza amoena* (<http://www.insektenbox.de/zweifl/chymam.htm>) (accessed: 23.01.2017.)
 - Jong, H., J. Van Zuijlen, 2003: *Chymomyza amoena* (Diptera: Drosophilidae) new for The Netherlands. *Entomologische Berichten*, 63(4): 103-104
 - Máca, J., G. Bächli, 1994: On the distribution of *Chymomyza amoena* (Loew), a species recently introduced into Europe. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 67: 183-188
 - Seljak, G., 2013: Dinamika vnosa tujerodnih fitofagnih žuželk in pršic v Slovenijo. *Acta entomologica slovenica*, 21 (2): 85-122.
 - Skuhrová, M., M. Martinez, A. Roques, 2010: Diptera. Chapter 10. Alien terrestrial arthropods of Europe. *BioRisk*, 4(2): 553-602. doi: 10.3897/biorisk.4.53
 - Upton, M. F. S., B. L. Mantel, 2010: Methods for collecting, preserving and studying insects and other terrestrial arthropods. The Australian Entomological Society Miscellaneous Pub. Australia

Sažetak

Strana vrsta *Chymomyza amoena* (Loew 1862) zabilježena je prvi puta u Hrvatskoj. Ova fitofagna vrsta očtene muhe porijeklom iz Sjeverne Amerike otkrivena je u Europi 1975. godine na području nekadašnje Čehoslovačke, a već 1980. godine zabilježena u dvije nama susjedne države (Mađarskoj i Srbiji). Smatra se da se *C. amoena* proširila uvozom jabuke iz Amerike u Europu, a velik broj dostupnih biljaka domaćina (domaće jabuke, engleski hrast te europski kesten) zaslužan je za široku rasprostranjenost vrste u Europi. U radu se navode biljke domaćini, morfologija i biologija vrste, lokalitet prvog pronalaska, te se prognozira širenje vrste na području Hrvatske. *C. amoena* razvija se u različitim vrstama orašastih, jezgričavih i koštičavih plodova oštećenim od primarnih štetnika, te se smatra jedinom vrstom očtene muhe s ovakvim razvojnim navikama u Sjevernoj Americi i Europi. Poznati domaćini u Europi su šumske vrste (kestenski hrast i crnica) te voćne vrste (jabuka, divlja trešnja i šljiva). *C. amoena* ne pričinjava primarne štete u uzgoju, stoga se ne smatra štetnikom u poljoprivredi i šumarstvu. Dva primjerka vrste pronađena su tijekom 2016. godine u vinogradu na području Međimurske županije okruženim šumom i zapuštenim voćnjakom jabuke. S obzirom da je Međimurska županija poznata voćarska regija, a u relativnoj blizini u okolini Medvednice, Hrvatskog zagorja i Samoborskog gorja nalaze se i kestenove sastojine, pretpostavlja se da bi vrsta mogla biti proširena na području Sjeverozapadne Hrvatske, te na drugim sastojinama pitomog kestena u Hrvatskoj. Rad predstavlja prvi nalaz vrste *C. amoena* na području Hrvatske, te pruža nove uvide o rasprostranjenosti vrste u Europi.

KLJUČNE RIJEČI: Diptera, Drosophilidae, invazivna vrsta, biljke domaćini, prognoza širenja

FINANCIJSKI UČINCI I UDIO OPĆEG TROŠKA U PROIZVODNJI DRVNIH SORTIMENATA U ŠUMAMA U VLASNIŠTVU RH

FINANCIAL IMPACT AND PROPORTION OF GENERAL EXPENDITURE IN WOOD ASSORTMENTS PRODUCTION IN FORESTS OWNED BY THE REPUBLIC OF CROATIA

Branko SITAŠ

Sažetak

Osnovna svrha ovoga rada je utvrditi strukturu troškova proizvodnje drvnih sortimenata, udio režijskih troškova u proizvodnji drvnih sortimenata, razinu izdvajanja za radove biološke obnove šuma, značajke prihoda od drvnih sortimenata i rezultat po jedinici proizvoda u šumama u vlasništvu Republike Hrvatske. Ukupni financijski pokazatelji prikazat će se jedinično (kn/m^3) kako bi podatke mogli učinkovitije uspoređivati i uspješnije koristiti u analitici. Za potrebe utvrđivanja strukture troškova proizvodnje u državnom poduzeću za gospodarenje šumama Hrvatske šume d.o.o. korišteni su proizvodni, financijski i planski izvještaji koji predstavljaju izvore objektivnih i pouzdanih informacija, oni na razini cijelog poduzeća (društva), kao i navedeni izvještaji za organizacijske jedinice šumarije, uprave šuma podružnice 1-16. U radu su korištene potrebne metode stručnog rada. Za obradu i oblikovanje strukture troškova proizvodnje provedena je empirijska metoda uz primjenu matematičko statističkih obrada.

Istraživanje je pokazalo da u strukturi izravnih troškova proizvodnje izrađenih drvnih sortimenata, zakonom propisani troškovi šumskog doprinosa sudjeluju s 6,2%, zakonom propisana izdvojena sredstva za radove biološke obnove šuma sudjeluju s 5,6 %, osigurana sredstva planom poslovanja Hrvatskih šuma d.o.o. za radove biološke obnove šuma sudjeluju s 29,4% dok ukupni troškovi radova uzbajanja šuma sudjeluju s 35 % u izravnim troškovima proizvodnje izrađenih drvnih sortimenata. Opći troškovi sudjeluju s 27% u ukupnim troškovima proizvodnje drvnih sortimenata. Ti odnosi dobar su pokazatelj prilikom ocjenjivanja uspješnosti gospodarenja šumama koje su prirodno bogatstvo i predstavljaju opće dobro Republike Hrvatske.

Zbog buduće bolje učinkovitosti u gospodarenju šumama i postizanja veće finansijske koristi u radu je prikazan desetogodišnji niz prosječnih ostvarenih cijena drvnih sortimenata.

KLJUČNE RIJEČI: struktura troškova proizvodnje, režijski troškovi, biološka obnova šuma

UVOD INTRODUCTION

U cilju objektivnog obračuna troškova proizvodnje drvnih sortimenata svih organizacijskih jedinica morale su se primijeniti jedinstvene računovodstvene metode obračuna za-

liha sirovina i materijala, obračuna amortizacije, metode rasporeda općih troškova na organizacijske jedinice. Ujedno, kod međusobnih obračuna proizvodnih usluga unutar Hrvatskih šuma d.o.o. primjenjen je isti postupak određivanja nositelja troška, odnosno nositelja prihoda. Po-

sebno je važna objektivna procjena poslovnog rezultata radi uspoređivanja rezultata po organizacijskim jedinicama, analize zajedničkog rezultata na razini Hrvatskih šuma d.o.o. te radi određivanja profitabilnosti pojedinih grupa drvnih proizvoda. Za određivanje profitabilnosti proizvodnje drvnih sortimenata također su korišteni objektivni pokazatelji.

Prilikom donošenja poslovnih odluka vezanih za gospodarenje šumama, ova stručna analiza dobra je osnova za trgovacko društvo i njegovo finansijsko poslovanje, za održivost šuma i za dobro stanje šumskog kompleksa. Dobra ocjena finansijskog rezultata djelatnosti Proizvodnje drvnih sortimenata temelji se na objektivnom prikazivanju i praćenju rashoda i prihoda gospodarenja šumama. Ujedno su dobra osnova za određivanje realnog iznosa troškova gospodarenja šumama na kršu, odnosno za izračun troškova šumarija u gospodarenju šumama na kršu koji se financiraju iz naknade za korištenje općekorisnih funkcija šuma. Zakon o šumama propisuje da gospodarenje šumama na kršu, osim uzgoja obuhvaća i korištenje šuma i šumske zemljišta te izgradnju i održavanje šumske infrastrukture. Zbog toga je neophodno u rasporedu sredstava naknade za korištenje općekorisnih funkcija šuma, za gospodarenje šumama na kršu koristiti računovodstvene informacije.

U ovom radu bit će prikazani rashodi i prihodi djelatnosti proizvodnje drvnih sortimenata ukupno za Hrvatske šume d.o.o. te po organizacijskim jedinicama Upravama šuma Podružnicama 1-16. Posebno su izdvojeni izravni troškovi, a posebno opći troškovi Direkcije, Uprave šuma Podružnice i šumarije. Također su prikazani rashodi i prihodi djelatnosti proizvodnje drvnih sortimenata na razini šumarije. Važno je istaknutu da su u rashode proizvodnje drvnih sortimenata uvršteni troškovi izgradnje i održavanje šumske infrastrukture. Istovremeno zbog postojećih poslovnih procesa, prihodi prijevoza drvnih sortimenata do stovarišta kupca nisu uvršteni u prihode.

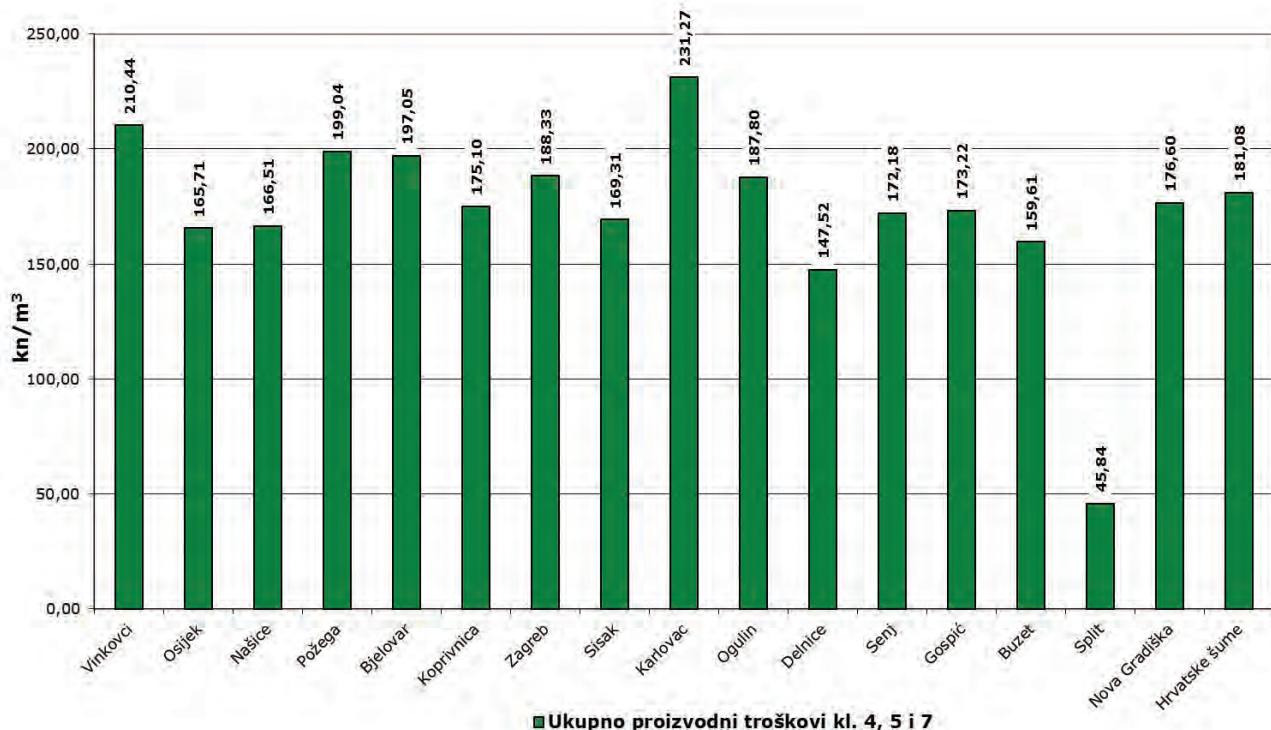
Prihodi i rashodi proizvodnje drvnih sortimenata na razini Hrvatskih šuma d.o.o. iskazani kn/m³ drvnih sortimenta – *Wood assortments production revenue and expenditure in Hrvatske šume Ltd. shown in kn/m³*

Prihodi i rashodi proizvodnje drvnih sortimenata prate se u knjigovodstvu za sve šumarije i uprave šuma, kao i za Hrvatske šume d.o.o. uz pomoć informatičkog programa FIN-PIR. Podaci su prikazani u kunama po jedinici realiziranog proizvoda (kn/m³) radi lakše i bolje međusobne usporedbе između organizacijskih jedinica te ocijene i udjela pojedinog troška. U tablici br. 1 prikazani su prihodi, rashodi i dobit proizvodnje drvnih sortimenata po Upravama šuma 1-16 za 2013. godinu i usporedba s 2012. godinom.

A.) Rashodi proizvodnje drvnih sortimenata – *Wood assortments production expenditure* grupirani su u ne-

koliko grupa, a izračunati su na način da se ukupni troškovi proizvodnje korigiraju s povećanjem odnosno smanjenjem zaliha te podijele s prodanim količinama (tablica br. 1, stupac 2)

1. Troškove šumskog doprinosa (čl. 65. Zakona o šumama) iznose 11,31 kn/m³ (tablica br. 1, stupac 3). Troškovi šumskog doprinosa plaćaju se u visini 3,5% od ukupno prodanih količina po cijeni drvnih proizvoda na panju, a u brdsko-planinskim područjima taj postotak je veći i iznosi 5%. Šumski doprinos plaća se jedinicama lokalne samouprave, a sredstva se mogu koristiti isključivo za komunalnu infrastrukturu. Najveći iznos šumskog doprinosa plaćen je u Upravi šuma Vinkovci u iznosu 22,48 kn/m³, a najmanji 1,65 kn/m³ u Upravi šuma Split.
2. Izdvojena sredstva (čl. 61. Zakona o šumama), iznose 10,13 kn/m³ (tablica br. 1. stupac 4). Najveći iznos rezerviranja za dio radova biološke obnove šuma iz čl. 28. točke 10. do 15. Zakona o šumama izdvojen je u Upravi šuma Vinkovci u iznosu 17,07 kn/m³, a najmanje 4,08 kn/m³ u Upravi šuma Split.
3. Osigurana sredstva (čl. 61. Zakona o šumama), iznose 53,40 kn/m³ (tablica br. 1. stupac 6). Najveći iznos rezerviranja za dio radova biološke obnove šuma iz čl. 28. točke 1. do 9. Zakona o šumama, izdvojen je u Upravi šuma Vinkovci u iznosu 103,71 kn/m³, a najmanje 8,04 kn/m³ u Upravi šuma Senj. Osigurana sredstava namjenski se troše za biološku obnovu šuma i njihovo povećanje učešća u direktnim troškovima za svaku je povalu. U odnosu na prethodnu godinu porasla su 62%.
4. Eksterni troškovi proizvodnje drvnih sortimenata (klasa 4 i 7), iznose 93,06 kn/m³ (tablica br. 1. stupac 5).
5. Troškovi internih obračuna djelatnosti Proizvodnje drvnih sortimenata (skupina 52 i skupina 50 bez konta 5006) iznose 52,62 kn/m³ (tablica br. 1. stupac 7).
6. Proizvodni troškovi (klasa 4, 7 i 5) bez troškova šumskog doprinosa i troškova biološke obnove šuma predstavljaju izravne troškove proizvodnje realiziranih drvnih sortimenata (tablica br. 1. stupac 8) koji objedinjuju eksterne troškove proizvodnje i internih troškova proizvodnje. Prosječni izravni trošak proizvodnje realiziranih drvnih sortimenata iznosi 145,68 kn/m³.
7. Proizvodni troškovi (klasa 4, 7 i 5) s troškovima šumskog doprinosa i troškovima biološke obnove šuma (tablica br. 1. stupac 9) iznose 220,52 kn/m³. Ovi troškovi su dobar pokazatelj izravnih troškova proizvodnje drvnih sortimenata, ali nisu korisni za međusobnu usporedbu troškova proizvodnje između uprava šuma. Različito učešće prodanih drvnih sortimenata na panju i kraj panja u pojedinim upravama šuma, mijenja prosječni trošak po jedinici proizvoda.



Slika 1.: proizvodni troškovi izrađenih drvnih sortimenata u 2013. godini, bez troškova šumskog doprinosa i troškova biološke obnove šuma (kn/m³)
Figure 1: Wood assortments production expenses in 2013 without the costs of forest contribution and biological forest regeneration (kn/m³)

8. Proizvodni troškovi izrađenih drvnih sortimenata (klasa 4, 7 i 5) bez troškova šumskog doprinosa i troškova biološke obnove šuma daju dobru osnovu za međusobnu usporedbu izravnih troškova proizvodnje izrađenih drvnih sortimenata (tablica br. 1. stupac 14). U izrađene drvine sortimente ne ubrajaju se količine prodane na panju i kraj panja. Prosječni izravan trošak proizvodnje izrađenih drvnih sortimenata iznosi 181,08 kn/m³. Iznos izravnih troškova proizvodnje izrađenih drvnih sortimenata u zavisnosti je od više faktora. Glavni faktori koji utječu na ove troškove su vrsta prihoda odnosno vrsta užite drvine zalihe, srednje kubno stablo, srednja udaljenost privlačenja, otvorenost šuma cestama, tehnologija i organizacija proizvodnje, učinkovitost radne snage. Najniži troškovi proizvodnje izrađenih drvnih sortimenata su u Upravi šuma Split. Ti troškovi nisu za usporedbu, jer ne sadrže osigurana sredstva za radeve biološke obnove šuma niti se izvode uobičajeni radovi sjeće i izrade. Niže troškove proizvodnje izrađenih drvnih sortimenata od prosjeka Hrvatskih šuma imaju UŠ Delnice 147,52 kn/m³, UŠ Buzet 159,61 kn/m³, UŠ Osijek 165,71 kn/m³, UŠ Našice 166,51 kn/m³, UŠ Sisak 169,31 kn/m³, UŠ Senj 172,18 kn/m³, UŠ Gospic 173,22 kn/m³, UŠ Koprivnica 175,10 kn/m³, UŠ Nova Gradiška 176,60 kn/m³ (Slika 1).

U strukturi izravnih troškova proizvodnje izrađenih drvnih sortimenata, zakonom propisani troškovi šumskog doprinosa sudjeluju s 6,2%, zakonom propisana

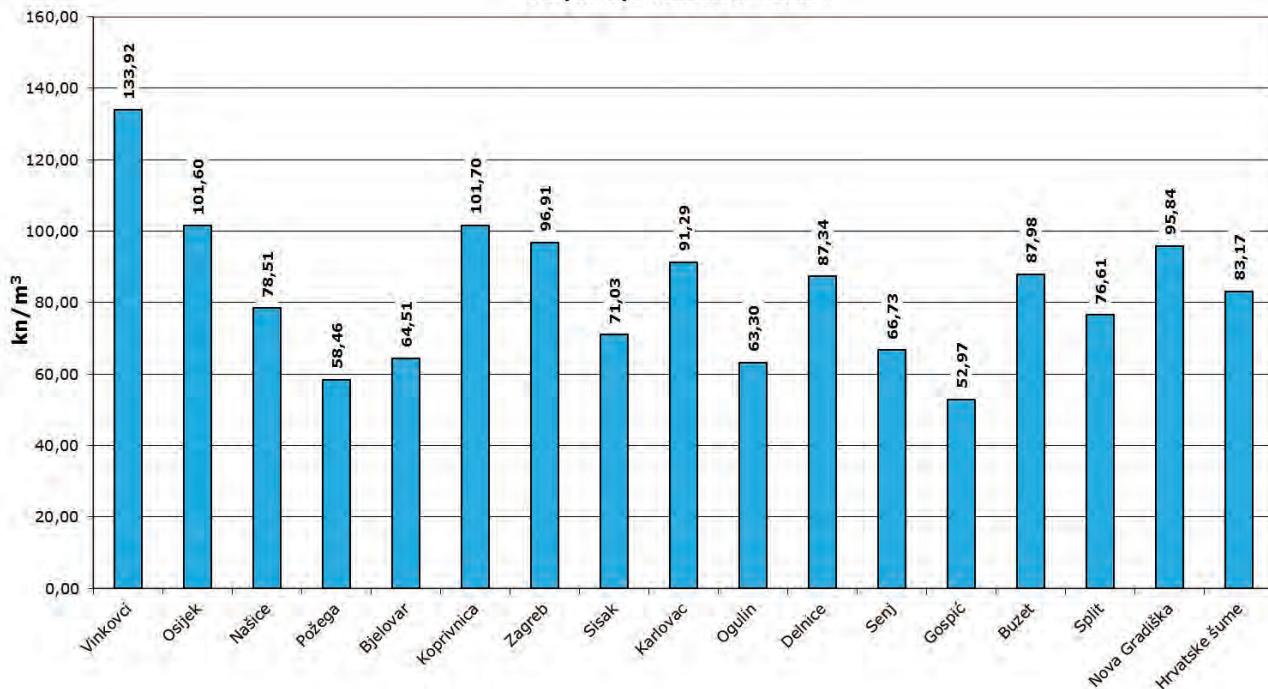
izdvojena sredstva za radeve biološke obnove šuma sudjeluju s 5,6 %, planom poslovanja Hrvatskih šuma d.o.o. osigurana sredstva za radeve biološke obnove šuma sudjeluju s 29,4%, dok ukupni troškovi radeva biološke obnove šuma sudjeluju s 35 %.

9. Povećanje odnosno smanjenje vrijednosti zaliha (tablici br. 1, stupac 10 i 11) rezultira povećanjem ili smanjenjem troškove proizvodnje, sukladno računovodstvenim standardima. Povećanje zaliha rezultira smanjenjem troškova proizvodnje, a smanjenje zaliha povećava troškove proizvodnje.

Obračun troškova zaliha obavlja se prema ulaznim računima dobavljača uvećanim za troškove nabave, odnosno za sve troškove dovođenja zaliha na sadašnju lokaciju, a utrošak zaliha vodi se po prosječnim cijenama. Zalihe nedovršene proizvodnje i gotovih proizvoda šumskih sortimenata vrednovane su po neto prodajnoj vrijednosti u skladu s Računovodstvenom politikom MRS-om 2.

10. Ukupni troškovi proizvodnje drvnih sortimenata (tablica br. 1, stupac 12) sadrže sve već nabrojene troškove. Prosječni trošak proizvodnje na razini Hrvatskih šuma d.o.o. s uključenim troškovima šumskog doprinosa, izdvojenim i osiguranim sredstvima za biološku obnovu šuma iznose 219,86 kn/m³. Najviši troškovi proizvodnje su u upravama koje imaju najveće prodajne cijene drvnih sortimenata, jer su troškovi šumskog doprinosa, izdvojenih i osigura-

Ukupni opći troškovi 2013.



Slika 2.: Ukupni opći troškovi Direkcije, uprave šuma i šumarije raspoređeni po realiziranoj količini drvnih sortimenata u 2013. godini (kn/m³)
Figure 2: Total general expenses of Management, Forest administration and branch office by realized wood assortments volume in 2013 (kn/m³)

nih sredstava za biološku obnovu šuma proporcionalni prodajnim cijenama drvnih sortimenata.

11. Opći troškovi predstavljaju neizravne troškove koji se ne mogu izravno pratiti po djelatnostima gospodarenja šumama. Te je troškove potrebno odgovarajućim metodama rasporediti na pojedine proizvode koji su uzrokovali njihov nastanak. U postupku alokacije općih troškova proizvodnje na proizvode ti se troškovi prvo identificiraju i prate po mjestima troškova, a budući da se opći troškovi proizvodnje javljaju na tzv. sporednim i pomoćnim mjestima troškova te na glavnim mjestima troškova, potrebno ih je prije njihove alokacije na proizvode alocirati sa sporednih i pomoćnih mesta troškova na glavna mesta troškova. Postupak alokacije općih troškova proizvodnje koji nastaju na pomoćnim mjestima troškova na glavna mesta troškova, napravljen je po algebarskoj (recipročnoj) računovodstvenoj metodi.(1)

11.1. Opći troškovi šumarije (tablica br. 1, stupac 15) sadrže troškove pripadajućeg stručno tehničkog osoblja te ostale neizravne troškove šumarije. Taj trošak kreće se od 18,93 kn/m³ u Upravi šuma Bjelovar do 37,73 kn/m³ u Upravi šuma Nova Gradiška. Opći troškovi i prihodi šumarije raspoređuju se na djelatnosti gospodarenja šumama u šumariji po načelu udjela rashoda dotične djelatnosti u ukupnim rashodima šumarije.

11.2. Opći troškovi Uprave šuma (tablica br. 1, stupac 16) sadrže troškove pripadajućeg stručno tehničkog osoblja te ostale neizravne troškove uprave šuma. Taj tro-

šak kreće se od 20,02 kn/m³ u Upravi šuma Gospic do 78,80 kn/m³ u Upravi šuma Vinkovci. Opći troškovi i prihodi uprave šuma raspoređuju se na šumarije dotične uprave šuma i djelatnosti gospodarenja šumama po načelu udjela prihoda šumarije u ukupnim prihodima uprave šuma. Na isti način se obračunava raspored općih troškova uprave šuma na djelatnosti gospodarenja šumama.

11.3. Opći troškovi Direkcije (tablica br. 1, stupac 17) sadrže troškove pripadajućeg stručno tehničkog osoblja te ostale neizravne troškove Direkcije. Opći troškova i prihodi Direkcije raspoređuju se na uprave šuma, šumarije i djelatnosti gospodarenja šumama po načelu udjela prihoda uprave šuma u ukupnim prihodima Hrvatskih šuma d.o.o. Na isti način se obračunava raspored općih troškova i prihoda Direkcije na djelatnosti gospodarenja šumama. Opći troškovi Direkcije kreću se od 8,28 kn/m³ u Upravi šuma Split do 23,99 kn/m³ u Upravi šuma Vinkovci. Uprave s najvećim prihodima snose i najveći udio općih troškova Direkcije.

11.4. Ukupni opći troškovi koji sadrže opće troškove šumarije, uprave šuma i Direkcije (tablica br. 1, stupac 18) kreću se od 64,51 kn/m³ u Upravi šuma Bjelovar do 133,92 kn/m³ u Upravi šuma Vinkovci. (Slika 2). Na razini Hrvatskih šuma d.o.o. opći troškovi iznose 83,17 kn/m³ što čini 27% ukupnih troškova proizvodnje drvnih sortimenata. Udio općeg troška proizvodnje u Hrvatskim šumama d.o.o. je sukladan udjelima

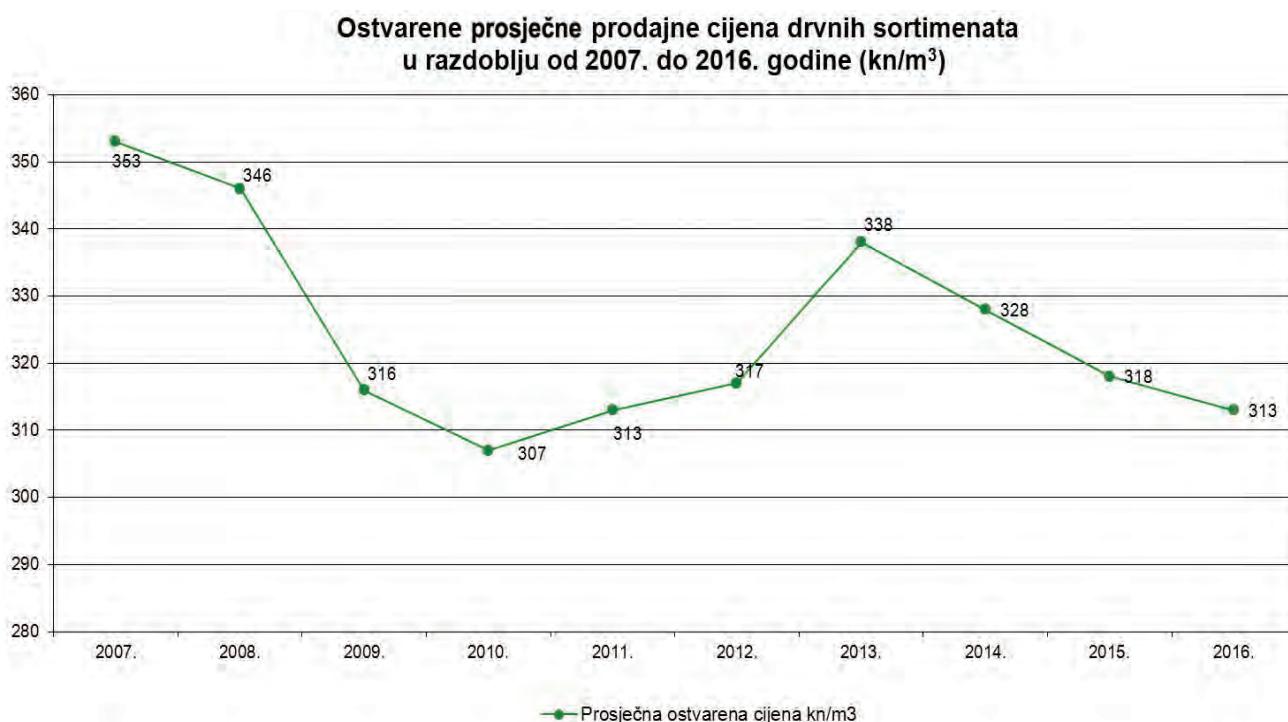
**Slika 3.: Ostvarene prosječne cijene drvnih sortimenata u razdoblju od 2007. do 2016. godine**

Figure 3: Realized average prices of wood assortments in period 2007-2016

općih troškova proizvodnje u većini proizvodnih subjekata u RH. Hrvoje Perčević u znanstvenom radu Metoda obračuna troškova u proizvodnom sektoru Republike Hrvatske navodi: "Za ocjenu tehnološke razvijenosti proizvodnog sektora svakako je najindikativniji udio općih troškova proizvodnje u strukturi ukupnih troškova proizvodnje. Što je njihov udio veći, to se proizvodni sektor može smatrati tehnološki ra-

zvijenijim. Prema provedenom istraživanju, u većini proizvodnih subjekata u RH udio općih troškova proizvodnje u strukturi ukupnih troškova proizvodnje iznosi manje od 30%."(1)

12. Sveukupni rashodi djelatnosti Proizvodnje drvnih sortimenata (tablica br. 1, kolona 19) na razini Hrvatskih šuma d.o.o. iznose 303,03 kn/m³. Najniži sveukupni trošak je 116,37 kn/m³ u Upravi šuma Split, a najviši je

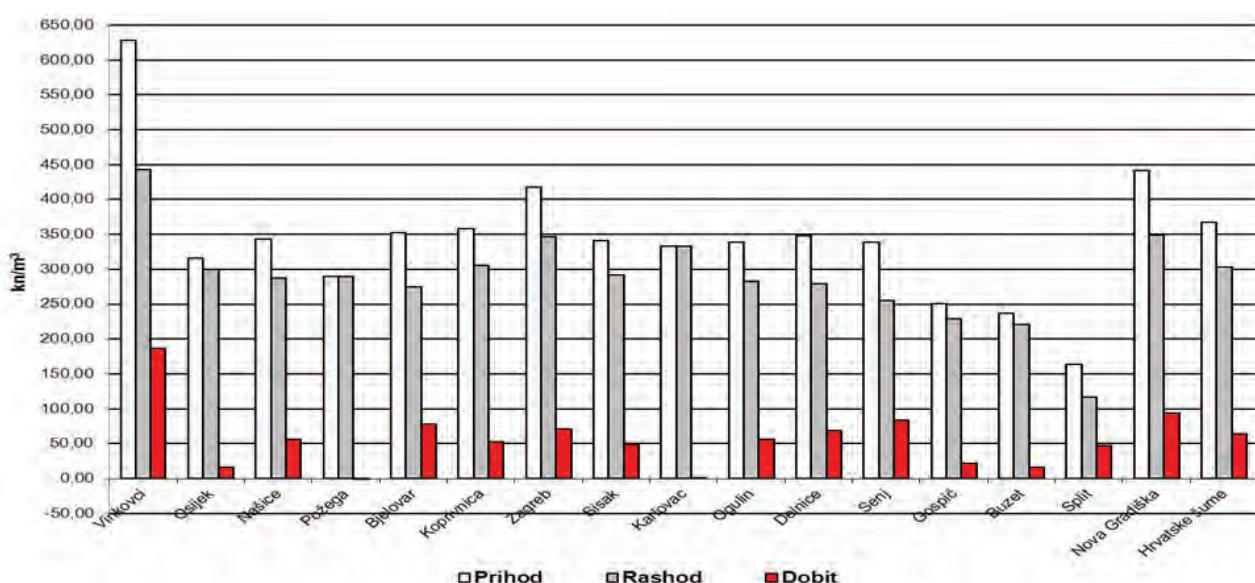
**Slika 4.: Prihodi, rashodi i dobit proizvodnje drvnih sortimenata u 2013. godini (kn/m³)**Figure 4: Revenue, expenses and profit of wood assortments production in 2013 (kn/m³)

Tabela 1.: Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, Analiza djelatnosti proizvodnje šumskih proizvoda u razdoblju I.-XII. mjeseca 2013 godine, troškovi, prihodi i rezultat kn/m³
Tabele 1: Hrvatske šume Ltd. Zagreb, Analysis of forest products production activities in period of January–December 2013 expenses, revenue and results kn/m³

"Hrvatske šume" d.o.o. Zagreb

**Analiza djelatnosti proizvodnje šumskih proizvoda u razdoblju I - XII. mjesec 2013. godine
troškovi, prihodi i rezultat kn/m³**

Uprava šuma Podružnica	Realizirani drveni sortimenti (m ³)	Šumski doprinos (kto 4467)	Rezerviranja za BOS (kto 4241)	Troškovi		Zalite	Izrađeni dr. sortimenti			Trošak težije		Rashod dje. Proizvođač (12+18)	Dvni sortimenti	Prihodi			
				Prihodi dje. Proizvodnje	Osigurana sredstva za Proizvodnje		Ukupno proizvodni troškovi Klase 4, 5 i 7 (3+4+5+6+7)	Količina (m ³)	Ukupno proizvodni troškovi Kl. 4, 5 i 7	Uprava šuma	Direkcija	Ukupno (15+16+17)	Ukupno (20+21)	Financijski rezultat (22+19)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Vinkovci	389.629	22,48	17,07	91,28	103,71	63,06	154,34	297,60	11,02	308,62	210,44	31,13	78,80	23,99			
Osijek	181.339	9,86	8,41	49,98	72,19	132,17	200,42	2,05		198,37	144,632	165,71	35,86	51,97	13,77		
Našice	381.717	11,00	9,18	59,87	64,95	70,31	130,18	215,31	-6,34	208,97	238,444	166,51	23,73	39,90	14,88		
Požega	163.740	8,49	8,01	81,73	66,81	71,28	153,01	236,32	-4,84		231,48	125,880	199,04	22,09	25,01	11,36	
Bjelovar	640.776	11,23	9,85	90,99	47,21	55,59	146,58	214,87	-5,27		209,60	476,629	197,05	18,93	30,86	14,72	
Koprivnica	385.991	8,92	9,76	72,95	61,76	55,39	128,34	208,78	-4,49		204,29	282,909	175,10	29,72	58,59	13,39	
Zagreb	332.063	10,26	11,73	105,54	67,75	49,84	155,38	245,12	5,17	250,29	273,983	188,33	29,51	50,19	17,21		
Sisak	318.301	10,52	9,66	124,71	57,25	22,00	146,71	224,14	-3,54		220,60	275,814	169,31	25,70	30,72	14,61	
Kantrac	304.895	9,13	9,04	119,35	42,20	58,47	177,82	238,19	3,08	241,27	234,413	231,27	30,88	47,70	12,71		
Ogulin	212.656	9,54	9,42	107,51	26,51	65,47	172,98	218,45	0,88	219,33	195,881	187,80	21,18	27,79	14,33		
Delnice	417.381	12,11	9,41	108,45	26,02	43,36	151,81	199,35	-7,98		191,37	429,524	147,52	34,60	37,35	15,39	
Senj	211.439	8,48	9,59	94,83	8,04	69,55	164,38	190,49	-1,50		188,99	201,861	172,18	27,78	24,07	14,88	
Gospic	464.686	7,40	6,94	97,68	36,86	22,17	119,85	171,05	5,29	176,34	321,512	173,22	22,45	20,02	10,50	52,97	
Buzet	32.187	4,12	6,51	82,83		44,08	126,91	137,54	-4,79		132,75	25,591	159,61	31,28	47,72	8,98	
Split	12.337	1,65	4,08	32,63		4,03	36,71	42,44	-2,68		39,76	9.879	45,84	32,42	35,91	8,28	
Nova Gradiška	336.427	15,83	12,56	84,57	81,31	55,81	140,38	250,08	2,66	262,74	267,438	176,60	37,73	39,41	18,70	95,84	
UKupno I - XII 2013.	4.785.546	11,31	10,13	93,06	53,40	52,62	145,68	220,52	-2,85	2,19	219,86	3.850.152	181,08	27,51	40,53	15,13	83,17
UKupno I - XII 2012.	4.726.032	10,72	9,52	102,51	32,95	56,12	158,63	211,82	-4,69	1,11	208,24	3.933,168	190,61	30,50	34,17	12,90	77,57
Razlika (2013 - 2012)	59,514	0,59	0,61	-9,45	20,45	-3,50	-12,95	8,70	1,08	1,84	-83,016	-11,62	-2,99	6,36	2,23	5,60	17,22
															21,15	4,44	25,59

442,54 kn/m³ u Upravi šuma Vinkovci. Uprava šuma Vinkovci ima opravdano najveće sveukupne troškove proizvodnje drvnih sortimenata. Najveći pripadajući izravni troškovi (šumski doprinos, izdvojena i osigurana sredstva za biološku obnovu šuma) su u zavisnosti s prodajnom cijenom drvnih sortimenata te opsegom i kvalitetom radova biološke obnove šuma. Zbog te činjenice za usporedbu uspješnosti u poslovanju treba koristiti podatke o troškovima izrađenih drvnih sortimenta (kol. 14) koja ne sadrži pripadajuće izravne troškove šumskog doprinosa, izdvojenih i osiguranih sredstava za radove biološke obnove šuma.

B.) Prihodi proizvodnje drvnih sortimenata *Wood assortments production revenue* grupirani su u dvije grupe

- Prihodi drvnih sortimenata s ostvarenom prosječnom cijenom 338,03 kn/m³ zahtijevaju dodatnu analitiku s obzirom na tržišnu potražnju i cijene drvnih sortimenta u susjednim zemljama. Iz pregleda ostvarenih cijena drvnih sortimenata vidljivo je da je u 2013. godini ostva-

rena najviša cijena u zadnjih pet godina. Ostvarena prosječna cijena drvnih sortimenata u zavisnosti je od više faktora: udjela pojedine vrste drveta, vrsti sječivog prihoda, način prodaje, mjestima prodaje drvnih sortimenata, zastupljenosti određenih sortimenata. U 2013. godini ostvarena je prosječna cijena 519 kn/m³ za oblovinu, 170 kn/m³ za prostorno drvo te prosječna cijena drvnih sortimenata u iznosu 338 kn/m³. Najviša prosječna cijena drvnih sortimenata ostvarena je u Upravi šuma Vinkovci 569,14 kn/m³ (kol. 20).

- Ostali prihodi Proizvodnje drvnih sortimenata u koje su uvršteni prihodi od korištenja šumskih cesta, prihodi režije šumarije, Uprave šuma i Direkcije te svi ostali evidentirani prihodi kreću se od 19,04 kn/m³ u Upravi šuma Sisak do 59,6 kn/m³ u Upravi šuma Vinkovci.

C.) Financijski rezultat proizvodnje drvnih sortimenata *Financial results of wood assortments production*

U 2013. godini ostvaren je financijski rezultat proizvodnje drvnih sortimenata s dobiti od 64,26 kn/m³. U odnosu na

Tablica 2.: Uprava šuma Podružnica Bjelovar, Analiza proizvodnje šumskih proizvoda za razdoblje I.-XII. mjesec 2013. godine, troškovi, prihodi i rezultat kn/m³

Table 2: Forest administration branch office Bjelovar, Analysis of forest products production activities in period of January-December 2013 by forest administration branch offices, expenses, revenue and results kn/m³

Uprava šuma Podružnica Bjelovar

ANALIZA DJELATNOSTI PROIZVODNJE ŠUMSKIH PROIZVODA ZA RAZDOBLJE I. - XII. MJESEC 2013. GODINE troškovi, prihodi i rezultat po kn/m³

	PLAN		IZVRŠENJE		Indeks (izv/plan)	
	Iznos (kuna)	kn/m ³	Iznos (kuna)	kn/m ³	Iznos (kuna)	kn/m ³
1	2	3	4	5	6	7
Realizacija (m ³)	620.770		640.776			
Proizvodnja drvnih sortimenata bez samozrade (m ³)	511.724		476.629			
Troškovi						
Šumski doprinos (kto 4467)	7.109.047	11,45	7.196.682	11,23	101,2	98,1
Rezerviranja za BOŠ (kto 4241)	6.123.492	9,86	6.311.210	9,85	103,1	99,9
Troškovi iskorisćivanja klase 4 i 7	57.394.754	92,46	58.301.534	90,99	101,6	98,4
Osigurana sredstva za BOŠ (kto 5006)	32.783.778	52,81	30.247.863	47,21	92,3	89,4
Troškovi iskorisćivanja klase 5	39.007.574	62,84	35.618.955	55,59	91,3	88,5
Ukupno proizvodni troškovi (troškovi klase 4, 5 i 7)	96.402.328	155,29	93.920.489	146,57	97,4	94,4
Ukupno proizvodni troškovi (troškovi klase 4, 5 i 7) za izrađene drvine sortimente	96.402.328	188,39	93.920.489	197,05	97,4	104,6
Ukupno troškovi	142.418.645	229,42	137.676.244	214,86	96,7	93,7
Zaliha	povećanje vrijednosti zaliha		-3.375.687		-5,27	
	smanjenje vrijednosti zaliha					
Troškovi iskorisćivanja šuma	142.418.645	229,42	134.300.557	209,60	94,3	91,4
Raspored režije	šumarije	12.674.782	20,42	12.132.839	18,93	95,7
	uprave šume	13.596.237	21,90	19.771.711	30,86	145,4
	direkcije	9.467.420	15,25	9.434.116	14,72	99,6
	ukupno	35.738.439	57,57	41.338.666	64,51	115,7
Rashod iskorisćivanja šuma	178.157.084	286,99	175.639.223	274,11	98,6	95,5
REALIZACIJA	204.116.401	328,81	210.488.370	328,49	103,1	99,9
OSTALI RASP. PRIHODI ISKORIŠĆIVANJA ŠUMA	6.014.947	9,69	15.297.806	23,87	254,3	246,3
PRIHOD ISKORIŠĆIVANJA ŠUMA	210.131.348	338,50	225.786.176	352,36	107,5	104,1
DOBIT (PRIHOD - RASHOD)	31.974.264	51,51	50.146.953	78,25	156,8	151,9

Troškovi klase 5 umanjeni su za osigurana sredstva za BOŠ (konto 5006)!

Troškovi klase 4 i 7 umanjeni su za konto 4467 i 4241

*Samoizrada predstavlja izradu drvnih sortimenata kraj panja, za potrebe lokalnog stanovništva.

Najvećim dijelom radi se o izradi ogrjevnog drveta

Tabelica 3.: Analiza djelatnosti proizvodnje šumskih proizvoda u razdoblju I.-XII. mjeseca 2013. godine po šumarijama, troškovi, prihodi i rezultat kn/m³
Table 3: Analysis of forest products production activities in period of January–December 2013 by forest administration branch offices, expenses, revenue and results kn/m³

ANALIZA DJELATNOSTI PROIZVODNJE ŠUMSKIH PROIZVODA ZA RAZDOBLOJE I. - XII. MJESEC 2013. GODINE PO ŠUMARIJAMA

troškovi, prihodi i rezultat po m³

Š U M A R I J A	Realizirani drvni sortimenti (m ³)	Sumski depotpis (ktlo 4467)	Reserviranja za BOS (ktlo 4241)	Troškovi iskorišćenja strestava za šumu (šupljina 50 bez kta 50006)	Osigurana ostatak strestava za šumu (šupljina 4, 7 i 5 (6+7))	Ukupno troškovi (3+4+6+8) 42411 (4247)	Ukupno troškovi iskorišćenja strestava i sortirnih zalih i 5 (6+7)	Količina (m ³)	Izradeni drveni sortimenti		Zalih		Raspored režije		Prihodi								
									Ostali troškovi iskorišćenja strestava i sortirnih zalih		Ukupno povećanje vrijednosti zalih		Troškovi iskorišćenja strestava i sortirnih zalih		Rashod iskorišćenja strestava (15+16+ 17)								
									Ukupno troškovi iskorišćenja strestava i sortirnih zalih	Ukupno troškovi (3+4+6+8)	Ukupno troškovi (4, 5 i 7)	Ukupno povećanje vrijednosti zalih	Ukupno troškovi iskorišćenja strestava i sortirnih zalih	Uprava Sumarja	Direkcija Sumarja	Ukupno Realizacija Sumarja (14+18)	Rashod iskorišćenja strestava (15+16+ 17)	Ostali prihodi iskorišćenja strestava	Ukupno Realizacija Sumarja (14+18)	Ukupno prihodi iskorišćenja strestava	Dobit (22- Dobit (22- prihodi iskorišćenja strestava (20+21))		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Čerajle	Izvršenje I. - XII. 2013.	39.068	7.58	6.81	44.44	55.67	72.61	117.05	187.11	28.689	159.39	3.26	190.37	24.17	38.58	14.39	77.14	267.51	226.41	37.46	263.87	-3.64	
D Milojac	Plan 2013	35.679	8.72	7.70	87.49	47.02	83.07	170.56	234.00	31.553	192.86	234.00	29.87	22.79	15.82	78.48	312.48	266.71	20.24	275.24	-37.24		
Budrovac	Izvršenje I. - XII. 2013.	109.50	86.93	88.44	50.79	118.40	87.41	68.53	82.65	81.35	80.92	117.66	90.96	98.29	85.61	86.20	202.16	95.87	35.43	37.43	56.90		
Koska	Izvršenje I. - XII. 2013.	90.82	97.88	108.13	10.33	77.66	77.55	67.09	144.04	36.016	165.76	1.62	245.06	22.22	36.45	13.60	77.27	322.93	34.40	35.43	37.83	0.00	
Nasice	Izvršenje I. - XII. 2013.	11.36	10.35	10.35	62.53	98.22	48.58	111.11	231.04	17.563	213.01	11.98	229.19	20.41	23.98	11.57	55.96	285.15	31.67	13.56	325.23	40.08	
čačinci	Izvršenje I. - XII. 2013.	105.87	107.37	9.71	104.21	88.08	60.67	164.88	271.44	9.276	31.986	4.58	266.86	31.22	11.64	70.74	337.40	314.00	26.89	340.89	3.29		
Slatina	Izvršenje I. - XII. 2013.	8.721	9.43	9.46	234.42	66.97	70.50	304.92	390.78	5.196	51.177	22.00	25.40	10.61	58.01	308.05	299.18	14.33	313.51	5.46			
Vodnici	Izvršenje I. - XII. 2013.	127.05	79.32	125.16	135.53	83.80	99.20	71.21	211.06	106.73	109.76	141.91	106.71	121.94	109.59	104.59	107.65	108.73	60.26	60.26	94.71	0.00	
čačinci	Izvršenje I. - XII. 2013.	45.428	11.97	9.47	97.15	8.49	68.38	165.53	195.46	35.495	210.45	3.23	188.94	21.77	38.69	14.43	74.89	263.33	29.40	321.37	14.04	335.41	15.20
Slatina	Izvršenje I. - XII. 2013.	11.080	7.48	11.84	90.32	109.55	59.08	149.40	278.27	3.861	428.74	65.00	343.27	34.26	28.95	22.00	10.80	74.01	417.28	23.46	418.74	1.46	
čačinci	Izvršenje I. - XII. 2013.	82.975	15.17	13.07	95.61	91.45	148.25	211.83	67.972	193.65	31.616	190.93	87.384	101.40	78.43	82.07	277.45	345.17	130.41	135.68	0.00	0.00	
Slatina	Izvršenje I. - XII. 2013.	105.04	100.86	90.36	45.75	109.40	89.03	80.11	111.61	75.39	111.61	75.39	77.32	0.10	122.66	90.88	107.15	84.72	90.42	201.84	95.09	112.00	
čačinci	Izvršenje I. - XII. 2013.	40.590	11.02	7.54	55.72	31.03	80.68	146.40	195.99	34.708	171.21	22.52	173.47	39.11	52.03	19.41	110.55	286.05	46.34	306.84	22.82		
Slatina	Izvršenje I. - XII. 2013.	55.366	9.99	8.49	100.73	20.82	74.47	175.20	214.50	214.50	195.46	20.75	229.13	14.25	16.84	8.81	81.93	296.13	282.94	21.04	303.98	7.55	
čačinci	Izvršenje I. - XII. 2013.	106.75	95.70	97.04	69.39	14.43	91.29	180.68	214.34	39.914	198.57	2.07	214.34	37.11	37.37	18.03	82.51	296.05	295.67	20.35	316.02	19.17	
Slatina	Izvršenje I. - XII. 2013.	59.05	9.56	7.39	70.30	51.67	121.97	262.12	54.848	131.44	4.92	257.20	20.01	45.15	16.84	82.00	339.20	246.50	40.24	286.74	-52.46		
čačinci	Izvršenje I. - XII. 2013.	381.247	11.01	9.19	59.95	65.03	70.40	130.35	215.58	298.443	166.51	9.18	281.24	37.41	18.04	81.93	296.05	297.12	191.26	304.33	794.82		
Ukupno us Nasice	Izvršenje I. - XII. 2013.	371.284	11.58	9.86	89.68	38.97	75.45	165.13	225.54	290.543	225.53	225.54	225.54	24.10	31.84	15.36	71.30	296.84	328.63	17.96	346.59	49.75	
Ukupno us Nasice	Izvršenje I. - XII. 2013.	102.668	95.08	93.20	66.95	166.87	93.31	78.64	102.72	73.83	92.77	98.59	125.47	97.01	110.25	96.07	93.36	204.34	99.11	91.92	0.00	0.00	

prethodnu godinu rezultat je bolji za 8%. Najbolji financijski rezultat ostvaren je u Upravi šuma Vinkovci 186,20 kn/m³, Upravi šuma Nova Gradiška 93,44 kn/m³, Upravi šuma Senj 83,36 kn/m³.

Obračun prihoda i rashoda proizvodnje drvnih sortimenata na razini Uprave šuma – *Wood assortments production revenue and expenditure statement at Forest administration level*

U tablici br. 2 prikazan je obračun prihoda i rashoda proizvodnje drvnih sortimenata u Upravi šuma Bjelovar koji predstavlja ukupne planirane i ostvarene prihode i rashode djelatnosti Proizvodnje drvnih sortimenata u 2013. godini, ukupne realizirane drvine sortimente, ukupnu proizvodnju drvnih sortimenata umanjene za prodaju na panju i proizvodnju u samozradi*. Svi ti elementi osnova su za naprijed prikazani, obračun prihoda i rashoda proizvodnje drvnih sortimenata po jedinici proizvoda (kn/m³) na razini Hrvatskih šuma d.o.o.

Obračun prihoda i rashoda proizvodnje drvnih sortimenata na razini šumarije – *Wood assortments production revenue and expenditure statement at Forest administration branch level*

U tablici 3 prikazan su prihodi, rashodi i financijski rezultat proizvodnje drvnih sortimenata na razini šumarija u Upravi šuma Našice u 2013. godini. Ostvareni rezultati mogu se usporediti s planiranim vrijednostima.

Obračun prihoda i rashoda proizvodnje drvnih sortimenata na razini radilišta – *Wood assortments production revenue and expenditure statement at Forest work-site level*

Najznačajnija djelatnost u gospodarenju šumama je djelatnost proizvodnje drvnih sortimenata jer obuhvaća preko 60% sveukupnih prihoda i rashoda gospodarenja šumama. Zbog boljeg planiranja i praćenja izvršenja proizvodnje drvnih sortimenata, predlaže se dodatna aktivnost u smislu praćenja proizvodnje na razini radilišta. Praćenje planiranih i ostvarenih financijskih rezultata proizvodnje drvnih sortimenata na razini radilišta bila bi dobar pokazatelj uspješnosti stručnog šumarskog osoblja u gospodarenju šumama, a samim tim i dobra osnova za nagradivanje najuspješnijih.

Konačna ocjena dobrog financijskog učinka proizvodnje drvnih sortimenata potvrda su dobrog gospodarenja državnim šumama. „Ujedno, potvrda su vizionarskog stava sveučilišnog profesora Milana Martinovića, istaknutog šumarskog znanstvenika na polju organizacije šumarstva, šumarske politike i ekonomike. Između objavljenih radova značajan je njegov uradak pod naslovom Iskorištavanje državnih šuma u vlastitoj režiji, objavljenim 1923. godine u seriji članaka Šumarskog lista i brošuri tiskanoj iste godine

u Ljubljani. Navedena brošura, tiskana prije više od devet deset godina, trebala je pomoći šumarima i nestručnoj javnosti o spoznaji da šumama treba gospodariti na način.... radi kojeg se nećemo stidjeti pred svojim potomstvom. Profesor Martinović ukazivao je na kapitalistički način pridobivanja drva koji pogubno djeluje na šume, tijekom ugovorenog dugotrajnog zakupa i prodaje vrijednog drveta na panju. „(2)

ZAKLJUČAK CONCLUSION

U strukturi direktnih troškova proizvodnje izrađenih drvnih sortimenata, zakonom propisani troškovi šumskog do-prinosa sudjeluju s 6,2%, zakonom propisana izdvojena sredstva za radove biološke obnove šuma sudjeluju s 5,6 %, planom poslovanja Hrvatskih šuma d.o.o. osigurana sredstva za radove biološke obnove šuma sudjeluju s 29,4% dok ukupni troškovi biološke obnove šuma sudjeluju s 35%. Opći troškovi sudjeluju s 27% u ukupnim troškovima proizvodnje drvnih sortimenata. Opći troškovi gospodarenja šumama u okviru su prosjeka većine proizvodnih subjekata u RH. Financijski rezultat proizvodnje drvnih sortimenata iskazuje dobit na razini Hrvatskih šuma u iznosu 64,26 kn/m³. Najveću dobit ostvaruje Uprava šuma Vinkovci 186,20 kn/m³, Uprava šuma Nova Gradiška 93,44 kn/m³, Uprava šuma Senj 83,36 kn/m³. Gore spomenuto učešće troškova radova biološke obnove šuma, učešće troškova režije kao i financijski rezultat dobar su pokazatelj u ocjenjivanju uspješnosti gospodarenja šumama, koje su prirodno bogatstvo i predstavljaju opće dobro Republike Hrvatske.

Bolji financijski rezultat u 2013. godini u odnosu na prethodne godine najvećim dijelom uvjetovan je smanjenjem proizvodnih troškova zbog povećanja produktivnosti vlastitih proizvodnih radnika (nove norme na poslovima sječe, izrade i privlačenja drvnih sortimenata), a manjim dijelom zbog povećanih prihoda od drvnih sortimenata.

Iz višegodišnjeg pregleda ostvarenih cijena drvnih sortimenata može se zaključiti da je u zadnjih deset godina došlo do pada cijena što je u suprotnosti s potražnjom za drvnim sortimentima. Formiranjem tržišnih cijena drvnih sortimenata došlo bi do povećanja prihoda, a samim tim do povećanja ekonomске koristi gospodarenja šumama.

Procesi ujednačavanja i snižavanja općih troškova u organizacijskim jedinicama čiji su opći troškovi iznad prosjeka Hrvatskih šuma, također bi doprinijeli povećanju financijskog efekta gospodarenja šumama.

Svi ovi pokazatelji ukazuju da je državno šumarstvo vlastitom režijom tj. obrazovanim stručnjacima u gospodarenju državnim šumama i proizvodnji drvnih sortimenata, kroz zadnjih šezdeset godina unaprijedilo gospodarenje šumama. Ujedno je to potvrda da integralno gospodarenje

šumama osigurava dovoljno sredstva za kvalitetnu obnovu i zaštitu šuma, za šumski doprinos koji je prihod lokalnih zajednica, za potrajanost prihoda i povećanje drvne zalihe kao i unaprijeđen životni okoliš te sačuvanu bioraznolikost.

ZAHVALA: Svojim znanjem i iskustvom djelatnici Hrvatskih šuma, dr. sc. Nenad Stanišić i Goran Cajzek dipl. ing. šum. pridonijeli su navedenoj analitici i kreiranju izvještaja o prihodima i rashodima proizvodnje drvnih sortimenata.

LITERATURA

Perčević, H., 2006: Metode obračuna troškova u proizvodnom sektoru Republike Hrvatske. *Ekonomski pregled*, 57 (9-10): 647-667.

Krpan, A.P.B., 2013: Iz povijesti šumarstva, Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, str. 1-17

Summary

The main purpose of this paper is to establish the structure of wood assortments production expenditure, the participation of overhead expenses in wood assortments production, the level of expenditure for biological forest regeneration works, the wood assortments revenue characteristics, as well as the results per product unit in forests in the ownership of Republic of Croatia. Final financial indicators will be shown per unit (kn/m³) in order to be able to compare and analyze data more efficiently. Good evaluation of financial results of wood assortments production is based on objective presentation and tracking of forest management revenue and expenditure.

In structure of direct wood assortments production expenditure, legally prescribed expenses for forest contribution participate with 6,2%, legally prescribed means for biological forest regeneration works participate with 5,6 %, means from Hrvatske šume d.o.o. management plan budget for forest regeneration works participate with 29,4%, while total expenditure of forest regeneration works participate with 35%. General expenses participate with 27% in total wood assortments production expenditure. General expenditure of forest management is within numbers of average expenditure of majority production subjects in Republic of Croatia. Financial results of wood assortments production demonstrate profit on the level of Hrvatske šume Ltd. in the amount of 64.26 kn/m³. The greatest profit makes Forest administration branch office Vinkovci at 186.20 kn/m³, Forest administration branch office Nova Gradiška at 93.44 kn/m³, and Forest administration branch office Senj at 83.36 kn/m³. Aforementioned participation of expenditure of biological forest regeneration works, general expenses participation as well as financial results are good indicators in evaluation of forest management efficacy, as forests are natural resources and common goods of Republic of Croatia.

Better financial result in 2013 in comparison with previous years is for the most part achieved by the decrease of production costs owed to increased productivity of forest workers (new norms for felling, bucking and skidding work), and for the smaller part by increased revenue from wood assortments.

From the multiple-year overview of achieved wood assortments prices it can be concluded that there has been a decrease in prices in the last 10 years, which is contrary to the demand of wood assortments. Forming of the market prices of wood assortments would lead to increase of revenue and therefore to increase of economic benefits from forest management.

Processes of unifying and lowering general expenses in organizational units whose general expenses are above Hrvatske šume average would also contribute to the increase of financial effect of forest management.

All the aforementioned indicators show that the state forestry has improved forest management in the past 60 years by using its own resources, i.e. educated experts for state forest management and wood assortments production. At the same time, this confirms that integrated forest management provides plenty resources for quality regeneration and protection of forest, for forest contribution which is the income for local communities, for sustainable income and increase of wood stock as well as for improved living environment and protected biodiversity.

KEY WORDS: structure of production costs, overhead costs, biological forest regeneration

CRNOGLAVA SJENICA (*Parus palustris* L.)

Dr. sc. Krunoslav Arač, dipl. ing. šum.

Naraste u dužinu do 12 cm s rasponom krila oko 19 cm, te ima do 12 g težine, pa je po veličini možemo usporediti s plavetnom sjenicom. Spolovi su slični. Odrasle jedinke imaju sjajnu crnu boju perja na zatiljku i tjemenu glave do visine očiju, za razliku od mladih jedinki kod kojih je crna boja mat (nije sjajna). Ispod kljuna nalazi se crno perje u obliku kvadrata. Leđa su sivkasto smeđa, a bokovi i trbuš svijetlo sivi. Kljun je kratak, šiljast i sjajno crnkaš. Noge su tamno sive. Pjev joj je jednoličan i klepetav i sličan je pjevu grmuše čevrljinke. Boravi na području gotovo cijele Europe osim područja krajnjeg sjevera, Portugala i Španjolske. Vezana je za šumske površine poglavito listopadnih šuma i šikara, a u manjoj brojnosti susrećemo je u voćnjacima, parkovima, vrtovima i poljodjelskim površinama na kojima ima drveća. Gnijezdi u dupljama drveća i manjim šupljinama, jedan do dva puta godišnje od travnja do kolovoza. Gnijezdo je građeno od vlakanaca biljaka, mahovine, dlake i nešto perja. Nese 6 – 9 (13) jaja veličine oko 17 x 12 mm, koja su bjelasta s tamno crvenim duguljastim pjegama. Na jajima sjedi ženka 13-17 dana. Kada se izlegu, mlađe ptice u gnijezdu hrane oba roditelja oko tri tjedna. Hrani se insektima, njihovim razvojnim oblicima i sjemenkama.

Tijekom jeseni i zime prehranu insektima zamjenjuje raznim plodovima, posebno sjemenkama trava koje sadržavaju ulja te raznim bobicama. Brojna je gnjezdarica i staničica na području čitave kontinentalne Hrvatske.

Crnoglava sjenica je strogo zaštićena vrsta u Republici Hrvatskoj.



Odrasla jedinka crnoglove sjenice



Izgled crnoglove sjenice
odozdo

Bjeloglavi supovi – s Kvarnera u svijet

Ivo Aščić, dipl. ing.

Motiv bjeloglavog supa (*Gyps fulvus*), ptice grabljinice iz porodice jastrebova (Accipitridae), u različitim pozama pojavio se na četiri hrvatske marke u siječnju ove godine. Marke su izdane u zajedničkom arku od 16 maraka, a tiskane su u nakladi od 300 tisuća po motivu. Hvale vrijedan projekt nastao je na temelju suradnje Hrvatske pošte, hrvatskog nacionalnog poštanskog operatora koji jedini ima pravo izdavati marke RH i Svjetske organizacije za zaštitu prirode (engl. World Wildlife Fund, akr. WWF), međunarodne institucije koja se bavi zaštitom ugroženih životinjskih vrsta u svijetu. U suradnji s WWF-

om do sada su u Hrvatskoj izdani i motivi oštroglavog žutokruga (*Vipera aspis*) 1999., čaplje dangube (*Ardea purpurea* Linn. 1766) 2004. i hrvatske golupke (*Hemaris croatica*) 2012. godine.

Na ovogodišnjim markama otisnut je i znak pande, odnosno logotip WWF-a, čime su ove marke iz serije fauna vjerodostojnije kod filatelista tematičara. Radi dodatne popularizacije motiva na markama, tiskan je i prirodni višejezični tekst koji pobliže objašnjava ulogu i značenje ove ugrožene i strogo zaštićene vrste, jedne od najvećih ptica koje lete, s rasponom krila do 2,80 m i težine do 14 kg. Između ostalog, u prospektu dr. sc. Goran Sušić sa Zavoda za ornitologiju HAZU-a u Rijeci piše: „Pred stotinjak godina bjeloglavi supovi naseljavali su većinu Hrvatske, a danas su preživjeli samo na Kvarneru, gdje se gnijezde na okomitim stijenama, ponegdje niže od 10 m nad površinom mora. Dnevno u potrazi za hranom prelaze i više stotina kilometara, a kada prvi otkrije strvinu, bjeloglavi sup počinje kružiti, što je znak ostalima da mu se pridruže. Već u listopadu započinju svadbeni letovi, krilo tik uz krilo. Ženka u siječnju polaže jedno jaje u gnijezdo na litici. Mali se sup izvali nakon 52 do 54 dana, tijekom kojih se i mužjak i ženka smjenjuju u inkubaciji. Na prvi let mladi se sup ohrabri nakon gotovo četiri mjeseca, a zatim je još jedan do dva mjeseca ovisan o roditeljima, koje prati u potrazi za hranom. Nakon osamostaljenja napušta matičnu koloniju. S navršenih pet godina života supovi koji prežive nedaće dalekih lutanja vraćaju se na Kvarner, pronalaze partnera i s njim trajno ostaju živjeti na kvarnerskim otocima”.

Bjeloglavi supovi tema su i brojnih maraka različitih država diljem svijeta, ponajprije zato što oni predstavljaju važnu kariku u ekosustavu: hrane se strvinama i gotovo nikada ne napadaju živi plijen, te tako čiste prirodu i sprječavaju širenje zaraza; ugrožena su vrsta (u prvih pet godina života strada ih do 90 posto kako zbog neiskustva i propelera vjetroelektrana tako iz zbog nedostatka hrane).

Osim bjeloglavog supa, u svijetu su još poznatije vrste supova: himalajski sup (*Gyps himalayensis*), indijski sup (*Gyps indicus*) i afrički veliki sup (*Torgos tracheliotus*), jedina grabežljiva vrsta. Tijekom 20. stoljeća izumrle su tri vrste strvinara: sup starješina (*Aegypius monachus*), crkavica (*Neophron percnopterus*) i kostoberina (*Gypaetus barbatus*).



Slika 1. Bjeloglavi sup čiji se broj parova procjenjuje manje od stotinu, jedina je vrsta supova u Hrvatskoj, te je iz toga razloga ugrožena i zaštićena vrsta



Slika 2. Bjeloglavi supovi osim kvarnerskih otoka, nastanjuju i Nacionalni park Paklenicu



Slika 3. Bjeloglavim supovima pandže su tupe i nerazvijene, ali im je zato kljun oštar, jak i savinut, te prilagođen kidanju strvine

Slika 4. Svjetska organizacija za zaštitu prirode (WWF) radi na očuvanja biološke raznolikosti i smanjenju ljudskog utjecaja na prirodna staništa. Zaštitni znak joj je panda



Albanija 1966., Andora 1992., Bugarska 2010., Kirgistan 1995., Maroko 1992. i Ukrajina 1999., neke su od država koje reprezentativno prikazuju na svojim simbolima državnosti odnosno markama jedne od najfascinantnijih i

najvećih ptica koje lete. U letu gotovo ne mašu krilima, već jedre na zračnim strujama, ponekad brzinom većom od 160 km/h.

ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Iz povijesti nacionalnih parkova: najraniji počeci

Prof. dr. sc. Ivan Martinić

U nekoliko sljedećih nastavka vodim vas pričom u zanimljivu povijest nacionalnih parkova, otkrivajući poznate i manje znane događaje i osobe, ključne dileme i velike izazove u osnivanju i samim počecima rada nacionalnih parkova. U ovom prvom dijelu govorimo o ideji uspostave i izazovima pri proglašavanju prvih nacionalnih parkova. No, krenimo redom. Prije svega ponešto o zaštiti prirode prije uspostave prvih nacionalnih parkova.

Parkovi Washingtona D.C. najstariji su dio današnjega američkog sustava nacionalnih parkova, a njihovi su počeci povezani s okrugom Columbia (*Columbia District*) i

1791. godinom. Te je godine Pierre Charles L'Enfant završio izradu planova za izgradnju nove prijestolnice SAD-a, a predsjednik George Washington imenovao je tročlanu komisiju čiji je zadatak bila kupovina potrebnoga zemljišta od privatnih vlasnika. Sljedeće se godine predsjednik sastao s vlasnicima zemljišta koje je prema mišljenju komisije odabrano za izgradnju te je potpisao ugovore za kupovinu 17 posjeda. U skladu s L'Enfantovim planom, Rezervat 1 postaje gradilište Bijele kuće i Predsjedničkoga parka, uključujući parkove Lafayette i Ellipse; Rezervat 2 je predviđen za izgradnju Capitola, a Rezervat 3 za Was-

hingtonov spomenik. Parkovi glavnoga grada u sastav Nacionalne parkovne službe¹ (dalje u tekstu NPS) ulaze tek 1933. godine, a danas čine jednu od sedam regija s mnogim parkovima i spomenicima koji su tijekom vremena osnovani i izgrađeni.

Među pretke parkovnoga sustava ubrajaju se i termalni izvori. Još je jedna kategorija zaštite u ranim danim NPS-a bila zanimljiva kao park. Naime, tijekom 18. i 19. stoljeća u Europi je postalo vrlo popularno liječiti se u toplicama (termalnim izvorima) gdje su tisuće ljudi posjećivale poznata mjesta kao što su Bath, Aix-les-Bains, Baden-Baden ili Karlsbad (Karlovy Vary). Nakon pronalaska termalnih izvora u Americi i oni su postali popularni. Privatno su razvijena kupališta Saratoga Springs i White Sulphur

Springs, ali je Kongres zadržao kontrolu nad dva izvora zapadno od Mississippija.

1832. godine, Kongres je zaštitio zemljište na kojemu su se nalazili termalni izvori Hot Springs „za buduće upravljanje SAD-a“. Nakon građanskoga rata privatnim je poduzetnicima na tome mjestu dopuštena izgradnja toplica i hotela te Hot Springs postaje popularno liječilište.

1902. godine federalna je vlada od plemena Chotaw i Chickasaw iz teritorija Oklahoma otkupila 32 mineralna izvora u blizini grada Sulphur i oformila rezervat Sulphur Springs pod nadležnošću Ministarstva unutrašnjih poslova. Rezervat je 1904. godine proširen, a dvije godine kasnije preimenovan u NP Platt u sjećanje na senatora Orvilla Platta koji je bio vrlo aktivan u rješavanju indijanskih problema.



Ručak u istraživačkom kampu Ferdinanda V. Haydена, voditelja geološke ekspedicije, čiji će odjeci biti itekako važni u uvjeravanju Kongresa kako je izvanredne prirodne predjele SAD-a nužno očuvati 'u prirodnom stanju' i za javne namjene – na dobrobit i uživanje stanovništva. Haydenova ekspedicija bilo je prvo federalno geološko istraživanje kojom su se istražile i dokumentirale značajke u regiji sjeverozapadnog Wyominga koja će 1872. godine postati prvi nacionalni park u svijetu – NP Yellowstone (snimio William Henry Jackson 24. kolovoza 1870. godine, arhiv NPS).

¹ Nacionalna parkovna služba (*National Park Service – NPS*) je središnja agencija američke vlade za upravljanje zaštićenim područjima SAD-a. Djeluje u okviru Ministarstva unutarnjih poslova SAD-a (*Department of Interior*) pod nadležnošću pomoćnika ministra unutrašnjih poslova za ribarstvo, divlje životinje i parkove. Služba upravlja područjem od oko 340.000 km², što predstavlja 3,45 % teritorija SAD-a. Samo je 17.400 km² (5,14 %) u privatnom vlasništvu, dok ostatak čini zemljište u državnom vlasništvu. Služba je administrativno podijeljena na 7 regija (Aljaska, Sjeveroistok, Srednji zapad, Područje glavnoga grada, Međuplaninsko područje, Jugoistok i Područje zapadnoga Pacifika) s više od 375 zaštićenih objekata svrstanih u 14 zaštitnih kategorija.



Od samog osnivanja prvih nacionalnih parkova, njihovo je upravljanje bilo snažno usmjereno na izgradnju posjetiteljske infrastrukture; toranj-vidikovac *Desert View Watchtower* u NP Grand Canyon iz 1932. godine.

Sljedeću veliku prekretnicu u razvoju parkovnoga sustava predstavlja ideja nacionalnog parka, koja je preko zaštićivanja doline Yosemite dovela do osnivanja prvog svjetskog nacionalnog parka Yellowstone 1872. godine.

Koncept se nacionalnoga parka pripisuje umjetniku Georgeu Catlinu. Putujući u Dakotu 1832. godine, uvidio je zabilježujuće utjecaje zapadnoga širenja Sjedinjenih država na indijanska plemena, njihovo naslijede, divlje životinje i prirodne krajobaze. „Oni se mogu očuvati“, napisao je Catlin, samo „nekakvom vrstom snažne zaštitarske politike... u veličanstvenome parku – nacionalnom parku koji će sadržavati i čovjeka i zvijer, u svoj divljoj i svježoj ljepoti njihove prirode!“.

Njegova se ideja u to vrijeme činila izrazito nepraktičnom, pa prijedlog nije imao trenutnog učinka. Međutim, romantični način na koji su prirodu prikazivali pisci kao što su James Fenimore Cooper i Henry David Thoreau te slikari Thomas Cole i Frederick Edwin Church polako su počeli istiskivati stare nazore o divljini kao neprijatelju u isto ih vrijeme označavajući kao nešto što treba nepovratno odbaciti. Kako je raslo zanimanje za netaknutu prirodu povećavao se i broj publikacija koje su opisivale divljinu američkoga Zapada, pa se i potrebitost zaštite i očuvanja prirodnih fenomena za buduće generacije počela shvaćati sve ozbiljnije.

Catlinova je ideja djelomično realizirana 1864. godine kada je Kongres SAD donirao dolinu Yosemite saveznoj državi Kaliforniji, kako bi se to područje očuvalo i zaštitilo u obliku državnoga parka. U odgovoru na zahtjev „brojne gospode Kalifornije, ljudi od sreće, ukusa i profinjenosti“, senator John Conness sponzorirao je zakon kojim se zemljište doline Yosemite u federalnome vlasništvu predaje na korištenje saveznoj državi Kaliforniji „kako bi se moglo

koristiti i očuvati za dobrobit čovječanstva.“ Kongresni je zakon, koji je potpisao predsjednik Abraham Lincoln 30. lipnja, odobrio Kaliforniji zemljište pod uvjetom da se koristi „za javnu uporabu, utjeciste i rekreaciju... neotuđivo za sva vremena.“

Geološke vrijednosti područja Yellowstona bile su malo poznate do 1871. godine kada je uspješna ekspedicija koju su vodili David E. Folsom, Henry D. Washburn i Ferdinand V. Hayden istražila područje teritorija Montana i Wyoming te objavila vrijedna otkrića na koje je naišla. Nekoliko je članova ekspedicije predložilo da bi bilo bolje sačuvati Yellowstone za javnu uporabu nego da padne u privatne ruke. Ideja parka dobila je utjecajnu potporu Sjeverno-pacifičke željezničke kompanije, čiji bi glavni projektirani prometni pravac kroz Montanu profitirao kada bi u tome području postojalo veliko turističko odredište.

Iako se Yosemite navodi kao prethodnik prvoga svjetskoga nacionalnog parka, situacija je u Yellowstoneu ipak bila bitno drugačija. Glavni pristupni pravac Yellowstoneu bio je kroz Montanu te su stanovnici Montane bili među glavnim zagovornicima osnivanja parka. Veći je dio Yellowstona, međutim, ležao u Wyomingu. Kako ni Montana ni Wyoming u to vrijeme nisu imali status savezne države, Zakon o prvom nacionalnome parku u svijetu, koji je Kongresu predstavljen u studenome 1871. godine, predviđao je ostanak Yellowstona u federalnome skrbništvu.

Taj je zakon naišao na osporavanja nekih kongresmena koji su dovodili u pitanje ispravnost osnivanja tako velikoga zaštićenoga područja. „Gejziri će opstati bez obzira u čijem vlasništvu bilo to područje, te ja ne znam zašto bi se doseženicima uskraćivalo zemljište... u Stjenjaku (*Rocky Mountain*) ili bilo gdje drugdje.“ požalio se kalifornijski senator Cornelius Cole. Međutim, većina je bila drukčjega mišlje-

nja. Kongres je glasao za Zakon koji je predsjednik Ulysses S. Grant potpisao 1. ožujka 1872. godine. Tom je odredbom Kongresa SAD-a osnovan prvi nacionalni park u svijetu, a Yellowstone postaje simbolom koncepcije nacionalnoga parka i uzor za osnivanje sličnih zaštićenih područja kako u SAD-u tako i u cijelome svijetu.

Zakon o Yellowstoneu 'oteo' je više od 8 000 km² predviđenih za naseljavanje ili prodaju da bi to zemljište postalo „javni park ugodnoga krajolika na dobrobit i uživanje stanovništva“. Zakonom je područje Yellowstonea stavljeno „pod isključivu kontrolu Ministarstva unutarnjih poslova“ koje je zaduženo za „očuvanje od uništavanja i onečišćenja svog drva, mineralnih zaliha, prirodnih znamenitosti ili ljepota unutar rečenoga parka te za očuvanje prirodnih dobara u prirodnome stanju.“ Ministarstvo je također trebalo sprječiti „vandalsko uništavanje“ i komercijalno iskorištanje riba i divljači. Tim se problemom podrobnije zabavio tzv. Laceyev zakon iz 1894. kojim je sasvim zabranjen lov te su određene kazne za prekršitelje.

Osnivanjem Yellowstonea postavljen je presedan za zaštitu drugih prirodnih područja unutar federalne nadležnosti. Godine 1875-te kongresnim je zakonom osnovan nacionalni park Mackinac Island u Michiganu. Zbog prisutnosti vojske na tome otoku, za taj je nacionalni park zaduženo Ministarstvo rata. Kada je nakon 20 godina vojska napustila otok, Kongres je prenio vlasništvo na saveznu državu Michigan.

18 godina poslije Yellowstonea osnovana su još tri nacionalna parka: NP Sequoia, NP General Grant i NP Yosemite, svi u Kaliforniji. U Zakonu se opet navodi da su to „javni parkovi ili rekreativska područja za dobrobit i uživanje građana.“ Nedugo poslije toga, parkovi General Grant, Yosemite i velik dio parka Sequoia proglašeni su „zaštićenim šumskim zemljištem“ kojim se ipak trebalo upravljati prema načelima upravljanja nacionalnim parkovima. Imena parkova Sequoia, General Grant (kasnije pripojen nacionalnome parku Kings Canyon) i Yosemite odredilo je Ministarstvo unutarnjih poslova.

ZNANSTVENA MONOGRAFIJA

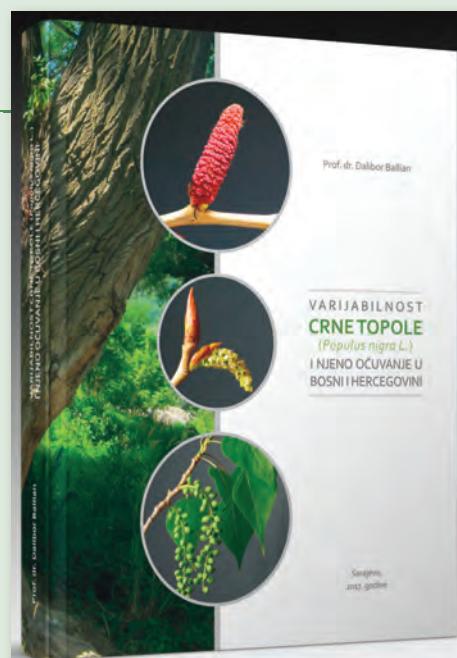
PROF. DR. SC. DALIBOR BALLIAN

„VARIJABILNOST CRNE TOPOLE (*Populus nigra* L.) I NJENO OČUVANJE U BOSNI I HERCEGOVINI“

Prof. dr. sc. Davorin Kajba

Ove godine tiskana je i treća značajna znanstvena monografija koju je tiskao Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu i suizdavač Silva Slovenica – izdavačkog centra Šumarskog instituta Slovenije u Ljubljani. Monografija sadrži 205 stranica, od čega 50 slika i 25 tablica.

U *Uvodu* autor daje povijesni pregled rasprostranjenja i korištenja crne topole, kao jednoj od značajnijih vrsta šumskog drveća s ekološkog i djelomično gospodarskog stajališta, ali koja je u Bosni i Hercegovini, kao i mnogim zemljama središnje Europe, bila potpuno marginalizirana. Autor navodi kako se s vremenom, područje rasprostiranja crnih topola smanjivalo pod utjecajem introgresije i čo-



vjeka, najviše zbog sječe ili posredno s promjenama ekoloških uvjeta na rijekama kroz njihovu regulaciju. Također su navedene aktivnosti na očuvanju crne topole, kao i radovi na istraživanju unutarpopulacijske i međupopulacijske varijabilnosti na morfološkoj, fenološkoj i molekularnoj razini, što bi trebalo ukazati na smjer dalnjih aktivnosti na očuvanju autohtonog genofonda.

U poglavlju *Biosistematska pripadnost crnih topola* prikazuju se osnovne karakteristike nekih taksonomskih jedinica. Prikazana je i sistematika crnih topola u Bosni i Hercegovini, a zastupljene su četiri osnovne vrste topola, trepetljika (*Populus tremula*), europska crna topola (*P. nigra*), bijela topola (*P. alba*) i siva topola (*P. × canescens*), kao i njihov čitav spektar nižih taksona koji proizlaze iz ove četiri vrste.

Poglavlje *Osnovna morfološka svojstva crnih topola* sadrži detaljan prikaz ovoga roda, koji se odlikuje velikom morfološkom varijabilnošću, a što se može zaključiti iz istraživanja brojnih autora. Poglavlje upotpunjaju i obogaćuju slikovni prilozi različitim morfološkim karakteristikama crnih topola. Zasebno je opisana i dlakava crna topola (*Populus nigra* ssp. *caudina*).

Poglavlje *Područje rasprostiranja crnih topola* uključuje i potpoglavlje *Prirodno rasprostranjenje topola u Evropi i Aziji* u kojem se daje pregled tipa prirodne rasprostranjenosti ove vrste uz slikovni areal vrste. Potpoglavlje *Područje rasprostiranja topola u Bosni i Hercegovini* vezano je za velike rijeke i neke od njihovih manjih pritoka, te je ujedno dan i kraći pregled njihovog trenutnog područja rasprostranjenja.

U poglavlju *Dinamika populacija crnih topola* autor prikazuje dobivene rezultate od fosilnih ostataka topola koji datiraju iz perioda Krede, rezultate paleobotaničkih podataka, kao i završne zaključke na temelju modela klimatskih simulacija za period zadnje glacijacije, kojima se objašnjava današnja ekološka tolerancija šumskog drveća na klimatske promjene. Poglavlje *Dinamika migracije na temelju molekularnih istraživanja* daje podatke o dinamičkom kretanju crnih topola, na temelju informacija cpDNK, kako bi se pronašla glacijalna pribježišta crne topole i utvrdile njezine rute kolonizacije u Evropi nakon zadnje glacijacije, kada su mnoge vrste krenule prema sjeveru. Mogućnost vegetativnog razmnožavanja, u kombinaciji s visokom razinom ljudskog uplitanja u njeno širenje, narušava znanstvenu sigurnost u širenje raznih cpDNK haplotipova u Evropi pa se ne dobiva prava slika prirodne postglacijalne migracije crne topole, zaključak je kod većine navedenih autora. Izvršena su molekularna istraživanja, osnovani su klonski arhivi i propisat će se mjere za njihovu daljnju zaštitu.

Poglavlje *Ekologija topola* ukazuje na široku ekološku valenciju topola koja se ogleda u njihovom rasprostranjenju u rasponu koji je veći od 20° zemljopisne geografske širine,

s velikom raznolikošću klime i tla. Također se kao pionirska vrsta, brzo širi laganim sjemenom i vegetativno, pa vrlo brzo zarastaju neobraslo tlo i predstavljaju jedan od pionirskih stadija u razvoju šumske vegetacije.

U poglavlju *Ekološko-vegetacijska pripadnost crnih topola* dan je prikaz sukladan ekološko-vegetacijskoj razdjelbi šuma u Bosni i Hercegovini. Iako topole za sada ne predstavljaju komercijalne vrste, navedene su samo one šumske zajednice koje karakteriziraju oblasti, područja i regije vezane uz pedološke i klimatske čimbenike koji igraju vrlo značajnu ulogu kod topola.

Posebno poglavlje *Pregled fitocenoza gdje se javljaju crne topole u Bosni i Hercegovini* (prema Stefanoviću 1977; Beusu 1997) sadrži detaljan prikaz priobalnih fitocenoza od vrba do šuma topola koje se dodirno nalaze ili se vežu na zonu šuma vrba u nizinskim ravniciarskim krajevima, a njihovo je rasprostiranje uvjetovano poplavnim i podzemnim vodama u Podunavlju, Potisju i Posavini.

Poglavlje *Morfološka varijabilnost crnih topola* s potpoglavljem *Morfološka varijabilnost crnih topola u Bosni i Hercegovini i Hrvatskoj* daje rezultate morfometrijskih analiza identifikacije crnih topola i njihove varijabilnosti. Osim međupopulacijske i unutarpopulacijske varijabilnosti crne topole prikazani su i rezultati za podvrstu crne topole, odnosno dlakave crne topole (*P. nigra* ssp. *caudina*) koju karakteriziraju izrazito dlakavi izbojci i listovi. Utvrđeno je da rezultati morfološke analize u potpunosti ne podržavaju rezultate molekularne analize, ali oni uglavnom podržavaju sličnost između susjednih populacija pa, prema tomu, rezultati osiguravaju odgovarajući odabir i korištenje šumskog reprodukciskog materijala. Zasebno je u potpoglavlju obrađena *Morfološka varijabilnost dlakavih crnih topola*, a odnosi se na istraživanja dlakavih topola iz donjeg dijela toka rijeke Neretve, a iskazale su diferenciranost naspram iste vrste iz unutrašnjosti s aluvijalnih staništa rijeka. Potpoglavlje *Usporedba hercegovačkih dlakavih crnih topola i tipičnih crnih topola iz Posavine i Podravine* daje rezultate morfometrijskih istraživanja listova europske crne topole iz priobalnih šuma uz Dravu i Savu (Hrvatska) i uspoređenih s dlakavim tipovima crnih topola uz rijeku Neretvu (Bosna i Hercegovina) starosti od 150 do 200 godina. Unaštoč činjenici da su očuvane populacije podvrste ssp. *caudina* male i izolirane, i vjerojatno, pod utjecajem genetskog drifta, zaključeno je da je potrebno poduzeti mjere za očuvanje njenih genetskih izvora.

U poglavlju *Fenološka varijabilnost crnih topola* i potpoglavlju *Fenološka istraživanja u klonskoj arhivi crnih topola* dan je prikaz rezultata fenoloških opažanja u klonskom arhivu crnih topola, čime su se prikazale fenološke karakteristike klonskog materijala koji je u njemu zastavljen. Na osnovi dobivenih rezultata mogu se dati preporuke za korištenje ove značajne šumske vrste pri njezinoj reintroduk-

ciji sukladno optimalnim mikroklimatskim uvjetima. Na osnovi detaljnih statističkih analiza potvrđena je međupopulacijska varijabilnost broja dana za fenološko svojstvo bubrenja pupa kroz sve tri godine promatranja. Utvrđena međupopulacijska razlika fenoloških svojstava lista u istraživanim populacijama posljedica je djelovanja kako unutarnjih (genetskih), tako i vanjskih (ekoloških) utjecaja.

Poglavlje *Molekularna varijabilnost crnih topola* s potpoglavljem *Genetska karakterizacija europskih crnih topola (Populus nigra L. ssp. nigra) i dlakavih crnih topola (Populus nigra ssp. caudina)* sadrži detaljne presjeke genetske strukture crnih topola u Bosni i Hercegovini na temelju DNK analiza. Također je ovim istraživanjem učinjen pokušaj određivanja molekularno-genetičke povezanosti populacija crnih topola duž riječnih vodotoka.

Istraživanja su obuhvatila korištenje deset mikrosatelitskih biljega, a analiziran je polimorfizam u šest riječnih slivova iz kojih su za analizu korištena stara stabla autohtonih crnih topola. Autor na osnovi dobivenih rezultata zaključuje postojanje razlika između populacija iz različitih ekoloških niša, odnosno riječnih slivova, a razlog tomu je i jaki antropogeni utjecaj kroz povijest ili su ipak klimatske razlike između staništa najznačajnije utjecale na genetičku diferencijaciju između populacija.

Poglavlje *Očuvanje crnih topola u Bosni i Hercegovini* sa potpoglavljem *Klonski arhiv crnih topola u Žepču* obrađuje povijest radova i aktivnosti na očuvanju topola u Bosni i Hercegovini, a provedenih u suradnji s kolegama sa Šumarskoga fakulteta u Zagrebu i kroz program očuvanja genofonda europskih vrsta šumskoga drveća (EUFOR-GEN *Populus nigra* Network). Prikazani su i rezultati značjni za očuvanje genofonda kao što su: unutarpopulacijska i međupopulacijska istraživanja na morfološkoj razini (morfologija lista); unutarpopulacijska i međupopulacijska istraživanja na molekularnoj razini (djelomična DNK analiza) i aktivnosti na konzervaciji metodom *in situ*. Dani su glavni ciljevi očuvanja, a odnose se na očuvanje genetskog diverziteta autohtonih crnih topola s područja Bosne i Hercegovine kroz arhivirane *ex situ* objekte, kao i stvaranje arhiva *ex situ* u svrhu reintrodukcije autohtonih crnih topola. U potpoglavlju *Metoda vegetativnog razmnožavanja* prikazana je standardna metoda vegetativnog razmnožavanja klonskog materijala hibridnih topola i njihovi rezultati. U zasebnom potpoglavlju *Molekularno identificiranje klonova u arhivu Žepče* prikazani su rezultati koji su potvrdili da u klonskom arhivu postoje klonovi s introgresijom i koje će trebati ukloniti iz arhiva. Tako se pretpostavlja da je u populacijama mlađih biljaka situacija još poraznija, te da postoji veća zastupljenost introgresije. Tako se zaključuje da populacije gube određena adaptivna

svojstva, iako pojedini spontani hibridi mogu biti vrlo perspektivni za plantažni uzgoj topola.

Poglavlje *Preporuke za korištenje i očuvanje crnih topola* sadrži zaključna saznanja o varijabilnosti ove vrste dobivene primjenom rezultata istraživanja crne topole u Bosni i Hercegovini, što će doprinijeti kao osnova za stvaranje strategije u gospodarenju ovom ugroženom vrstom. Određivanje granica homogenih prostora prema ekološko-vegetacijskoj razdjelbi i prepostavlja i daljnje izmjene u funkciji obnove znanstvenih informacija o genetičkoj varijabilnosti ove vrste. Potpoglavlje *In situ genetska obnova populacije Populus nigra* daje detaljnu strategiju očuvanja kroz u tri operativna cilja: a) osigurati optimalnu moguću količinu prirodne obnove (pojavu ponika); b) spriječiti gubitak genetskog diverziteta i gubitka individualne sposobnosti opstanka u sljedećim generacijama; i (c) identificirati i sačuvati lokalne i regionalne genetske baze. Zasebno je obrađeno i korištenje crnih topola u sustavu agrošumarstva i fitoremedijacije.

Navedena je opsežno korištena literatura, a na kraju monografije nalazi se sažetak na engleskom i hrvatskom jeziku.

Mora se naglasiti da je i ova monografija, nakon objave monografija obične jele i hrasta lužnjaka, još jedan jedinstveni primjer i hvalevrijedno djelo nastalo kao plod višegodišnjih istraživanja autora na području Bosne i Hercegovine. Monografija je bogato ilustrirana brojnim slikovnim i tabličnim prilozima, koji prikazuju veliki dio onoga što je opisano tekstom. Smatram da će monografija biti značajan doprinos pozitivnom odnosu ljudi prema jednoj ugroženoj vrsti šumskog drveća, kako bi poslužila i kao poticaj da se u Bosni i Hercegovini posveti veća pozornost ovakvim drenološkim posebnostima. Monografija je namijenjena užoj šumarskoj znanstvenoj javnosti, no napisana je jasno i razumljivo, na potrebnoj sveučilišnoj i visokoj stručnoj razini, a moći će je koristiti znanstvenici i stručnjaci prirodoslovnog i biotehničkog područja, studenti, učenici, ali i široki krug čitatelja ljubitelja prirode. Rado će se preporučiti kao dodatna literatura iz područja šumarstva, posebice u oplemenjivanju i uzgajanju šuma, te će pridonijeti na očuvanju jedne značajne šumske vrste u širokom bogatstvu biljnog svijeta Bosne i Hercegovine. Obnovljene ili sačuvane toplove populacije predstavljaju važan prilog u očuvanju složenog ekosustava kakve su poplavne ili ritske šume uz porječja bosanko-hercegovačkih rijeka. Monografija predstavlja bitan doprinos pozitivnom odnosu ljudi prema šumskom drveću i popularizaciji ugroženih vrsta, kao i poticaj da se njima posveti sve veća pozornost sukladno šumarsko genetičkim posebnostima.

PREGLED PISANJA ODABRANIH ŠUMARSKIH ČASOPISA U REDAKCIJSKOJ RAZMJENI ŠUMARSKOG LISTA

Branko Meštrić, dipl. ing. šum.

Šumarski list kao znanstveno i strukovno glasilo izlazi već preko 140 godina u kontinuitetu i kroz to vrijeme se etabli- rao kao ugledni znanstveni časopis u hrvatskom znanstvenom okružju, ali i u inozemstvu. Svoje mjesto u tom okružju potvrđuje suradnjom s nekolicinom srodnih časopisa, ali i određenim brojem izdanja koje možda nisu izravno vezani uz šume i šumarstvo, ali je razmjena uspostavljena vjerojatno zbog srodne tematike ili zbog mišljenja da bi neke teme iz tih časopisa mogle zanimati i čitatelje Šumarskog lista. Ovim skromnim pregledom, ograničenim skromnim raspoloživim prostorom, želja nam je uspostaviti redovite preglede sadržaja barem nekolicine ključnih publikacija koje bi mogле biti od interesa za čitatelje Šumarskog lista.

Ukoliko bi neka tema nekoga posebno zainteresirala, pune tekstove iz gotovo svih ovih časopisa može pronaći na njihovim web stranicama, a relativno ažurne linkove na stranicama www.sumari.hr/biblio na linku ČASOPISI U RAZMJENI??????

Napomena: Budući da CROJFE i SEEFOR, iako hrvatski časopisi, nemaju nikakve prijevode čak niti naslova svojih članaka, moramo se ogradići od točnosti prijevoda istih, pa ih dajemo samo orijentacijski, da bi naši čitatelji bar otpri- like mogli pratiti o čemu časopis piše. Nadamo se da ćemo u budućim sličnim situacijama naići na pomoć redakcija u našim nastojanjima.

Pregled najnovijih izdanja znanstvenih šumarskih časopisa

CROATIAN JOURNAL OF FOREST ENGINEERING

Novi broj Volume 38 No.2 (2017) u cijelosti je posvećen pedesetom FORMEC-u, koji je ove godine održan u Bra- sowu, Rumunjska. Kako je CROJFE na neki način službeni časopis FORMEC-a, u ovom posebnom izdanju donosi čet- trnaest pozvanih članaka iz raznih područja šumarskog in- ženjerstva.

50 godina međunarodne mreže FORMEC (Tibor Pentek, Karl Stampfer, Ivica Papa, Mario Šporčić, Željko Tomašić)

Mreža šumskih putova i transportno inženjerstvo – stanje i perspektive (Hans Rudolf Heinemann)



GIS aplikacije u šumskim operacijama i planiranje cestovne mreže: Pregled posljednjih dvadeset godina (Stefano Gri- golato, Omar Mologni, Raffaele Cavalli)

Izazovi u gradnji cesta i sjeći drva u Japanu (Hideo Sakai)

Prijenos sustava prilagodbe načina sječe na lokalne uvjete (Jörn Erler)

Korištenje žičara u Sjevernoj Americi i Novom Zelandu: Pregled razvoja i prakse (Rien Visser, Hunter Harrill)

Trendovi i perspektive u sjeći šikara (Raffaele Spinelli, Na- tascia Magagnotti, Janine Schweier)

Metode pridobivanja drveta u zemljama istočne Europe: pregled (Tadeusz Moskalik, Stelian Alexandru Borz, Jiri Dvořák, Michal Ferenčík, Sotir Glushkov, Peeter Muiste, Andis Lazdiņš, Oleg Styranivsky)

Nositelji napretka u mehaniziranoj sjeći drveta – pregled odabranih tehnoloških inovacija (Ola Lindroos, Pedro La Hera, Carola Häggström)

Razvoj bioenergije iz šumske biomase – studija slučaja Švedske i Finske (Rolf Björheden)

Trendovi istraživanja u evropskim lancima opskrbe šumskim gorivima: pregled posljednjih deset godina (2007–2017) – Prvi dio: Sakupljanje i skladištenje (Gernot Erber, Martin Kühmaier)

Optimizacija prijevoza drveta i biomase: pregled pitanja planiranja, tehnika rješavanja i alata za podršku odlučivanju (Mauricio Acuna)

Ergonomija šumarstva i sigurnost na radu u visoko rangiranim znanstvenim časopisima od 2005–2016 (Igor Potočnik, Anton Poje)

LCA studije u šumarstvu – stagnacija ili napredak? (Andreja Đuka, Dinko Vusić, Dubravko Horvat, Marijan Šušnjar, Zdravko Pandur, Ivica Papa)

Primjena daljinskog i proksimalnog senzora za poboljšanu preciznost u šumskim operacijama (Bruce Talbot, Marek Pierzchała, Rasmus Astrup)

GOZDARSKI VESTNIK

U novom broju Vol.75, br.7-8 predstavljena je znanstvena studija o usporedbi prirodne i umjetne obnove šuma poslije velikih kalamiteta u Sloveniji. Rezultati kazuju da je prirodna obnova imala znatan potencijal u obnovi, ali na određenim lokacijama gdje je narušena prvobitna funkcija šume, gdje je bujna prizemna vegetacija, na većim nadmorskim visinama, umjetna obnova ima smisla.

UVODNIK

U šumi posla nikad ne manjka

ZNANSTVENE RASPRAVE

Usporedba prirodne i umjetne obnove po vjetrolomima 2008. (Gal FIDEJ, Andrej ROZMAN, Jurij DIACI)



Ocijena sastojinske strukture na području Krakovske prasme pomoću segmentacije podataka laserskog skeniranja (David HLADNIK, Anže Martin PINTAR)

Utvrđivanje porijekla šumskog reproduksijskog materijala bukve molekularnim metodama (Marjana WESTERGREN, Marko BAJC, Domen FINŽGAR, Gregor BOŽIČ, Hojka KRAIGHER)

STRUČNE RASPRAVE

Raspolažemo li u Sloveniji prirodno otpornim drvom? (Ajda POGORELČNIK, Nejc THALER, Boštjan LESAR, Davor KRŽIŠNIK, Miha HUMAR)

OSTALO

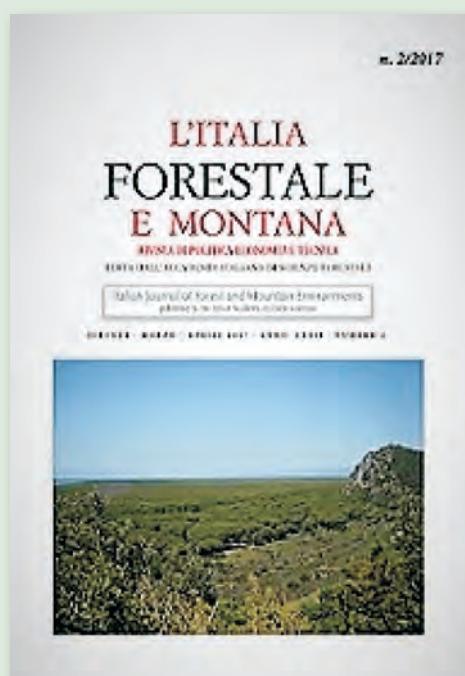
Odnos čovjek – dabar na vodotocima u slivu Krke Prof. dr. Marko Accetto (9. kolovoza 1936 – 22. lipnja 2017) Smiljan Smodiš, univ. dipl. inž. šumarstva, (siječanj 1957 – srpanj 2017)

L'ITALIA FORESTALE E MONTANA / Italian Journal of Forest and Mountain Environments

U najnovijem broju dobar dio sadržaja posvećen je svečanosti inauguracije nove akademске godine u Akademiji šumarskih znanosti, a od znanstvenih radova svakako bi mogao biti zanimljiv rad o promjenama u obalom krajoliku Toskane koje obilježavaju šume pinije u jednom cjelovitom presjeku od 1954. do 2010. Pregled posljednjeg izdanja: Vol 72, No 2 (2017),

ZBORNIK RADOVA KONFERENCIJE

Svečano otvorenje 66. akademске godine talijanske Akademije šumarskih znanosti – Izvješća predsjednika o aktivnostima Akademije (Orazio Ciancio)



Otvaranje 66. akademske godine talijanske Akademije šumarskih znanosti – Pozdravni govor (Alessandra Stefani, Alessia Bettini, Alessandro Manni, Francesco Ferrini, Giuseppe Casetta)

„Comando Unità per la Tutela Forestale Ambientale e Agroalimentare Carabinieri”: najveća specijalizirana policija za punu zaštitu (Antonio Ricciardi)

ČLANCI

Jesu li talijanske šume pinije (*Pinus pinea L.*) ugroženi obalni krajolik? Studija slučaja u Toskani (Središnja Italija), (Barbara Del Perugia, Davide Travaglini, Francesca Bottalico, Susanna Nocentini, Patrizia Rossi, Fabio Salbitano, Giovanni Sanesi)

PREGLEDI

Zbogom državnom šumarstvu (Fabio Clauser)

Čak i bukove šume imaju svoje razloge (Fabio Clauser)

LEŚNE PRACE BADAWCZE / Forest Research Papers

Pregled posljednjeg izdanja: **Leśne Prace Badawcze, 2017, Vol. 78, 3**

IZVORNI ZNANSTVENI RAD

Utjecaj povišene koncentracije CO₂ na rast rhizomorfa *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink in vitro (Lech P., Źółciak A.)

Varijabilnost oblika češera i površine sjemenske ljske europskog ariša (*Larix decidua Mill.*) (Aniszewska M., Stadnik S., Gendek A.)

Močljivost i zadržavanje vode u vezi sa sezonskim promjenama na površini lista bukve (Klamerus-Iwan A., Kraj W.)

Bibliometrijska analiza časopisa u izdanju Instytut Badawczy Leśnictwa: Leśnych Prac Badawczych i Folia Forestalia Polonica Series A – Šumarstvo (Szewczykiewicz J., Skrzecz I., Materska K.)

Mogućnost korištenja breze *Betula pendula* Roth pri regeneraciji na staništima za konverziju uslijed propadanja smreke *Picea abies* (L.) H. Karst. u Beskidzie Śląskim (Ambroży S., Zachara T., Kapsa M., Chomicz-Zegar E., Vytseha R.)

Kompozicija vrsta, nadmorska visina i uzgojni tip kao faktori utjecaja na intenzivnost brsta pri obnovi u Tatarskom nacionalnom parku (Bodziarczyk J., Zwijacz-Kozica T., Gazda A., Szewczyk J., Frączek M., Zięba A., Szwagrzyk J.)

PRETHODNA PRIOPĆENJA

Nova lokacija mahovine *Buxbaumia viridis* u šumi Białowieża (Gawryś R., Szulc A.)

Utjecaj osumljavanja sliva na temperaturu riječne vode (Ptak M.)

RASPRAVE

Referentna i kontrolna područja – koristan alat za šumarstvo? (Wójcicki A.)

REVUE FORESTIERE FRANÇAISE

U novom izdanju **Numéro 6 – 2016**, uz brojne druge teme, zanimljiva je studija u kojoj autori raspravljaju o divljoj svinji u prirodnom okružju i uglavnom zaključuju da njezina nazočnost bitno utječe na sve komponente okoliša: vegetaciju, svojstva tla, faune, gljive i vodena staništa. Za kvantificiranje tih utjecaja potrebne su dodatne studije. Kao problem navode činjenicu da svi autori procjenjuju utjecaj na staništima s prekobrojnom populacijom, međutim, valjalo bi provesti studije na područjima gdje je populacija normalna, kako bi se ustavilo da li je utjecaj samo negativan ili možda i pozitivan.

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Divlja svinja u Europi – opasnost za biološku raznolikost? (Marine Vallée, François Lebourgeois, Éric Baudet, Sonia Saïd, François Klein)

PLANIRANJE I UPRAVLJANJE

Znanje i očuvanje šuma u Nacionalnom prirodnom rezervatu Chastreix-Sancy (Auvergne), (Camille Thomas, Thierry Leroy)

Višestrano partnerstvo i multidisciplinarni pristup inoviranju prakse sadnje šuma, (Catherine Collet, Claudine Richter, Erwin Ulrich, Marieke Blondet, Christine Deleuze, Vincent Boulanger, Mathieu Dassot, Myriam Legay)

Novi pristup istraživanju, razvoju i inovacijama u javnim šumama s bioekonomskog aspekta (Christine Deleuze, Claudine Richter, Erwin Ulrich, Brigitte Musch, Laurent Descroix, Noémie Pousse, Philippe Dreyfus, Jérôme Bock, Catherine Rond, Myriam Legay)



SLOBODNO MIŠLJENJE

Jelen – ekološki i povijesni pristup u masivu Vosgeza. Dio I, (Schnitzler, Gérard Lang, Marie-Stella Duchiron)

SOUTH-EAST EUROPEAN FORESTRY (SEEFOR)

Iako je po definiciji časopis jugoistočne Europe, novi broj SEEFOR-a donosi gotovo isključivo rade hrvatskih znanstvenika. Pregled posljednjeg izdanja: **SEEFOR Vol 8 No 1 (2017)**

IZVORNI ZNANSTVENI RADOVI

Određivanje godina s ekstremnim stanjem vegetacije u središnjoj Europi na temelju daljinskih opažanja i meteoroških podataka (Kern, A., H. Marjanović, L. Dobor, M. Anić, T. Hlásny, Z. Barcza)

Sadašnje stanje i prespektive šumarskog poduzetništva u Hrvatskoj (Šporčić, M., M. Landekić, I. Papa, K. Lepoglavec, H. Nevečerel, A. Seletković, M. Bakarić)

Zagađenost šumskih tala teškim metalima (Pb, Zn, Cd, Cu) na području „Francuskih rudnika“ na Medvednici, Hrvatska (Perković, I., A. Lazić, N. Pernar, V. Roje, D. Bakšić)

Prostorna rasprostranjenost, genetička raznolikost i izbor hrane šimširovog moljca (*Cydalima perspectalis*) u Hrvatskoj (Matošević, D., I. Lukić, A. Bras, N. Lacković, M. Pernek)

PRETHODNA PRIOPĆENJA

Prvi nalaz vrste *Eutypella parasitica* na javorima u urbanom području u Hrvatskoj (Ivić, D., Z. Sever, Ž. Tomić)

Dinamika, hidrološki odnosi i onečišćenje oborinskih i poplavnih voda u šumskom ekosustavu (Ugarković, D., D. Balta, I. Tikvić, M. Vučelja, I. Stankić)

Strukturni elementi i morfološke karakteristike hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u mladim jednodobnim sastojinama šuma Spačvanskog bazena (Dubravac, T., M. Turk, R. Licht)

SYLWAN

Pregled posljednjeg izdanja: 7 (2017)

Očekivani utjecaj klimatskih promjena na šumske ekosustave i njihove implikacije na gospodarenje šumama (Tomasz Borecki, Michał Orzechowski, Edward Stępień, Roman Wójcik)

Tehničko stanje šumskih cesta – potrebe za popravkom (Grzegorz Trzciński, Andrzej Czerniak)

Utjecaj starosti stabljike stabljika na odabrane fizičke značajke sjemena smreke (Zdzisław Kaliniewicz, Piotr Markowski, Andrzej Anders, Paweł Tylek, Zbigniew Krzysiak, Sławomir Fura)

Utjecaj imele (*Viscum album*) na kvalitetu sjemena bijelog bora (Natalia Jasiczek, Marian J. Giertych, Jan Suszka)

Stupanj raspada organskog materijala u staništima pored rijeka (Dorota Kawałko, Aleksandra Halarewicz, Jarosław Kaszubkiewicz, Paweł Jezierski)

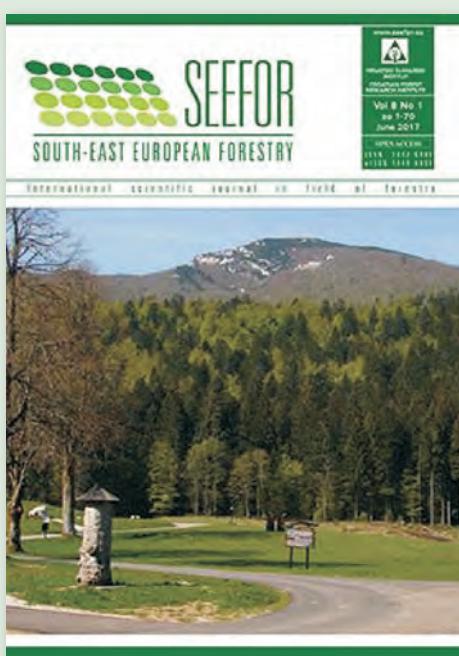
Utjecaj istjecanja otpadnih voda iz eksplotacijskih područja na onečišćenje šumskog tla i njegovo daljnje korištenje (Adam Cieśla, Wojciech Gil)

Utjecaj gospodarenja šumom na rekreakcijsku funkciju suburbannih šuma (Tomasz Dudek)

Struktura tla u odabranim urbanim šumama Wrocławia (Roman Waclawowicz, Przemysław Bąbelewski, Małgorzata Pancerz, Ewa Tendziagolska)

Odrednice korištenja revizijskih usluga u sektoru šumarstva (Katarzyna Glazar, Krzysztof Polowy)

Poljski prirodnočaški časopisi u svjetskim bibliometrijskim bazama podataka (Joanna Szewczykiewicz, Katarzyna Materska, Iwona Skrzecz)



ZAKLJUČCI STRUČNOG SKUPA „STANJE PRIVATNIH ŠUMA U REPUBLICI HRVATSKOJ“

Mr. sc. Damir Delač

PRIJEDLOG ZAKLJUČAKA IZLAGAČA I INSTITUCIJA

Mr. sc. Robert Ojurović Ojurović,

Savjetodavna služba:

- Savjetodavna služba nije odgovorna za čuvanje šuma šumoposjednika jer joj to nije u djelatnosti. Prema važećem ZOŠ-u šumoposjednici su odgovorni za čuvanje svoje imovine, a županijska skupština, odnosno Skupština Grada Zagreba propisuje koje se mjere zaštite šuma od protupravnog prisvajanja, korištenja i drugih protupravnih radnji te za provođenje šumskog reda moraju poduzimati u šumama šumoposjednika.
- Čuvanje šuma šumoposjednika moguće je financirati iz OKFŠ-a uz prilagođavanje ZOŠ-a i podzakonskih akata navedenoj problematice jer Savjetodavna služba u ovome trenutku ne može ni na koji način osigurati čuvanje šuma šumoposjednika.
- ZOŠ koji je u izradi predviđa regulirati čuvanje šuma na način da će srednji i veliki šumoposjednici biti dužni sami čuvati svoje šume, a mali kroz neki drugi oblik preko Savjetodavne službe. Postoji i mogućnost na Savjetodavnu službu zaposli određen broj ljudi za čuvanje šuma ili će se čuvanje šuma osigurati provođenjem javne nabave za uslugu čuvanja šuma.
- Problem, neriješeni imovinsko pravni odnosi i loše imovinsko stanje šumoposjednika su glavni razlozi šumske kradbe u šumama šumoposjednika.
- Potrebno je kontinuirano raditi na edukaciji šumoposjednika o važnosti gospodarenja šumom i čuvanju iste.

Mr. sp. Ivica Francetić, Ministarstvo poljoprivrede:

- Dosadašnjim izmjenama zakonodavnog okvira uvelike se pridonijelo u podizanju kvalitete gospodarenja privatnim šumama, ali još uvijek nedovoljno da se stvori idealan model koji će na zadovoljavajući način uskladiti stvarno gospodarenje privatnih šuma.
- Problematika imovinsko-pravnih odnosa, neuređenost privatnih šuma, loše pozicioniranje šumoposjednika unutar struke kao i njihova neinformiranost, jedni su od brojnih primjera koji, vodeći se pozitivnim primjerima

europске prakse, doveli u pitanje privatne šume u Republici Hrvatskoj do razine neprihvatljivosti.

- Za dobrobit privatnih šuma, neophodno je poticanje suradnje nadležnih tijela i ažurno djelovanje relevantnih subjekata kroz različite domene u šumarstvu te njihov utjecaj na zakonska ograničenja i prepreke kroz otvorene i izravne prijedloge pri formiranju novih zakonodavnih odredbi. S druge strane, povezivanje, umrežavanje, edukacija i savjetovanje šumoposjednika, ključni su parametri u postizanju i realizaciji svih aktivnosti koje se mogu ostvariti kroz odgovarajuće pogodnosti koje se pružaju i općenito unaprjeđenja kvalitete privatnih šuma.

I. PROGNOZE ZAKONODAVNOG OKVIRA U POGLEDU PRIVATNIH ŠUMA

- otklanjanje poteškoća vezanih uz gospodarenje privatnih šuma kroz novi Zakon o šumama te pojašnjenje zakonskih odredbi kroz niz podzakonskih akata
- podizanje razine gospodarenja u privatnim šumama kroz novu Strategiju šumarstva Republike Hrvatske
- utvrđivanje jasnih uvjeta za gospodarenje privatnim šumama donošenjem nove Šumskogospodarske osnove područja
- uređivanje svih privatnih šuma u Republici Hrvatskoj/ donošenje Programa gospodarenja za šume šumoposjednika do 2019.g.
- prijenos ovlasti vođenja Upisnika šumoposjednika na druga nadležna tijela kao i informiranje šumoposjednika o važnosti upisa u Upisnik radi ostvarivanja prava na sredstva financiranja
- proaktivno djelovanje i apliciranje zahtjeva za povlačenje velikih finansijskih sredstava kroz mjere i operacije Programa ruralnog razvoja (2014.-2020.)

II. IMPLEMENTIRANJE POTREBNIH MJERA I AKTIVNOSTI U ŠUMAMA ŠUMOPOSJEDNIKA OD STRANE ŠUMARSKE INSPEKCIJE MINISTARSTVA POLJOPRIVREDE

- važnost kontinuiranih kontrola i pojačanog inspekcijskog nadzora u okviru propisanog Zakonom te suradnja s MUP-om i Carinskom upravom u kontroli transporta drva

- informiranje i pravodobno izvještavanje šumarske inspekcijske o izvršenim radovima u šumama šumoposjednika zaraženih potkornjakom

Prof. dr. sc. Marijan Grubešić, Udruge malih šumoposjednika:

- Hitno početi s primjenom zakonskih propisa u gospodarenju privatnim šumama na čitavom području RH.
- Uvođenje revirnog sustava – da se zna nadležnost ali i odgovornost revirnika. Optimalno bi bilo da je revirnik nadležan za državne i privatne šume na svom reviru.
- Spriječiti da ovlašteni inženjeri nekontrolirano i mimo programa gospodarenja vrše doznaku i izdaju popratnice za tehničko i ogrjevno drvo.
- Uvesti bolju koordinaciju na relaciji Savjetodavna služba – Komora – Hrvatske šume (Šumarije i revirnici)
- Poticati poduzetništvo u šumarstvu, ali isto tako uvjetovati stručni rad, uključujući uspostavu šumskog reda, kolaudaciju radilišta, vraćanje prometne infrastrukture i prvobitno stanje i dr.
- Izvođači radova trebaju sa šumovlasnicima i jedinicom lokalne samouprave ugovoriti način i rokove sanacije radilišta (sjećine) i prometnica (šumskih putova, cesta, lokalnih cesta).
- Kontrola šumarske inspekcije, policije, carine i ostalih nadležnih subjekata vezano za izvođenje radova i promet drvom.
- Potaknuti nadležna tijela na rješavanje imovinsko – pravnih odnosa (sređivanje katastra i gruntnice), utvrđivanje stvarnog stanja strukture površina, odnosno prenamjene zemljišta (utvrđiti stvarnu kulturu na čestici).
- Uključiti jedinice lokalne samouprave u informiranje građana vezano za gospodarenje privatnim šumama, poticanje registracije šumoposjednika i osnivanje udruga šumoposjednika, korištenje raspoloživih sredstava OKFŠ-a i EU fondova.

Prof. dr. sc. Mario Božić:

- Ekstenzivno i nestručno gospodarenje šumom kao i nezainteresiranost šumovlasnika/šumoposjednika za cjelokupni proces gospodarenja, u uzročno-posljedičnom odnosu je s velikom rascjepkanošću i usitnjenošću šumoposjeda.
- Pojavu i povećanje broja šumovlasnika/šumoposjednika koji će okrupnjavanjem svoga posjeda preko minimalne površine osigurati učinkovito i održivo gospodarenje, svakako treba poticati.
- Šumovlasnike/šumoposjednike koji nemaju dovoljno znanja, interesa, mogućnosti baviti se svojom šumom, a htjeli bi imati određene koristi od nje, kako kroz poveća-

nje njene vrijednosti, tako i kroz postizanje veće ekonomiske koristi od posjećenog drva treba poticati na udruživanja šumoposjeda (u cilju zajedničkog gospodarenja, smanjenja troškova, povećanja prihoda, zajedničke prodaje trupaca...).

Doc. dr. sc. Krunoslav Teslak:

- Uređivanje i gospodarenje privatnim šumama trenutno je opterećeno brojnim otežavajućim čimbenicima, a koji su posljedica specifičnih povijesnih, socijalnih i prirodnih okolnosti. Najvažniji od njih su: složeni imovinsko-pravni odnosi, povijesno mala zastupljenost privatnog vlasništva, uvriježenost modela gospodarenja šumama prilagođenih državnom vlasništvu i velikim šumskim kompleksima, depopulacija ruralnog prostora, starenje stanovništva, izostanak realnih informacija o privatnim šumama i šumoposjednicima/vlasnicima, neprilagođenost strukture programa gospodarenja i propisa sitnom privatnom šumoposjedu, niska razina uključenosti i edukiranosti šumoposjednika.
- Uspostava Šumarske savjetodavne službe, osnivanje upravnika šumovlasnika, uređivanje privatnih šuma, pravedba nacionalne inventure, osnivanje udruga šumoposjednika, primjereno povrat oduzete imovine, uvođenje koncepta raznодobnog gospodarenja pozitivni su, ali parcialni pomaci u smislu unaprijeđenja gospodarenja privatnim šumama.
- Jačanje i osuvremenjivanje regulatornih propisa za gospodarenje šumama općenito, a posebno uvođenje specifičnosti vezanih za reguliranje gospodarenja privatnim šuma utemeljeno na participaciji svih dionika prvi je od potrebnih, a ujedno sveobuhvatnih koraka za unaprjeđenje područja šumarstva u RH.
- Modeli naslijedeni iz socijalizma gotovo 30 godina nakon njegova ukidanja u sadašnjim okolnostima su neprihvatljivi. U tom smislu potrebne su korjenite promjene uključujući i one institucionalne.
- Osnivanje državne Agencije za šume (npr. kroz jačanje kapaciteta Savjetodavne službe uz paralelnu transformaciju trgovačkog društva Hrvatske šume) koja bi provodila javne ovlasti i interes neovisno o vlasništvu nad šumama, omogućilo bi smisleno i sveobuhvatno planiranje gospodarenja i gospodarenje šumama na svim razinama.
- Osnivanjem državne institucije (agencije) za šume jednostavno bi se riješilo i čuvanje te nadzor u šumama i šumarstvu koje mora biti jednak za sve šume neovisno o tipu vlasništva, stanju strukture, stanišnom tipu ili biljnoj zajednici. Kroz jedinstvenu državnu instituciju prikupljanje i korištenje informacija o šumama, planiranje, pravedba i nadzor gospodarenja, kao i drugi važni segmenti koji čine šumarstvo, a koje država mora i treba zadržati pod svojom direktnom nadležnošću, bili bi objedinjeni, a

kako je to ustrojeno i u brojnim zemljama koje uobičajeno uzimamo za pozitivne primjere.

– Rješavanje imovinsko-pravnih odnosa, depopulacije ruralnog prostora, starenja stanovništva, klimatskih pa time i stanišnih promjena i sl., nadilaze djelokrug šumarstva stoga je potrebno tražiti i ustrajno provoditi niz prilagodbi društva općenito, kako bi se preokrenuli trendovi i postupno unaprijedilo postojeće stanje.

Dr. sc. Karlo Beljan, izv. prof. dr. sc. Stjepan Posavec:

- Opravdanost ulaganja kapitala odnosno investiranja, u male privatne bukovo-jelovo šumske posjede treba imati i ekonomsku podlogu. Dugi period povrata investicije u šumarstvu koji se kreće u širokom rasponu od 10-40 godina ovisi o karakteristikama posjeda, bonitetu staništa, kvaliteti sastojine te nabavnoj cijeni posjeda i diskontnoj stopi.
- Prednost ulaganja u preborne šume je relativno nizak rizik i sve veća potražnja za šumskim proizvodima, koja će u budućnosti rezultirati povećanjem njihovih prodajnih cijena. Uz redovno gospodarenje s divljači i sporednim šumskim proizvodima pruža se mogućnost za dodatne prihode.
- Cijenu šumskog posjeda prilikom kupoprodaje ne bi trebala određivati trenutna vrijednost drvne zalihe nego vrijednost zalihe koja se sukladno Planu gospodarenja može posjeći u idućih 10 odnosno 20 godina. Pridržavanjem Plana gospodarenja i kontrolom provedbe, cijene posjeda bi pale (jer se ne bi mogla posjeći glavnina ili sva zaliha), a cijena sortimenata drva na tržištu zbog odnosa ponude i potražnje bi porasla. Rezultat toga bilo bi stabilno tržište i potrajno gospodarenje.
- Radi svega navedenoga, potrebno je dodatno educirati šumovlasnike o ekonomskim parametrima gospodarenja malim šumskim posjedima i mogućnostima ostvarivanja potrajnog prihoda u budućnosti.

Robert Sambolek, dipl. ing, Udruge velikih šumoposjednika:

- Želim naglasiti nekoliko bitnih činjenica iz kojih proizlaze zaključci, koji bi se trebali primijeniti kako bi se omogućilo i osiguralo jednostavnije i potrajnije gospodarenje sukladno pravilima struke i podzakonskim i zakonskim aktima koje bi trebalo izmijeniti tj. dopuniti;
- Obzirom da se više desetljeća nismo bavili sa urednošću gruntovnice i zemljишno knjižnih uložaka, smatram da bi bilo bolje da se za podizanje Zahtjeva za doznaku u privatnim šumama kod Savjetodavne službe vrati sustav gdje bi samo Katastarski izvod (posjedovni list) bio dovoljan za predaju zahtjeva (naime prijenos vlasništva kod većine privatnih šumoposjednika nije uredan, te velika većina odustaje od pravilnog i pravnog koraka za doznakom i

pribjegava kršenju zakona u smislu samostalne sječe ili „prodaje na crno“ drvne mase na panju pod izlikom da su imali šumsku krađu.)- valjanost popratnice za tehničku oblovinu i ogrjev produžiti na barem 3 radna dana a ne 24 sata. (problemi organizacije malog šumoposjednika sa radovima na sjeći i transportu drvne mase.)- na šumskim površinama veličine do 0,5 ha površine, treba dozvoliti mogućnost (bezobzira na propis ŠGP) mogućnost čiste sječe uz obvezno pošumljavanje sa gospodarskim vrednjim vrstama u vidu konverzije ili sanacije no obavezno pratiti 4 godine dinamiku rasta i razvoja te ukoliko šumoposjednik nije izvršio smjernicu propisane obveze iz elaborata primjereno ga kazniti. Nažalost, primjećeno je kod doznaka na malim površinama uglavnom je želja šumoposjednika za sjećom glavnih gospodarskih vrsta te nakon sječe koja je ili nije izvršena prema doznaci dolazi do devastacije – obrasio korovom, bagremom, grabom i sl. No uzmemli u obzir da na većoj GJ imamo više ovakvih enklava one čine probleme kod prirodnog pomlađivanja sastojne i potencijalnih "zagadenja" uglavnom invanzivnih vrsta. Praksa je da će privatni šumoposjednik napraviti "čistu sjeću", pa idemo mu to legalno omogućiti i zakonski ga obvezati na pošumljavanje i gospodarenje. ovako on to shvaća neodgovorno!!!- šume u Hrvatskoj su od strateške važnosti pa stoga vidim potrebu da se formira Agencija za privatne šume (iako ih "nažalost" imamo mnogo a većina od njih nije utemeljena na radnim zdravim osnovama) no ova bi zapošljavala isključivo našu šumarsku struku i u suradnji sa nadležnim institucijama (Ministarstvo poljoprivrede, Savjetodavna služba, Državni inspektorat, Carina, Šumarski fakultet, Šumarski institut u Jastrebarskom, HKISDT) donosi smjernice budućeg gospodarenja sukladno Programima za gospodarenje privatnim šumama i pojedinim revirnim područjima a sve u skladu kako zaštiti potrajno gospodarenje i omogućiti legalnim putem da privatni šumoposjednik pravilno gospodari i eksplotira svoju šumu – imovinu, a pritom da osjeća podršku svoje države u smislu zaštite i unaprijeđenja šumarstva. Ovim načinom bi bilo i bolje povezivanje te komunikacija među kolegama u nabrojenim institucijama koja moramo priznati već duže vrijeme nedostaje tj. formalnog je karaktera. Ovakva Agencija za privatne šume pomoći Republice Hrvatske i JLS mogla bi pomoći oko organizacije čuvanja ne samo privatnih šuma od šumskih krađa i devastacija, već lovišta i ribolovnih područja (krivolov), efektivna protupožarna zaštita, zaštita poljoprivrednih zemljista i ekologije (dovoz smeća, devastacija puteva te prirodne i kulturne baštine). Država i JLS te djelomično sredstava iz OKFŠ-a bila bi dostatna za formiranje takovih radnih mjesta. Uz djelatnike tkz. rendere iz Javnih ustanova...bili bi psihološka i moralna prepreka počiniteljima negativnih dijela – naglasak je da se putem takve Agencije za privatne šume potencijalno štiti cca. 27 do 30 % šumske po-

vršine i ostalog šumskog zemljišta a moguće je formirati internet aplikaciju po pitanju ponude i potražnje drvne mase i ostalih šumskega dobara, prodaje šuma i šumskega zemljišta te na taj način direktno spojiti potencijalnog kupca (npr. Pilanu) i vlasnika šume..te izbjegći "neregistriране prekupce – sivu ekonomiju" koja je nažalost preplavila ovu struku. Ovime država gubi velika sredstva koja bi se mogla legalno naplatiti i povratno subvencionirati u sustav da se održava "pogon" jedne takve Agencije ili kako god se ta institucija zvala. Pitanje je samo ima li strukovne i političke volje za ovakvim rješenjima!!! Na kraju svega mi ulazimo u razdoblje jedne moderne kontinen-talne i mediteranske turističke zemlje kojoj je bitno očuvati biološku raznolikost pod svaku cijenu. Ta održivost i potrajanost u gospodarenju primarnim sektorom (šumarstvo, poljoprivreda, ribarstvo) daje nam mogućnost, snagu i želju da kroz buduće generacije svi uredno i lijepo živimo u svojoj Domovini.

**Krunoslav Jakupčić, dipl. ing.,
mr. sc. Ivica Milković: Hrvatske šume d.o.o.**

Imajući u vidu činjenicu da su šume dobro od posebnog interesa za Republiku Hrvatsku i podatke o prilikama u pogledu gospodarenja privatnim šumama, potrebno je za buduće razdoblje predvidjeti mjere šumarske politike koje će biti usmjerene na poboljšanje stanja u šumama privatnih šumoposjednika i stvaranje uvjeta za povećanje šumsko-gospodarske aktivnosti u tom dijelu šumskog posjeda.

Mjere šumarske politike trebaju biti usmjerene na:

- unaprjeđivanje gospodarenja šumama privatnih šumoposjednika veliki je izazov za šumarsku struku u Republici Hrvatskoj te treba iznalaziti rješenja i modele koji će optimalno koristiti sve raspoložive resurse. Imajući u vidu raspoložive ljudske potencijale, opremu i infrastrukturu, Hrvatske šume d.o.o., kao trgovacko društvo u vlasništvu države, mogu na tom planu dati značajan doprinos;
- poticanje okrugnjivanja privatnog šumskog posjeda te bi u tom cilju trebalo formirati fond za otkup šuma u vlasništvo RH, odnosno za poticanje otkupa šuma od strane privatnih šumoposjednika koji se obvezuju da će šumama održivo gospodariti i provoditi odredbe šumskogospodarskih planova i programa (ili to pitanje rješavati kroz program ruralnog razvoja);
- potporu šumoposjednicima u rješavanju imovinsko-pravnih odnosa;
- poticanje prodaje drvnih sortimenata iz svih šuma bez obzira na vlasništvo po tržišnim načelima, a subvencionirati se trebaju drveni sortimenti proizvedeni u ispodprojektima uvjetima (mali posjed, veliki nagibi, krš) iz šuma koje su održivo gospodarene. Na taj način bi drveni sortimenti iz održivo gospodarenih privatnih šuma bili konkurentni, a vlasnici destimulirani za provođenje zahvata koji su u suprotnosti s održivim gospodarenjem šumama;

- stimuliranje privatnih vlasnika šuma unutar zaštićenih dijelova prirode, Natura područja i unutar urbanih područja. Parametri za izračun visine naknade trebali bi biti: razina ograničenja u pogledu gospodarskog korištenja šuma; vrijednost općekorisnih funkcija šuma, razlika vrijednosti u odnosu na alternativni način korištenja zemljišta, suglasnost vlasnika za javno korištenje šume (odmor, rekreacija) i sl;
- sprječavanje nelegalnog prometa drvom te je u tom pogledu potrebno razvijati modele intenzivnije suradnje udruga šumoposjednika, šumarske inspekcije, lokalne uprave, pravosudnih tijela, Savjetodavne službe, Hrvatskih šuma i Javnih ustanova za zaštitu prirode;
- prilikom definiranja mjera šumarske politike koristiti najbolja strana iskustva glede funkcioniranja gospodarenja privatnim šumama.

OBJEDINJENI ZAKLJUČCI

USTAV RH; Članak 52.

More, morska obala i otoci, vode, zračni prostor, rudno blago i druga prirodna bogatstva, ali i zemljište, šume, biljni i životinjski svijet, drugi dijelovi prirode, nekretnine i stvari od osobitog kulturnoga, povijesnoga, gospodarskog i ekološkog značenja, za koje je zakonom određeno da su od interesa za Republiku Hrvatsku, imaju njezinu osobitu zaštitu.

Zakonom se određuje način na koji dobra od interesa za Republiku Hrvatsku mogu upotrebljavati i iskorištavati ovlaštenici prava na njima i vlasnici, te naknada za ograničenja kojima su podvrgnuti.

- Privatne šume u Republici Hrvatskoj zauzimaju 661.720,89 ha s drvnim zalihom od 83.704.258 m³ (163 m³/ha). Prirast iznosi 2.213.745 m³ (4,31 m³/ha). Prema podacima Savjetodavne službe 2016. godine doznačeno je 507.625 m³, a otpremljeno je 363.304 m³.
- U Hrvatskoj postoji 341.376 šumoposjednika što znači da je prosječna veličina posjeda 1,9 ha. 88 % šumoposjednika ima posjed manji od 1 ha.
- Zakonodavni okvir u privatnim šumama propisan je Nacionalnom šumarskom politikom i strategijom, Zakonom o šumama, Zakonom o šumskom reprodukcijskom materijalu i nizom podzakonskih akata, Pravilnika.
- Propisi u privatnim šumama regulirani su Šumskogospodarskom osnovom područja i Programima gospodarenja. Danas je 65 % površine privatnih šuma uređeno Programima gospodarenja. Za šumoposjede koji nemaju odobren Program Ministarstvo poljoprivrede, na prijedlog Savjetodavne službe, odobrava Opseg nužne doznake stabala.
- Privatne šume obuhvaćane su Prvom nacionalnom inventurom šuma Republike Hrvatske (2010. godina).
- Institucionalni okvir u gospodarenju privatnim šumama čine: Ministarstvo poljoprivrede, Savjetodavna služba,

Udruge šumovlasnika, Hrvatska komora inženjera šumarstva i drvne tehnologije i Hrvatske šume d.o.o., Županijska skupština.

Iako postoje pozitivni primjeri, posebice na većim posjedima, gospodarenje privatnim šumama trenutno je opterećeno brojnim čimbenicima, a koji su posljedica specifičnih povijesnih, socijalnih i prirodnih okolnosti. Najvažniji od njih su:

- složeni imovinsko-pravni odnosi (neusklađenost gruntovnice i katastra) te njihovo skupo i dugotrajno rješavanje sudskim putem,
- stvarno stanje kultura na terenu ne odgovara stanju u zemljiničkim knjigama,
- prosječno mala površina šumoposjeda te daljnje usitnjene pri nasljeđivanju (svučišta),
- obilježba na terenu nije provedena, nepovoljna starosna dob šumoposjednika/vlasnika,
- depopulacija i opće osiromašenje ruralnog prostora,
- izostanak realnih informacija o privatnim šumama i šumoposjednicima/vlasnicima,
- niska razina uključenosti i educiranosti šumoposjednika, neprepoznavanje općekorisnih funkcija šuma, nekorištenje sporednih šumskih proizvoda i mogućnosti finansiranja iz EU fondova,
- nemogućnost provođenja smjernica propisanih Programima gospodarenja koji propisuju mjere na razini odjela/odsjeka, a gospodari se na razini čestice (male),
- gospodarski zahvati vrše se samo kada se nakupi drvne mase za sjeću u cca svakih 30 godina,
- neizgrađena šumska infrastruktura (prometnice, vlake),
- visoki troškovi, mala ekonomski korist,
- velika razlika u cijeni drveta u Hrvatskoj i okolnim zemljama pospješuje stihiski izvoz sirovine,
- pojava „divljih tvrtki“ koje koriste ovakvo stanje u privatnim šumama, a zbog „zakonodavnih zavrzlama“ u Hrvatskoj, gotovo ih je nemoguće sankcionirati,
- cijena šumskog zemljišta isključivo je stvar slobodne pogodbe. Porezne uprave nemaju jasno definirane cijene, što otežava okrupnjivanje zemljišta (otkop Hrvatskih šuma d.o.o.).

Potrebne mjere za otklanjanje postojećeg stanja:

- Potaknuti nadležna tijela na rješavanje imovinsko-pravnih odnosa (objedinjavanje katastra i gruntovnice). Za to je potrebno napraviti Akcijski plan na razini države kojim će se između ostalog ubrzati i pojednostiniti postupak rješavanja imovinsko-pravnih odnosa.
- Potrebno je utvrditi stvarno stanje kulture i strukture zemljišta usklađeno s vlasništvom – Inventura katastarskog stanja. Dio toga posla može biti obuhvaćen Drugom nacionalnom inventurom šuma.

- Pozitivnim zakonskim propisima spriječiti daljnje usitnjavanje čestica pri nasljeđivanju, kao i poticati okrupnjavanje šumskih posjeda.
- Poticati udruživanja šumoposjednika u organizacijske oblike (austrijski model) koji će im omogućiti efikasnije provođenje smjernica gospodarenja, smanjenje troškova, povećanja prodajne cijene zajedničkim nastupom na tržištu drveta i sl.
- Prodajudrvnih sortimenata iz svih šuma, bez obzira na vlasništvo, treba organizirati po tržišnim načelima.
- Posebno subvencionirati gospodarenje u šumama u kojima pridobivenidrvni sortimenti ne pokrivaju troškove gospodarenja (krš, degradirane šume, mali posjed, veliki nagibi i sl.).
- Neovisno o modelu vlasništva, stanišnom tipu ili biljnoj zajednici, riješiti čuvanje, planiranje, provedbu i nadzor gospodarenja, korištenje informacija o šumama, kao i druge važne segmente koji čine šumarstvo.
- Povezivanje, umrežavanje, edukacija i savjetovanje šumoposjednika, ključni su parametri u postizanju željene kvalitete gospodarenja, kao i realizaciju svih aktivnosti koje se mogu ostvariti kroz apliciranja zahtjeva za povlačenje finansijskih sredstava kroz mjere i operacije Programa ruralnog razvoja (2014.-2020.).
- Pojednostaviti i racionalizirati pojedine postupke pri gospodarenju šumama koji nepotrebno usporavaju proces. (primjer kolaudacije doznake Ovlaštenog inženjera).
- Novim Zakonom o šumama jasno definirati propise i kaznene odredbe kako bi omogućili kvalitetan i učinkovit inspekcijski nadzor. Za sprječavanje kriminalnih radnji potrebno uskladiti zakonske okvire odnosnih resornih ministarstava, Ministarstvo poljoprivrede, MUP, Ministarstvo financija (mobilne jedinice carine, porezne uprave), kao i uspostaviti kvalitetnu suradnju s Državnim odvjetništvom.
- Sprječavanje nelegalnog prometa drvom za što je potrebno razvijati modele intenzivnije suradnje udrug šumoposjednika, šumarske inspekcije, lokalne uprave, pravosudnih tijela, Savjetodavne službe, Hrvatskih šuma i Javnih ustanova za zaštitu prirode.
- Imajući u vidu raspoložive ljudske potencijale, opremu i infrastrukturu, Hrvatske šume d.o.o., kao trgovacko društvo u vlasništvu države, mogu dati značajan doprinos u gospodarenju privatnim šumama.
- Kako bi zaustavili depopulaciju ruralnih prostora, gdje živi većina šumovlasnika, uz navedene mjere za poboljšanja gospodarenja šumama, potrebno je ostalim poticanjim mjerama (decentralizacija države), omogućiti bolje životne uvjete stanovnika tih prostora, što će rezultirati i pozitivnijim odnosom prema šumi.



Hrvatska komora inženjera šumarstva i drvne tehnologije (*Croatian Chamber of Forestry and Wood Technology Engineers*) osnovana je na temelju Zakona o Hrvatskoj komori inženjera šumarstva i drvne tehnologije (NN 22/06).

Komora je samostalna i neovisna strukovna organizacija koja obavlja povjerene joj javne ovlasti, čuva ugled, čast i prava svojih članova, skrbi da ovlašteni inženjeri obavljaju svoje poslove savjesno i u skladu sa zakonom te promiče, zastupa i uskladjuje njihove interese pred državnim i drugim tijelima u zemlji i inozemstvu.

Članovi Komore:

- inženjeri šumarstva i drvne tehnologije koji obavljaju stručne poslove iz područja šumarstva, lovstva i drvne tehnologije.

Stručni poslovi (Zakon o HKIŠDT, članak 1):

- projektiranje, izrada, procjena, izvođenje i nadzor radova iz područja uzgajanja, uređivanja, iskorištavanja i otvaranja šuma, lovstva, zaštite šuma, hortikulture, rasadničarske proizvodnje, savjetovanja, ispitivanja kvalitete proizvoda, sudskoga vještačenja, izrade i revizije stručnih studija i planova, kontrola projekata i stručne dokumentacije, izgradnja uređaja, izbor opreme, objekata, procesa i sustava, stručno ospozobljavanje i licenciranje radova u šumarstvu, lovstvu i preradi drva.

Javne ovlasti Komore:

- vodi imenik ovlaštenih inženjera šumarstva i drvne tehnologije,
- daje, obnavlja i oduzima licencije (odobrenja) pravnim i fizičkim osobama za obavljanje radova iz područja šumarstva, lovstva i drvne tehnologije,
- utvrđuje profesionalne obveze članova i njihovo obavljanje u skladu s kodeksom strukovne etike,
- provodi stručne ispite za ovlaštene inženjere,
- drugi poslovi koji su utvrđeni kao javne ovlasti.

Akti koje Komora izdaje u obavljanju javnih ovlasti, javne su isprave.

Ostali poslovi koje obavlja Komora:

- promiče razvoj struke i skrbi o stručnom usavršavanju članova,
- potiče donošenje propisa kojima se utvrđuju javne ovlasti Komore u skladu s kriterijima europske i svjetske prakse,
- zastupa interesu svojih članova,
- daje stručna mišljenja kod pripreme propisa iz područja šumarstva, lovstva i drvne tehnologije,
- organizira stručno usavršavanje svojih članova,
- izdaje glasilo Komore te druge stručne publikacije.

Članovima Komore izdaje se rješenje, pečat i iskaznica ovlaštenoga inženjera. Za uspješno obavljanje zadataka te postizanje ciljeva ravnopravnoga i jednakovrijednoga zastupanja struka udruženih u Komoru, članovi Komore organizirani su u strukovne razrede:

- Razred inženjera šumarstva,
- Razred inženjera drvne tehnologije.

Članovi Komore imaju odgovornosti u obavljanju stručnih poslova sukladno zakonskim i podzakonskim aktima te Kodeksu strukovne etike.

DR. SC. JELENA KRANJEC

Prof. dr. sc. Danko Diminić

Dr. sc. Jelena Kranjec, mag. ing. silv., obranila je 8. rujna 2017. godine doktorski rad pod naslovom: „Uloga gljiva i gljivama sličnih organizama u odumiranju poljskoga jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u posavskim nizinskim šumama u Republici Hrvatskoj“.

Javna obrana doktorskog rada održana je na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, pod povjerenstvom u sastavu: prof. dr. sc. Milan Oršanić, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, predsjednik povjerenstva; prof. dr. sc. Danko Diminić, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, član; izv. prof. dr. sc. Edyta Đermić, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, član.

Doktorski rad izrađen je u Zavodu za zaštitu šuma i lovno gospodarenje Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod mentorstvom prof. dr. sc. Danka Diminića, u sklopu Sveučilišnog poslijediplomskog doktorskog studija Šumarstvo idrvna tehnologija na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Doktorski rad je opsega 161 stranice, a uz tekst sadrži 35 slika, 32 grafička prikaza, 50 tablica i 3 tablična priloga te 341 naslov korištene literature. Rad je podijeljen u sedam poglavlja: Uvod, Materijali i metode rada, Rezultati, Raspis, Zaključci, Literatura i Prilozi. Uz navedena poglavљa radu su priloženi: Ključna dokumentacijska kartica na hrvatskom i engleskom jeziku, Kazalo sadržaja, Kazalo slike, Kazalo tablica, Kazalo kratica, Predgovor i zahvale, Podaci o mentoru, Životopis doktorandice i Autoričin popis objavljenih radova i sudjelovanja.

Životopis

Jelena Kranjec rođena je 20. kolovoza 1987. godine u Zagrebu. Nakon završenog srednjoškolskog obrazovanja smjer opća gimnazija u Svetom Ivanu Zelini, upisuje Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu 2006. godine, gdje završava preddiplomski studij smjer Šumarstvo 2009. godine te diplomski studij smjer Tehnika, tehnologija i management u šumarstvu 2011. godine.

Od siječnja do rujna 2012. godine radi kao asistentica na Zavodu za šumarske tehnike i tehnologije Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu kao zamjena za djelatnicu na rodiljnom dopustu. Od ožujka 2013. godine odrađuje jednogodišnji pripravnicički staž u šumariji Vrbovec trgovackog društva Hrvatske šume d.o.o., nakon čega se u travnju 2014. zapošljava u šumariji Dugo Selo istog poduzeća na radno mjesto pomoćnice revirnika. U listopadu 2014. godine po-

činje raditi kao asistentica na Zavodu za zaštitu šuma i lovno gospodarenje Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, gdje u prosincu iste godine upisuje poslijediplomski doktorski studij Šumarstvo idrvna tehnologija.



Tijekom trogodišnjeg doktorskog studija kao autorica ili suautorica objavljuje dva znanstvena rada i sudjeluje na tri međunarodne i šest domaćih konferencija i radionica.

Kao suradnica sudjeluje na domaćim znanstvenim projektima Ministarstva poljoprivrede pod nazivima „Integrirana zaštita šumskih ekosustava krša Hrvatske u promijenjenim klimatskim uvjetima“, Hrvatskih šuma d.o.o. „Ekologija i obnova poplavnih šuma Posavine“ i Hrvatske zaklade za znanost pod nazivom „Uloga biotičkih čimbenika na vitalnost poljskoga jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u poplavnim šumama Hrvatske (FRAXINPRO)“.

Aktivno se služi engleskim te pasivno njemačkim jezikom.

Članica je Hrvatskog šumarskog društva ogrank Zagreb te Hrvatskog društva biljne zaštite.

Prikaz rada

Izrađen doktorski rad temelji se na provedenim istraživanjima gljiva i gljivama sličnih organizama i njihove uloge u odumiranju poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u posavskim nizinskim šumama u Republici Hrvatskoj. Poljski jasen, gospodarski i ekološki vrlo značajna vrsta nizinskih šuma Hrvatske, posljednjih nekoliko godina pokazuje sve izraženije simptome odumiranja. Iako je na nekoliko lokacija u Republici Hrvatskoj u krošnjama stabala narušenog zdravstvenog stanja utvrđena patogena gljiva *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz &

Hosoya, još uvijek nije potvrđena kao primarni uzročnik odumiranja poljskoga jasena u nizinskim šumama, već se smatra samo jednim od više različitih biotičkih i abiotičkih čimbenika koji sudjeluju u navedenom procesu. Cilj provedenog istraživanja bio je zabilježiti i utvrditi ulogu ostalih gljiva te gljivama sličnih organizama u okolnom tlu, kao i na korijenovom sustavu i donjem dijelu debla stabala poljskoga jasena, kako bi se uz prijašnja istraživanja koja su se uglavnom odnosila na krošnju, dobio sveobuhvatan uvid u ulogu navedenih skupina organizama u odumiranju.

U Uvodu autorica ukazuje na značaj poljskoga jasena kao šumske vrste drveća u Republici Hrvatskoj, na fenomen odumiranja poljskoga jasena u Republici Hrvatskoj kronološki, na općenito ulogu gljiva i gljivama sličnih organizama u odumiranju šumskog drveća u šumskim ekosustavima. Pojašnjava pojam gljivama sličnih organizama te navodi sistematske skupine navedenih organizama. Ukratko, osvrće se na načine života i ishrane gljiva i gljivama sličnih organizama i pripadajuću ulogu u šumskim ekosustavima. Vezano za razvoj novih metoda autorica ukazuje na napredak u istraživanju gljiva i gljivama sličnih organizama primjenom molekularnih metoda. Daje pregled dosadašnjih istraživanja uloge gljiva i gljivama sličnih organizama u odumiranju jasena (*Fraxinus spp.*), te na kraju iznosi ciljeve i hipoteze istraživanja u svojem doktorskom radu.

U Materijalima i metodama opisuje područje istraživanja, definira istraživanje pridolaska gljiva i gljivama sličnih organizama u okolnom tlu i na stablima različitog zdravstvenog stanja, definira i opisuje odabir stabala i procjenu kategorije zdravstvenog stanja, opisuje sakupljanje uzoraka na terenu, postupke izolacija gljiva i gljivama sličnih organizama iz uzoraka tla i biljnog tkiva, identifikaciju taksonomske jedinica izoliranih organizama molekularnim metodama, definira podjelu identificiranih taksona u kategorije prema načinu života i ishrane i taksonomskom položaju, te navodi korištene metode statističke analize podataka. Definira materijale i metode rada pri utvrđivanju prisutnosti potencijalno patogenih gljivama sličnih organizama iz roda *Phytophthora* u tlu, opisuje metodu sakupljanje uzoraka tla na terenu, laboratorijsku obradu uzoraka, izolaciju gljivama sličnih organizama iz simptomatičnih listova, indukciju tvorbe sporangija, te identifikaciju vrsta molekularnim metodama.

U Rezultatima rada iznosi podatke o identificiranim taksonima gljiva i gljivama sličnih organizama u okolnom tlu i na stablima različitog zdravstvenog stanja, uspješnost provedenih metoda izolacije iz različitih uzoraka, uspješnost primjene molekularnih metoda u identifikaciji čistih kultura micelija, daje detaljan pregled svih identificiranih taksona gljiva i gljivama sličnih organizama i njihove kategorizacije prema načinu života i ishrane te sistematici, daje pregled identificiranih taksona koji obuhvaćaju više različitih vrsta.

Prikazuje distribuciju identificiranih taksona s obzirom na kategoriju uzorka, distribuciju identificiranih taksona s ob-

zirom na kategoriju zdravstvenog stanja stabala, distribuciju identificiranih taksona s obzirom na geografsku lokaciju uzorkovanja. Iznosi i analizira podatke o raznolikosti zajednica gljiva i njima sličnih organizama, analizira utjecaj identificiranih taksona na zdravstveno stanje stabala, analizira povezanost identificiranih taksona prisutnih u biljnog tkiva (korijen, deblo) sa zdravstvenim stanjem stabala, analizira povezanost identificiranih taksona s geografskim lokacijama uzorkovanja, analizira osutost krošnje kao pokazatelja zdravstvenog stanja stabala. U poglavljju o rezultatima rada iznosi dobivene podatke istraživanja o prisutnosti potencijalno patogenih gljivama sličnih organizama u tlu, uspješnosti izolacije gljivama sličnih organizama iz tla, te daje pregled identificiranih taksona gljivama sličnih organizama u tlu istraživanih lokaliteta.

U Raspravi autorica se osvrće na utvrđenu raznolikost gljiva i njima sličnih organizama, te na identificirane takson gljiva i gljivama sličnih organizama i njihovom utjecaju na zdravstveno stanje jasenovih stabala. Ukazuje na dobivene rezultate i raspravlja o ulozi utvrđenih taksona gljivama sličnih organizama iz roda *Pythium* i *Phytophytium*, te se posebno osvrće na identificirane patogene koji su utvrđeni u uzorcima jasena istraživanih lokaliteta te raspravlja o ulozi vrsta *Fusarium solani*, *Diaporthe cotonneastri*, vrstama roda *Armillaria*, *Hymenoscyphus fraxineus*, *Ganoderma adspersum*, *Gibberella fujikuroi*, *Aspergillus ruber*, *Fusarium sporotrichioides*, *Pholiota adiposa*, *Dactylonectria vitis*, *Leucostoma persoonii* i njihovom mogućem utjecaju na zdravstveno stanje poljskog jasena istraživanih lokaliteta, te raspravlja i o ulozi ostalih često izoliranih taksona gljiva i gljivama sličnih organizama na istraživanim lokalitetima. Autorica raspravlja o povezanosti identificiranih taksona s geografskim lokacijama uzorkovanja, osutosti krošnja kao pokazateljem zdravstvenog stanja jasenovih stabala, te gljivama sličnih organizama prisutnih u tlu sastojina poljskog jasena sa simptomima odumiranja.

U Zaključcima autorica izvodi zaključke na temelju analiza dobivenih podataka te ističe da provedeno istraživanje daje do sada najdetaljniji pregled taksona gljiva i gljivama sličnih organizama na poljskom jasenu u Europi; da je zabilje-



žena znakovita bioraznolikost gljiva i gljivama sličnih organizama jer je utvrđeno 80 taksona među kojima je 59 identificirano do razine vrste; da su u odumirućim sastojinama poljskoga jasena, ukupno gledajući, po broju jedinki podjednako zastupljeni taksoni gljiva i gljivama sličnih organizama, koji prema načinu života i ishrane pripadaju endofitima, saprotrofima i parazitima. Distribucija uvrđenih taksona gljiva i njima sličnih organizama s obzirom na različite kategorije uzorka ukazuje na specijalizaciju većeg broja taksona za određeni tip biljnog tkiva ili supstrata. Raznolikost, odnosno bogatstvo vrsta zajednica gljiva i njima sličnih organizama u pojedinim kategorijama uzorka (deblu, korijen, tlo) statistički se značajno ne mijenja promjenom zdravstvenog stanja stabla na svim istraživanim lokacijama. Unatoč relativno visokim indeksima sličnosti taksonomske kompozicije zajednica gljiva i njima sličnih organizama između različitih geografskih lokacija uzorkovanja, utvrđena je statistički značajna razlika u distribuciji taksona. Postoji statistički značajna povezanost između pojave simptoma (diskoloracije i nekroze) na korijenu i deblu i zdravstvene kategorije stabala određene na temelju osutnosti krošnje, odnosno broj stabala s prisutnim simptomima raste povećanjem osutnosti krošnje. Na bilnjom tkivu poljskoga jasena nisu utvrđeni gljivama slični organizmi, te identifikacijom vrsta u tlu odumirućih sastojina na istraživanim lokacijama utvrđene su vrste iz roda *Pythium* i *Phytophytium*, dok vrste iz roda *Phytophthora* nisu zabilježene u ovom istraživanju. Jedanaest taksona utvrđenih u korijenu i deblu poljskoga jasena može ispoljavati parazitski način života. Patogeni organizmi utvrđeni su u svim zdravstvenim kategorijama poljskog jasena i njihovi nalazi upućuju na zaključak da u procesima odumiranja imaju značajan utjecaj na zdravstveno stanje stabala, pretpostavljeno u sinergiji sa drugim abiotiskim i/ili biotskim čimbenicima. Uloga taksona kategoriziranih kao endofiti ostaje još nerazjašnjena, s obzirom da nije poznato ispoljavaju li nakon promjene metabolizma i/ili pada vitaliteta jasenovih stabla saprotrofni i/ili parazitski način života.

Doktorski rad je strukturiran prema načelima znanstvene metodologije. Problematika istraživanja je naglašeno aktuelna i dobiveni rezultati su višestruko značajni. Uz potvrđenu novu patogenu vrstu *Hymenoscyphus fraxineus* na korijenu i deblu stabala poljskog jasena različitih zdravstvenih kategorija zabilježeno je još deset patogenih vrsta. Provedeno istraživanje je iznimno važno, jer nam po prvi puta daje najdetaljniji pregled taksona gljiva i gljivama sličnih organizama na poljskom jasenu kako u nas, tako i u Europi. Istraživanjem je zabilježena znakovita bioraznolikost gljiva i gljivama sličnih organizama, jer je utvrđeno 80 taksona, od kojih je 59 identificirano do razine vrste. Ovo istraživanje važno je i za daljnja istraživanja te iznalaženja mogućih mjera zaštite jasena u šumskim ekosustavima Hrvatske. Korištene metode istraživanja prilagođene su postavljenim ciljevima i hipotezama, a dobiveni rezultati pružaju recentne spoznaje o gljivama i njima sličnim organizmima u šum-

skim ekosustavima poljskog jasena. Utvrđene su brojne različite patogene, endofitne i saprotrofne vrste, odnosno taksoni. Korištena literatura odgovara problematici istraživanja i način citiranja u skladu je s pravilima izrade znanstvenog rada. Autorica je tijekom rada pokazala vrsnu istraživačku samostalnost. Primijenila je suvremene metode istraživanja i analize podataka, a dobivene rezultate interpretirala je u skladu s postavljenim ciljevima.

Znanstveni doprinos ogleda se u dobivenim, analiziranim i prezentiranim podacima o prisutnosti i ulozi gljiva i gljivama sličnih organizama u šumskim ekosustavima poljskog jasenu sa simptomima odumiranja. Na korijenovom sustavu i bazi debla te okolnom tlu u sastojinama poljskoga jasena u Gornjoj Posavini zabilježena je znakovita bioraznolikost gljiva i gljivama sličnih organizama.

Utvrđeno je 80 taksona, 59 je identificirano do razine vrste, a među njima je zabilježeno 39 novih vrsta za Republiku Hrvatsku. U istraživanim sastojinama poljskoga jasena po broju jedinki podjednako su zastupljeni taksoni gljiva i gljivama sličnih organizama koji prema načinu života i ishrane pripadaju parazitima, endofitima i saprotrofima. Na poljskog jasenu utvrđeno je 13 vrsta koje su zajedničke i za obični jasen, od kojih neke vrste gljiva mogu imati važnu ili čak i odlučujuću ulogu u njihovom odumiranju. Preostale 53 vrste utvrđene u ovom istraživanju nisu do sada zabilježene na običnom jasenu. Pojedine vrste gljiva i njima sličnih organizama koji kao biotski čimbenici sudjeluju u procesu odumiranja jasena nisu potpuno jednaki za navedene biljne vrste, odnosno ovim istraživanjem je utvrđeno da postoje razlike u biotskim čimbenicima koji utječu na odumiranje poljskog u odnosu na obični jasen. U sastojinama poljskog jasena sa simptomima odumiranja od ukupno izoliranih taksona 31 % je utvrđeno da pripada parazitskim vrstama. Među njima dominantno (86 %) prisutno je pet vrsta: *Hymenoscyphus fraxineus*, *Fusarium solani*, *Diaporthe cotonaeaster*, *Armillaria* spp. i *Ganoderma adpersum*. Navedeni patogeni organizmi utvrđeni su u svim zdravstvenim kategorijama i njihovi nalazi upućuju na njihovu značajnu ulogu u procesima odumiranja poljskog jasena, odnosno imaju značajan utjecaj na zdravstveno stanje stabala.

Dobiveni podaci i spoznaje o ulozi gljiva i gljivama sličnih organizama predstavljaju važan temelj za daljnja istraživanja fenomena odumiranja poljskog jasena i uloge patogenih organizama, a isto tako čine važan temelj u budućim istraživanjima mogućih mjera zaštite jasena primjenjivih u šumarskoj praksi. Metodološki slično istraživanje zajednica gljiva i njima sličnih organizama u bilnjom tkivu stabala i tlu odumirućih sastojina poljskoga jasena do sada nije provedeno u Republici Hrvatskoj niti šire, i zbog toga ovo istraživanje daje ujedno i najdetaljniji pregled taksona gljiva i gljivama sličnih organizama na poljskom jasenu u Europi. Novoj doktorici znanosti kolegici Jeleni Kranjec upućujem iskrene čestitke i najbolje želje za daljnji znanstveni, nastavnički i stručni rad u našoj struci.

DANI HRVATSKOG ŠUMARSTVA

Mr. sc. Irena Devčić



U Našicama je ovoga rujna održan pravi festival šumarstva. Na nekoliko dana ovaj slavonski gradić okupiralo je preko 1600 šumara iz čitave Hrvatske. Iako se Dani hrvatskog šumarstva tradicionalno održavaju u mjesecu lipnju, ove godine učinjena je iznimka. Kako je domaćin Državnom natjecanju radnika sjekača bila Uprava šuma podružnica Našice, koja je ujedno domaćin festivala Dani slavonske šume, oba događaja spojena su u jedan. Bio je to, pokazalo se, pun pogodak. Mnoštvo posjetitelja, štandova i izlagачa učinili su da se Dani hrvatskog šumarstva ponovno održe onako kako im i priliči. Svečanost otvorenja započela je u petak 8. 9. u večernjim satima. U parku pokraj dvorca obitelji Pejačević okupili su se timovi iz svih 16 Uprava šuma podružnica, te gostujući natjecatelji iz Slovenije i Mađarske. Prisutne je pozdravio gradonačelnik Našice, Josip Miletić te zaželio svima ugodan boravak u gradu koji se smjestio u srcu Slavonije i koji se može pohvaliti sa 700 godina starom povijesti grada. Ispred Uprave šuma podružnice Našice načelnika se obratio voditelj Josip Keglević. Naglasio je kako mu je iznimna čast biti domaćin Državnom natjecanju radnika sjekača te zadovoljstvo što se u isto vrijeme održavaju i Dani slavonske šume. „Biti domaćin najboljih hrvatskih šumara nije mala stvar. To znači da je prepoznata dugogodišnja tradicija u djelatnosti šumarstva na području UŠP Našice i aktualni trenutak, da smo sposobni organizirati ne

samo natjecanje slavonskih šumara nego i hrvatskog šumarstva“, zaključio je Keglević. Proteklih godina u Našicama se u okviru festivala Dani slavonske šume održavalo natjecanje pojedinaca i ekipa iz pet slavonskih uprava šuma podružnica Nove Gradiške, Požege, Osijeka, Vinkovaca i Našica.

„Posao sjekača vrlo je odgovoran, ali i značajan za naše poduzeće, jer oni predstavljaju proizvodne radnike. No, njihov posao prvenstveno je vrlo opasan te imaju i beneficirani radni staž. Bilježimo posljednjih godina velike uspjehe u pojedinim disciplinama, imali smo i svjetskog prvaka, a ekipno smo bili sedmi. Uspjeh je tim veći što takvi momci iz nekih zemalja u životu rade samo to, a naši se bave svakodnevnim poslom radeći u Hrvatskim šumama“, istaknuo je na kraju predsjednik Uprave Hrvatskih šuma Krunoslav Jakupčić te proglašio natjecanje otvorenim.

Po završetku službenog dijela, natjecatelji su pristupili izvlačenju startnih brojeva. Idući dan, u subotu 10. 9., u ranim jutarnjim satima Našice su se probudile uz zvuk motornih pila. I dok je većina građana ispijala svoju prvu jutarnju kavu, natjecatelji su već naveliko okretali vodilice i izvodili kombinirani prerez trupca. Možda gužva oko borilišta nije krenula od ranih jutarnjih sati, ali već koji sat kasnije okupilo se ovdje mnoštvo Našičana i njihovih gostiju koji su



Krunoslav Jakupčić, dipl. ing. šum.



Postrojavanje natjecateljskih ekipa

pratili natjecanje, obilazili štandove ili jednostavno uživali u šetnji i šušuru koji je na nekoliko dana od Našica napravio središte hrvatskog šumarstva. Na putu do titule najboljeg sjekača potrebno je što prije i što preciznije odraditi svih pet disciplina. Prva disciplina je okretanje vodilice u kojoj natjecatelj mora rastaviti i sastaviti garniture za rezanje motorne pile i podesiti zategnutost lanca. Bilo je zgodno vidjeti natjecatelje koji čekajući svoj red, zatvorenih očiju, iznad stola, ponavlaju pokrete rukama okrećući vodilicu na imaginarnoj motornoj pili, baš kao skijaši, koji prije utrke, zatvorenih očiju u glavi prolaze čitavu stazu od vrha do dna. Ono što je zanimljivo kod ove discipline je da sudac prije ulaska u utrku, ali i nakon nje, natjecatelju pregleđava ruke kako bi se uvjeroio da prilikom okretanja vodilice nisu na rukama nastale porezotine. Naime, za ogrebotinu na ruci oduzimaju se bodovi. Prva tri mjesto zauzeli su sjekači UŠP Zagreb, a najbolji među njima bio je Siniša Varga, čime je obranio titulu s posljednjeg natjecanja. Iduća disciplina bila je Kombinirani prerez. Ovdje natjecatelji trebaju prerezati kolut ne tanji od 3 centimetra i ne deblji od 8 centimetara. Prvo mjesto osvojio je Davor Ivanković iz UŠP Zagreb, a slijede ga Ante Kaurin iz UŠP Nova Gradiška i Borislav Jakovljević iz UŠP Sisak. Iduća disciplina i dalje se temelji na preciznosti. Točni prerez na podlozi. Natjecatelj mora odrezati kolut s kraja dva trupca tako precizno da lanač ne dotakne položene daske. Debljina koluta je opet iz-

među 3 i 8 centimetara. Naravno da pritom kolut treba odrezati pod pravim kutom prema uzdužnoj osi debla, a podloga je prekrivena tankim slojem piljevine debljine točno tri centimetra, koja skriva mjesto dodira trupca i daske. Najprecizniji ovoga puta bio je Siniša Varga iz UŠP Zagreb, slijedio ga je prošlogodišnji pobjednik preciznog prereza Davor Ivanković iz iste Uprave šuma podružnice, a treće mjesto zauzeo je Josip Tambolaš iz UŠP Koprivnica. Četvrta disciplina je podsijecanje stabla i definitivni prerez. Tu se na komadu debla *fingeri* rušenje stabla. Zadaću rušenja stabla potrebno je obaviti u roku od 90 sekundi. Kako bi se zasjek što bolje napravio, bilo je tu i klečanja i ležanja i čučanja, sve za postizanje što boljeg prolaznog vremena. Prvo mjesto i zlatnu medalju u ovoj disciplini osvojio je Josip Šarčević iz UŠP Vinkovci. Drugo mjesto pripalo je Predragu Šolaji, a treće Davoru Ivankoviću oba iz UŠP Zagreb. Na samom kraju natjecanja i nakon pauze za vrijeme koje su se natjecatelji okrijepili i odmorili, na red je došla nataktivnija disciplina. Oko ograđenog borilišta nagurali su se brojni gledatelji. Kresanje grana vrši se na oljuštenim trupcima u koje je usađeno 30 kratkih kolaca koji predstavljaju grane. Početni redoslijed ovdje je obrnut od prve četiri discipline. Natjecatelj mora odrezati sve grane trupca u što je moguće kraćem roku, bez da ga ošteti ili ostavi previsoke okrajke. Standardno vrijeme za kresanje grana je 30 sekundi. S obzirom da se ovdje istovremeno natječe nekoliko



sjekača, čitava borba je vrlo atraktivna i izrazito bučna. Najbolji je bio Davor Ivanković iz UŠP Zagreb, drugi Ante Zadro iz UŠP Vinkovci i treći Predrag Šolaja iz UŠP Zagreb. To je ujedno i uprava koja je opet dominirala čitavim natjecanjem te su i ekipno osvojili prvo mjesto, drugi plasman ekipno pripao je sjekacima UŠP Vinkovci, a treće mjesto ekipi UŠP Bjelovar. U ukupnom pojedinačnom plasmanu titulu državnog prvaka obranio je Davor Ivanković iz UŠP Zagreb, drugo mjesto pripalo je baš kao i na posljednjem natjecanju Siniši Vargi iz iste Uprave šuma podružnice, a treće mjesto Zagrebu je ovoga puta preuzeo Ante Zadro iz UŠP Vinkovci. Zanimljivo natjecanje pratili su i brojni visoki uzvanici koji su taj dan službeno otvorili manifestaciju Dani slavonske šume. Kao izaslanik predsjednika Vlade RH bio je ovdje župan Ivan Anušić, zatim državni tajnik u Ministarstvu poljoprivrede Željko Kraljičak, pomoćnik ministra graditeljstva Zdravko Vukić, pomoćnica ministra turizma Snježana Brzica te saborski zastupnici i drugi ugledni gosti. Dani slavonske šume održali su se po 17. puta. Prilika je to i ovoga puta bila da se održi sajam obrtnika te sajam proizvoda i usluga ruralne Slavonije, kao i festival nacionalnih manjina. Održano je i međunarodno natjecanje lovačkih udruža u kuhanju čobanca, nezaobilazna šaranijada, ali i vatrogasno natjecanje, kao i ono u starim sportovima.

Predsjednik Organizacijskog odbora Krešimir Žagar iska-zao je veliko zadovoljstvo i zahvalio svima koji su bili uključeni u organizaciju ovog natjecanja, posebno domaćinu Vladi Kegleviću i predsjedniku Uprave HŠ Krunoslavu Jakupčiću koji je prihvatio i podržao ideju da se Državno natjecanje sjekača održi ovoga puta u rujnu u sklopu manifestacije Dani slavonske šume. Kako je naglasio, u Hrvatskoj je 16 Uprava šuma podružnica, a našička podružnica treća je po veličini godišnjeg etata, odnosno količini drvne mase koju je godišnje dozvoljeno iskorištavati u gospodarske svrhe, ali i po tradiciji načina gospodarenja. Našice održavanjem festivala njeguju tradiciju slavljenja bogatstva slavonske šume, a sada su po prvi puta bile središte hrvatskog šumarstva i državnog natjecanja.

Nagrade najboljima uručili su direktor Sektora za šumarstvo Krešimir Žagar, voditelj UŠP Našice Vlado Keglević, član Uprave Ante Sabljić i predsjednik Uprave Krunoslav



Jakupčić, koji je uputio prigodne riječi zahvale svima koji su sudjelovali i organizaciji ovog natjecanja, kao i sudionicima. „U ovom prekrasnom gradu učinjena je vrhunska promocija hrvatskog šumarstva. Zahvalni smo šumarima u Našicama što su nam omogućili da se uključimo u ovu našičku manifestaciju i promoviramo šumarsku struku i tvrtku, ali i naš cilj“, rekao je predsjednik Uprave Krunoslav Jakupčić, te naglasio kako su cilj i misija Hrvatskih šuma što bolje i kvalitetnije gospodariti povjerenim resursom, državnim šumama i šumskim zemljишtem. Na samome kraju još jednom je čestitao svim sudionicima, a najboljima poželio sreću da nas što bolje predstavljaju na Svjetskom natjecanju koje će se dogodine održati u Norveškoj.

COST AKCIJA CA15226

ŠUMARSTVO PRILAGOĐENO KLIMATSKIM PROMJENAMA U PLANINSKIM PODRUČJIMA (CLIMATE-SMART FORESTRY IN MOUNTAIN REGIONS – CLIMO)

Dr. sc. Martina TIJARDOVIĆ, Dr. sc. Sanja PERIĆ

UVOD

COST je jedan od najduže prisutnih europskih instrumenata koji podržava međusobnu suradnju između znanstvenika i istraživača širom Europe. Predstavlja jedinstvenu platformu, gdje europski istraživači mogu zajednički razvijati ideje i pokretati nove inicijative u svim znanstvenim disciplinama putem transeuropskog umrežavanja nacionalnih istraživačkih aktivnosti. Brojne akcije odvijaju se pod pokroviteljstvom ovog udruženja, pa se tako od 2016. pokreće akcija CLIMO (*Climate-Smart Forestry in Mountain Regions*) u koju se uključuje i Republika Hrvatska.

Planinske regije zauzimaju oko trećinu Europe s populacijom oko 118 milijuna ljudi, uključujući 10 zemalja gdje čak polovica stanovništva živi u planinama. Šume pokrivaju 41 % ukupnog planinskog područja – s više od polovice u Alpama, na Balkanu, Karpatima i Pirenejima. Većina planinskih šuma je prirodnog podrijetla ili je nastala obnovom prema načelima prirodnog pomlađivanja, te kao takve pružaju raznovrsne mogućnosti za društvo te povoljno utječu i na stanište.

Novija istraživanja o utjecaju klimatskih promjena i osjetljivosti planinskih područja na njih ukazuju na probleme s kojima se ovi ekosustavi suočavaju. Povećanje koncentracije ugljičnog dioksida, povećanje temperature te promjene u količini i rasporedu oborina smatraju se odlučujućim za promjene u vegetacijskim razdobljima, rastu, vitalitetu i distribuciji stabala. Sam utjecaj na šumski ekosustav, ali i na sva dobra koja nam šuma nudi pod utjecajem su ovih promjena. Povećanje temperature je poprilično izraženo u planinskim regijama. Dolazi do smanjenja mase leda, smanjenja snježnog pokrivača, odmrzavanja permafrosta, manje je oborina u obliku snijega, a vjeruje se da će ove promjene biti sve izraženije. Ovo bi moglo dovesti do povećanja rizika od poplava i erozije tla, šumskih požara i smanjenja zimskog turizma. Koncept pametne poljopriv-

vrede (*Climate-Smart Agriculture – CSA*) definiran je i predstavila ga je FAO organizacija na konferenciji u Hagu 2010. godine. Predstavljen je u obliku održivog načina uzgajanja uz razvoj tehnike, politike i uvjeta ulaganja kako bi se postigao održivi razvoj poljoprivrede za osiguranje dovoljnih količina hrane unatoč klimatskim promjenama. CSA udružuje tri dimenzija održivog razvoja (ekonomski, socijalni i okolišni) s naglaskom na povećanje održivosti poljoprivredne proizvodnje i prihoda, prilagođavajući se klimatskim promjenama i stvarajući otpornost na njih, te smanjujući i/ili uklanjajući emisiju stakleničkih plinova gdje je to moguće. Šumarstvo, kao i poljoprivreda, trebale bi izazvati suprotan utjecaj klimatskih promjena, uvezši u obzir troškove strategija adaptacije i smanjenja negativnog utjecaja klimatskih promjena (FAO 2013). CLIMO nastoji prevesti CSA koncept na šumarstvo u planinskom području.

Utjecaji klimatskih promjena na ove krhke ekosustave bio je povod da se pokuša s novim načinom udruženog djelovanja brojnih europskih stručnjaka. Glavni cilj akcije je omogućiti šumarstvu da uspori nepovoljne utjecaje klimatskih promjena i omogućiti prilagodbu šumskih sustava na promjene koje se događaju, ujedno uvezši u obzir troškove koje ovaj zahvat potražuje. Ovo će zahtijevati korištenje koncepta CSA (*Climate-Smart Agriculture*) sa sve tri dimenzije potrajnog razvoja (ekonomski, socijalni i okolišni).

Osnovni cilj klimatskim promjenama prilagođene poljoprivrede (*Climate-Smart Agriculture – CSA*) je na potrajan način povećati poljoprivrednu proizvodnju i prihode kroz prilagodbu i povećanje plastičnosti na klimatske promjene (CC) te smanjenje emisija stakleničkih plinova. Kako COST projekt CLIMO želi preuzeti CSA koncept te na Europskoj razini razviti šumarski koncept koji uspješno integrira monitoring, ublažavanje te prilagodbu na klimatske promjene (*Climate-Smart Forestry, CSF*) u okvirima projekta razmatrat će se tri osnovna pitanja:

1. Kako unaprijediti prosperitet stanovnika planinskih predjela koristeći potrajanje povećanje opće korisnih funkcija šuma (*ecosystem services – ES*);
2. Kako povećati prilagodbu i plastičnost planinskih šuma na klimatske promjene;
3. Kako optimizirati potencijal ublažavanja klimatskih promjena fokusirajući se na najučinkovitije i najisplativije opcije te kako stvoriti izravne koristi kroz složenu sinergiju prilagodbe i ublažavanja klimatskih promjena.

Glavni cilj projekta je definirati CSF u Europskom kontekstu, za što će biti potrebno identificirati ključne šumskouzgojne karakteristike te harmonizirati CSF u planinskim područjima. Navedeni ciljevi rezultirat će stvaranjem jedinstvene baze znanstvenih spoznaja na cjelokupnoj Europskoj razini koja trenutno nedostaje. „Prilagodljivost“ europskih šuma definirat će se prema potrajanosti gospodarenja šumama i potencijalu ublažavanja klimatskih promjena. Prilikom definiranja „prilagodljivosti“ koristit će se mjerljivi kriteriji te će se izraditi lista parametara „prilagodljivosti“. Identificirat će se pokušne šumske površine s dostupnim podacima za kvantificiranje „prilagodljivosti“ planinskih šuma, kako bi se izgradila Europska istraživačka mreža šuma koje su gospodarene prema CSF načelima (*European Smart Forest Network – ESFONET*). Napravit će se studija izvedivosti za razvoj cyber-tehnologije koja bi brzo prenosila podatke s pokušnih ploha prema svim interesnim skupinama. Razvit će se i novi koncept plaćanja općekorisnih funkcija šuma, kako bi se napravio odmak od gospodarenja planinskim šumama isključivo za proizvodnju drveta prema naglašenijoj proizvodnji OKFŠ-a.

Ciljevi koordinacije istraživanja

Cilj ovog projekta je definirati kriterije CSF-a i promicati njihovu primjenu u europskim planinskim regijama. Ovo će se provesti kroz pet glavnih ciljeva koji su opisani u nastavku:

1. DEFINICIJA KLIMATSKO „PRILAGODLJIVOГ“ SUMARSTVA I IDENTIFIKACIJA KRITERIJA „PRILAGODLJIVOSTI“ ZA EUROPSKE PLANINSKE ŠUME

Prvi je cilj definirati CSF u europskom kontekstu. To će zahtijevati identifikaciju ključnih šumske svojstava i pristupa, koji se smatraju „prilagodljivim“ od strane svih članica CLIMO akcije. Razumijevanje, „prevođenje“ i usklađivanje CSF-a u planinskim područjima nužni su za stvaranje zajedničkog znanja na europskoj razini. Slijedom toga, „prilagodljivost“ europskih šuma definirat će se prema održivosti upravljanja šumama te prilagodljivim i ublažavajućim potencijalima na klimatske promjene. Za svaku od ove tri glavne skupine, „prilagodljivost“ će biti definirana na temelju mjerljivih kriterija, potom će se predložiti kontrolni popis parametara „prilagodljivosti“ za planinske

šume. Ovaj će se glavni cilj postići pomoću nekoliko manjih ciljeva:

- razvoj zajedničke definicije CSF-a na multidisciplinarni i participativan način za točno određivanje što su zapravo kriteriji CSF-a;
- definiranje mjerljivih kriterija „prilagodljivosti“ za planinske šume;
- stvaranje dokumenta koji će definirati CFS i obilježja prilagodljivih šuma;
- klasifikacija europskih planinskih šuma u pametnim razredima, prvo na nacionalnoj razini, zatim na europskoj ili regionalnoj razini;
- pružanje kartografskog prikaza europskih šuma u razredima prilagodljivosti.

2. IZRADA EUROPSKE MREŽE PRILAGODLJIVIH ŠUMA (ESFONET)

To će se postići identifikacijom eksperimentalnih šumske površina s dostupnim podacima koji će se koristiti za kvantificiranje „prilagodljivosti“ planinskih šuma. Koristeći trenutne istraživačke infrastrukture, CLIMO će izgraditi Europsku mrežu pametnih šuma (ESFONET). ESFONET će biti sastavljen od eksperimentalnih površina, dobro uspostavljenih, strateški raspoređenih u većim zemljopisnim, klimatskim i vegetacijskim gradijentima, gdje postoji dugoročni skup podataka, pružajući najsuvremenije znanstvene informacije o europskim šumama, vodama i zračnim resursima. Europski LTER (*Long Term Ecosystem research*) mrežnih stranica na planinskim područjima bit će uključene u ESFONET. Podaci ESFONET-a koristit će se za kvantificiranje parametara „prilagodljivosti“ identificiranih u prethodnom cilju i za klasificiranje europskih planinskih šuma u različite klase „prilagodljivosti“. Ovaj će cilj zahtijevati raspravu o usklađivanju i standardizaciji već dostupnih podataka, kao i budućih podataka.

Taj se glavni cilj planira provesti kroz sljedeće podciljeve:

- izrada inventara eksperimentalnih površina u planinskim šumama smještenim u zemljama sudionicama pogodnim za sudjelovanje u ESFONET-u;
- utvrđivanje kriterija procjene koji omogućuju procjenu istraživačke infrastrukture koja bi bila dio ESFONET-a;
- izrada dokumenta koji daje naznake kako uskladiti i standardizirati podatke koji će se koristiti za praćenje „prilagodljivosti“ planinskih šuma.

3. ANALIZA PREDUVJETA POTREBNIH ZA RAZVOJ CYBER STRANICE ZA EKSPERIMENTALNE STRUKTURE

Razvijat će se studija izvedivosti za razvoj cyber-tehnologije koja može brzo prenijeti podatke s nadzornog mjesta svim dionicima (npr. mikro-meteorološki i hidrološki podaci s

dugoročnih nadzornih površina ili nacionalnih eksperimentalnih šuma). Ovo će se provesti kako bi se ocijenila mogućnost integracije nove generacije visoke frekvencije, senzornih mjerena u stvarnom vremenu i komunikacije bežičnih senzora u tradicionalne ekološke i uzgojne studije. Dionicama će se osigurati kratka izvješća ili upozorenja na temelju prikupljenih podataka i njihovog tumačenja. Mesta bez senzorskih mreža mogu biti zainteresirana za razvoj cyber tehnologije te biti spremna za sudjelovanje u dalnjim informativnim i razvojnim sastancima koji se tiču teme instalacije senzora i upravljanja podacima. Cilj je analizirati perspektivu izgradnje web stranica kao jedinstvene točke ulaska iz eksperimentalnih šumskih površina opremljenih sinergističkom tehnološkom platformom, koja je namijenjena brzom promatranju i brzom reagiranju na promjene okoliša od lokalne do regionalne i kontinentalne razine.

Ovaj će glavni cilj biti postignut ovim podciljevima:

- rasprava o najsuvremenijim tehnologijama za mjerjenje parametara šuma vezanih uz „pametnost“ i poticanje njegove implementacije u ESFONET mrežu;
- utvrđivanje standardizirane tehnologije za prikupljanje i bežično prenošenje na internet, temeljni skup mjerena okoliša na ESFONET lokalitetima;
- analiza ESFONET podataka s ciljem odabira CSF podataka koji će se pratiti i raspravljati o načinu usklađivanja već dostupnih i budućih podataka;
- analiza pristupa kvalitetnim informacijama o šumskim ekološkim senzorima s ESFONET stranica na jednu web stranicu u stvarnom vremenu;
- rasprava o vizualizaciji, tumačenju i dostupnosti alata za angažiranje istraživača, menadžera resursa, edukatora i javnosti s pametnim šumama.

4. UNAPREĐENJE NAČINA PLAĆANJA ZA OPĆE KORISNE FUNKCIJE ŠUMA (PAYMENT FOR ENVIRONMENTAL SERVICES – PES)

Budući da bi plaćanje OKFŠ-a moglo povećati i održavati višenamjensku ulogu šuma (UNITED NATION 2014), a mogle bi se osigurati i dodatne mogućnosti dohotka osim tradicionalne proizvodnje drveta u planinskim šumama u okvirima projekta otvorila se potreba za razvijanje inovativnih načina plaćanja OKFŠ-a.

To će se postići sljedećim podciljevima:

- opća procjena dobara koje pružaju šume glavnih europskih planinskih lanaca, njihova trgovina i osjetljivost na klimatske promjene;
- istraživanje i kratka analiza postojećih shema za OKFŠ i pristupi koji se primjenjuju u različitim istraživanim regijama i zemljama. Razmotrit će se svi relevantni mehanizmi OKFŠ-a kako bi se omogućilo međuresorno učenje na temelju rezultata provedenih analiza;

- definiranje ulaznih podataka za buduće tržišne primjene i/ili smanjenja poreza kao naknadu za dobra koje pruža šuma.

5. RASPRAVLJANJE I IZVJEŠĆIVANJE JAVNOSTI O REZULTATIMA ISTRAŽIVANJA

Kako bi se povećalo znanje i svijest javnosti o OKFŠ-u, elabrirat će se posebna izvješća, zajedno s internetskim i drugim medijima, konferencijama za medije, seminarima ili e-mailom. Da bi se dionici međusobno udružili te javnost informirala odredit će se mapa puta po europskim zemljama s ciljem širenja znanja o mogućnosti smanjenja poreza i ostalih spoznaja.

Specifični podciljevi su:

- oblikovanje dokumenta sa smjernicama i preporukama o putu koji slijedi, kako bi se postigla razumna razina „prilagodljivih“ šuma u europskim planinskim regijama;
- izrada izvješća o obilježjima „prilagodljivih“ šuma u europskim planinama i na mapiranju različitih klasa „prilagodljivosti“ europskih šuma;
- širenje rezultata istraživanja široj javnosti radi povećanja znanja i svijesti o OKFŠ-u.

Tablica 1. Zemlje koje su uključene u akciju CLIMO

Table 1. List of countries included in CLIMO action

Država: Country:	Datum uključivanja: Date:
Austria	25.3.2016
Belgium	9.1.2017
Bosnia and Herzegovina	29.2.2016
Bulgaria	21.3.2016
Croatia	1.9.2016
Czech Republic	27.5.2016
France	29.2.2016
fYR Macedonia	7.3.2016
Germany	22.3.2016
Greece	9.3.2016
Hungary	8.7.2016
Iceland	6.5.2016
Ireland	18.5.2016
Italy	2.5.2016
Norway	14.4.2016
Poland	24.3.2016
Portugal	28.4.2016
Romania	18.3.2016
Serbia	4.5.2016
Slovakia	3.4.2016
Slovenia	7.9.2016
Spain	3.5.2016
Sweden	28.3.2017
Switzerland	22.4.2016
Turkey	13.2.2017
United Kingdom	29.2.2016

Akcija COST-a započela je prvim sastankom Upravnog odbora, a predviđeno trajanje akcije je 4 godine, u periodu od 17. listopada 2016. do 16. listopada 2020. godine. Ukoliko bude potrebe moguće je da se trajanje akcije prodluži, ukoliko to bude odobreno od CSO-a (*Committee of Senior Officials*). Predsjednik akcije je prof. Roberto Tognetti (IT), a zamjenica predsjednika je dr. Melanie Smith (UK). U akciju su do sada uključene ukupno 26 države.

Kao službeni početak CLIMO projekta održan je prvi sastanak Upravnog odbora (*Management Committee*) u San Michele all'Adige, Trento (Italija) u periodu od 6. do 9. veljače 2017. godine. Na ovom sastanku određene su radne skupine i radni zadaci pojedinih radnih skupina, voditelji radnih skupina te njihovi zamjenici, kao i voditelji pojedinih radnih zadataka i podzadataka (*Tasks / subtasks leaders*). Dana 7. veljače planiran je znanstveni izlet na Monte Bondoneu koji zbog vremenskih uvjeta nije održan. Odredište je trebala bila kula Eddy Covariance na travnjacima Viote. Lokacija je dio paneuropske istraživačke infrastrukture (ICOS RI), koja pruža usklađene i precizne znanstvene podatke o proračunu i promjenama razine ugljika i stakleničkih plinova. ICOS sada broji 12 zemalja članica i uključuje više od 100 mjernih mjesta gdje se mjeri koncentracija stakleničkih plinova. ICOS pruža dugoročna i kvalitetna mjerjenja, a želja je da se u budućnosti proširi i na mnoge druge zemlje. U sklopu dominiraju *Festuca rubra*, *Nardus stricta* i *Trifolium* sp. Glavni parametri mikroklimе mjereni su zajedno s vegetacijskim indeksima i fenološkim podacima.

Stvaranje koncepta šumarstva koje obuhvaća inovativne instrumente praćenja utjecaja klimatskih promjena na šume te mjere prilagodbe na iste, važan su aspekt šumarstva, a posebice osobito uzgajanja šuma u budućnosti. Stvaranje međunarodne mreže monitoringa za praćenje utjecaja klimatskih promjena na planinske šumske ekosustave smatramo posebno važnim za Republiku Hrvatsku. Iz navedenih razloga, u rujnu 2016. godine, u Akciju se uključuju dr. sc. M. Tijardović i dr. sc. S. Perić kao članice Upravnoga odbora projekta (*MC members*), a u veljači 2017. i dr. sc. Tomislav Dubravac kao zamjenik predstavnica u odboru (*MC substitute*). Doprinos Zavoda za uzgajanje šuma Hrvatskoga šumarskog instituta u ovakovm projektu očituje se i u nastavku bliske suradnje s kolegama iz međunarodnih institucija s kojima je surađivano i u prethodnim COST projektima (npr. *ECHOES*, *EUMIXFOR*, *MAPFGR*, *NNEXT*, *EUROCOPPICE*).

Akcija će se odvijati u četiri radne grupe, a svaka radna grupa dobit će vlastiti radni zadatak i to kako slijedi:

– RADNA GRUPA I – Pristup i definicija CSF-a

Radna grupa I nastojat će pronaći zajedničku definiciju pojma CSF-a i „prilagodljivosti“ europskih planinskih šuma prema načelima održivog gospodarenja šumama, šumskom adaptivnom potencijalu na klimatske promjene i potencijalu

njihovog ublažavanja na temelju pregleda literature, povijesnih podataka i kontakata s dionicima iskusnim u gospodarenju „prilagodljivim“ šumama. Zadaci radne skupine I su:

1. Razvoj zajedničke definicije CSF-a putem multidisciplinarne rasprave o tome što je zapravo CSF i koji su njegovi kriteriji;
2. Utvrđivanje mjerljivih parametara između održivosti upravljanja šumama, potencijala šuma da se prilagodi klimatskim promjenama i potencijala njihovog ublažavanja koji zapravo definiraju „prilagodljivost“ planinskih šuma;
3. Izrada kontrolnog popisa parametara „prilagodljivosti“ za planinske šume za zajedničko razumijevanje između svih članova skupine;
4. Klasifikacija europskih planinskih šuma prema različitim vrstama „prilagodljivosti“.

– RADNA GRUPA II: Mreža Europskih „prilagodljivih“ šuma – ESFONET (*European smart forest network*)

Radna grupa II nastojat će otkriti šumske sastojine s dostupnim podacima koji će se koristiti za kvantificiranje „prilagodljivosti“ planinskih šuma koje „grade“ ESFONET. Nakon odabira sastojina, podaci će se koristiti za klasificiranje šuma unutar različitih klasa „prilagodljivosti“.

Zadaci ove radne grupe bit će:

1. Prikupljanje informacija o eksperimentalnim lokacijama (tj. stvaranje inventure) s nizom šuma i okolišnih mjerenja strateški raspoređenih preko glavnih geografskih, klimatskih te 12 vegetacijskih gradijenata u Europi, gdje postojeći dugoročni podaci mogu obilježiti „prilagodljive“ šume u Europi;
 2. Odabir istraživačkih mjesta koja će biti dio ESFONET-a;
 3. Klasifikacija ESFONET lokaliteta prema različitim kategorijama „prilagodljivosti“.
- RADNA GRUPA III: Potrebe razvoja buduće cyber mreže eksperimentalne strukture

Radna grupa III nastojat će razviti i implementirati kibernetsku infrastrukturu za prikupljanje i bežično prenošenje na internetsku temeljnu bazu izmjere šuma i okoliša s ESFONET web stranicom. Kibernetski web će u realnom vremenu omogućiti pristup podacima o okolišu pomoću senzora s postojećih istraživačkih stanica. Podaci bi se prikupljali na jedno mjesto (stranicu) za unos podataka, koja omogućuje primjenu vizualizacije i alata za interakciju s istraživačima, osobama koje gospodare prirodnim resursima, edukatorima i javnosti s podacima o „prilagodljivim“ šumama.

Zadaci radne grupe III bit će:

1. Rasprava o najsvremenijim tehnologijama za mjerjenje parametara šuma vezane uz „prilagodljivost“ i poticanje njezine implementacije u mreži ESFONET;

2. Utvrđivanje standardizirane tehnologije za prikupljanje i bežični prijenos na internet, temeljni skup mjerena okoliša na ESFONET mjestima;
 3. Analiza kvalitetnih podataka prikupljenim senzorima sa ESFONET stranica, i to sa jedne web stranice gdje će biti prikazani svi prikupljeni podaci.;
 4. Rasprava o vizualizaciji i alatima kojima bi se angažirali istraživači, stručnjaci na terenu koji gospodare šumama, edukatori i javnost.
- RADNA GRUPA IV: Klimatsko-inteligentni načini plaćanja za opće korisne funkcije šuma (OKFŠ – PES)

Radna grupa IV nastojat će definirati OKFŠ sustav pogodan za planinske šumske regije s obzirom na novija istraživanja i različite metodološke pristupe koji se primjenjuju u različitim europskim regijama i zemljama. Ova radna skupina također će osigurati ulazne podatke kojim se postavljaju kriteriji za definiranje ekonomskog instrumenta za isplatu OKFŠ-a koje pružaju pametne šume.

Zadaci radne grupe IV bit će:

1. Definiranje prikladnijih metodologija za vrednovanje OKFŠ-a u planinskim regijama kroz pregled novijih znanstvenih istraživanja provedenih u planinskim područjima Europe;
2. Recenzija shema koje se trenutno koriste u planinskim regijama, kako bi se definirala ona pogodnija i klimatski „prilagodljivija“ za europske šume
3. Procjena troškova provizije za OKFŠ u Europskim planinskim regijama i definicija ekonomskih instrumenata za OKFŠ plaćanje, kao što su smanjenje poreza u obliku kompenzacije za naplaćivanje OKFŠ-a iz „prilagodljivih“ šuma.

Organizacija i upravljanje ovom COST akcijom uključivat će:

- a. Upravljački odbor (*Management Committee*) s voditeljem projekta;

- b. Četiri voditelja radnih grupa;
- c. Koordinatora kratkoročnih znanstvenih zadataka (Short-Term Scientific Mission – STSM).

ZAKLJUČCI – CONCLUSIONS

Dobra koja nam pružaju planinske šume su višestruka: održavanje bioraznolikosti, umanjenje prirodnih katastrofa, izdvajanje dušika, ali i pružanje okoline za održive komercijalne aktivnosti. Stoga potreba za boljim razumijevanjem klimatskih promjena i njihovim monitoringom, kao i potreba za suradnjom znanstvenika, političara, šumara koji gospodare planinskim šumama te javnosti nikad nije bila veća.

Ovakav konzorcij znanstvenih institucija uspostavljen je kako bi zbližio institucije različitih kapaciteta koji pokrivaju različite planinske regije Europe, a sa iskustvom u više postojećih inicijativa međunarodnog istraživanja koji se bave upravo pitanjima planinskih šuma i klimatskih promjena. Zajednica uključuje samo organizacije visokog znanja i one povezane s njima. Zagovaratelji ovoga projekta imaju veliko iskustvo sa planinskim šumarstvom i povezanim pitanjima. Znanje partnera je jako opširno, a uključuje znanje o šumskoj ekologiji, geografiji, upravljanju šumama, genetici biljaka, mikrobiologiji, daljinskim istraživanjima, pedologiji i ekonomiji te na taj način pružaju bitnu potporu koja se temelji na konkretnim znanstvenim istraživanjima. Akcija omogućava europsku mrežu i multidisciplinarni pristup, kako bi se ustanovile smjernice za Europski CSF, osiguravajući prijenos znanja diljem Europe. S gledišta hrvatskoga šumarstva, uključivanje hrvatskih istraživača u ovakav međunarodni projekt osigurava ne samo ugradnju novih znanstvenih spoznaja u praksi, već i razvoj novih ideja, inovacija te znanstvenih istraživanja koje bi obuhvaćale specifičnosti hrvatskih šuma planinskog područja.

Detaljnije informacije o projektu dostupne su na web stranici COST platforme: http://www.cost.eu/COST_Actions/ca/CA15226

DVA FOTO IZLETA KARLOVAČKOG OGRANKA HŠD-A TIJEKOM 2016. GODINE

mr. sc. Lucija Vargović, dipl. ing. šum.

Dobre vremenske prilike kroz cijelu 2016. godinu omogućile su održavanje planiranog foto izleta na Žumberku, ali i „nadoknadu“ foto izleta iz 2013. godine, koji zbog lošeg vremena nije bio održan u planiranom terminu, te je naknadno održan na području općine Ribnik u 2016. godini.

8. foto izlet „Žumberak 2016.“

Dana 6. lipnja 2016. sudionici 8. foto izleta krenuli su zajedno iz Karlovca prema mjestu Sošice, gdje je ispred Parka



Prolom oblaka

prirode Žumberak – Samoborsko gorje čuvar prirode Slavko Struna, mag. ing. agr., prezentirao park prirode te tridesetak prisutnih sudionika upoznao s mnogim interesantnim podacima o parku koji je proglašen 1999. godine. Sljedeća lokacija bio je nedaleki i atraktivni slap Sopot, gdje se doslovno iz vedra neba prołomio pljusak i u dvadesetak minuta je inače manji potok i slap narastao u pravu bujicu, te su mnogi fotografi usprkos jakoj kiši iskoristili priliku fotografirati nesvakidašnje prizore velikog smedđeg Sopotskog slapa. Bježeći od kiše skupina fotografa odlazi prema vrhu Sv. Gera, najvišoj točki Žumberka s 1.178 m nadmorske visine, gdje je vrijeme bilo naklonjenije i nakon kiše otvorilo vidike daleko prema Sloveniji i Zagrebu. Mnogi različiti motivi oko vrha, preplet šume, livade, vidika, kao i različite livadne vrste zadržale su fotografе dugo vremena u spokojnom i neometanom radu. Slijedio je ručak u Sošicama koji je za neke potrajan i do večeri. Dio fotografa odlučio je iskoristiti ostatak lijepoga dana za još neke fotografije.

Mjesec dana nakon izleta, 8. srpnja 2016., ocjenjivački odbor za odabir najboljih fotografija u sastavu: predsjednik Igor Kolar, članice Ivana Bošnjak, Dubravka Rade Jagaš i Lucija Vargović te član Nikola Ljubojević, sastao se u pro-



Sudionici 8. foto izleta na Sv. Geri

storima Šumarskog kluba u Karlovcu radi pregleda pristih fotografija s foto izleta. Ocjenjivački odbor je birao tri najbolje fotografije unutar svake tematske kategorije (detalj/krajolik) za odrasle, dvije najbolje fotografije unutar svake kategorije za djecu i fotografiju za naslovnici, kao i posebno pohvaljene fotografije i fotografije u užem izboru. Ukupno je bio prijavljen 21 autor s 98 fotografijama – 19 odraslih autora s 45 fotografijama detalja i 43 fotografije krajolika te dvoje dječjih autora sa šest fotografijama detalja i četiri fotografije krajolika. Najbolje fotografije odabrane su neovisnim dodavanjem svih fotografija od strane svih članova ocjenjivačkog odbora. Ukupni zbroj dodijeljenih bodova je bio kriterij za odabir najboljih fotografija unutar kategorija, kao i za redoslijed u priznanju za ulazak u uži izbor. Fotografijsama koje nisu ušle u navedene kategorije za ocjenjivanje, a ističu se kvalitetom, dodijeljena su posebna priznanja.

Prema kategorijama odabrane su sljedeće fotografije:

1. Detalj – odrasli

1. „Preobrazba“ – Vladimir Ivanišević
2. „Buba“ – Ksenija Zurl
3. „Crnooki“ – Franjo Novosel

2. Krajolik – odrasli

1. „Put u raj“ – Višnja Šamec
2. „Pogled“ – Zdravko Aust

3. „Pod oblakom“ – Senka Ivanišević

4. Priznanje za ulazak u uži izbor kategorije detalj – odrasli:

1. „Grabežljivac“ – Vladimir Ivanišević
2. „Odmor“ – Višnja Šamec
3. „Vilino oko“ – Suzana Buzjak
4. „Smedji na zelenom“ – Suzana Buzjak
5. „Curriculum Vitae“ – Davorka Trbojević
6. „Jednorog“ – Tomislav Šporčić
7. „Križ Sv. Jere“ – Marko Ožura
8. „Autoportret na krošnji“ – Oliver Vlainić
9. „Umiruće stablo“ – Željko Plašć
10. „Cvjetici“ – Miroslav Šoštarić



1. mjesto – detalj odrasli

5. Priznanje za ulazak u uži izbor kategorije krajolik – odrasli:

1. „Sopotski slap“ – Zdravko Aust
2. „Proljetna kiša“ – Davorka Trbojević
3. „Lov na motiv“ – Željko Plašć
4. „U carstvu zelenila“ – Branko Bručić
5. „Livadni foto lovac“ – Oliver Vlainić
6. „Prijateljsko naguravanje“ – Nives Rogulja
7. „Slap Sopot u sjaju svom“ – Roman Avdagić
8. „Iznad krošnji“ – Ivan Grginčić
9. „Put u nebo, Gornji oštrc“ – Nenad Buzjak
10. „Pogled u dolinu“ – Željko Zurl

6. Posebna pohvala

1. „Pod kišobranom“ – Željko Plašć
2. „Novi početak – Nenad Buzjak
3. „Stari grad Žumberak“ – Roman Avdagić

Detalj – djeca

1. „Leptir“ – Tea Avdagić
2. „Crkva krov“ – Tibor Avdagić

Krajolik – djeca

1. „Crkvica u travi“ – Tea Avdagić
2. „Pogled s Gere“ – Tibor Avdagić

Pohvala za poseban pogled: „Crkva krov“ – Tibor Avdagić

Fotografija odabrana za naslovnici kataloga i plakata:

„Gozba“ – Vladimir Ivanišević

Tiskani katalog je obuhvatio sve pristigle fotografije, a grafičkim dizajnom, kvalitetom tiska i formatom korak je naprijed u odnosu na prijašnje godine. U predgovoru kataloga predsjednik ogranka Ivan Grginčić napisao je sljedeće:

Osmi foto izlet „Žumberak 2016.“, održan 6. lipnja 2016., obuhvatio je područje kojim gospodare šumarije Krašić i Ozalj, koje su uz Park prirode Žumberak bile domaćini ovoga izleta.

Foto izlet je okupio autore iz Zagreba i okolice, Karlovca, Jastrebarskog, Zaprešića te Siska s idejom upoznavanja prirode i druženja, radosnog i domišljatog pristupa u procesu snimanja. Obiđene su lokacije Sopotski slap i najviši vrh Žumberaka Sv. Gera. Budući da je ovom multifunkcionalnom foto izletu jedan od ciljeva edukacija sudionika o prirodi, održana je i prezentacija o Parku prirode Žumberak.

Specifičnost ovog foto natječaja su isti terenski uvjeti za sve sudionike i ograničeno vrijeme za rad. Foto izlet doprinosi jačanju pozitivne percepcije šumarske struke te djeluje poticajno na osobni autorski izričaj sudionika fotografa. Fotografije nastale u zadanim uvjetima nisu samo prenesena slika viđenog, već slika istraženog, promišljenog, promatranog ili zamišljenog objekta, koji je na kraju dan na analizu gledateljima. Iskustva ove forme foto izleta su pozitivna i definiraju razvojne strategije i promocije šumarstva, ali i već pomalo zakrčene fotografске evenete. Često ovakvi specifični formati iznjedre svoj vlasti profil fotografije prepoznatljiv za uvjete nastanka kako u svojoj sličnosti u motivima, tako i u svojoj različitosti s obzirom na osobnost.



Otvorenje izložbe

Promjenjive vremenske prilike nisu omele sudionike niti ih razuvjerile u naumu da se potruže napraviti najbolju fotografiju za natječaj, što je vidljivo u katalogu. Autori su dali pečate svojim radovima i prenijeli nam svoje viđenje prirode. Od detalja poput krilaca kukca posutih peludom, vlastitog odraza u krošnji bukve, do dalekih krajoblika susjedne zemlje – njezne, ekspresivne, dokumentarističke, sa stavom, radosne i sjetne fotografije. Sve su to rasponi motiva i dojmova koje je teško pojedincu uočiti i ponijeti sa sobom nakon izleta. Upravo nam ovakvi katalozi i izložbe vraćaju misli na lijepa sjećanja spremljena u nekim ladicama pamćenja i motiviraju na posjete mjestima gdje su fotografije nastale.

(...) Zahvaljujem se djelatnicima Parka prirode Žumberak, šumarija Krašić i Ozalj na pomoći i suradnji u organizaciji foto izleta, foto klubu Klik, kao i svim sudionicima foto izleta, ocjenjivačkom odboru te članovima ogranka koji su pomogli u realizaciji izleta.

Prva izložba fotografija, sa svih 98 prisjelih fotografija, postavljena je u galeriji Studentskog centra Karlovac u travnju do 14. srpnja do 16. rujna 2017. Samo otvorenje bilo je 20. srpnja 2017. U nazočnosti dijela sudionika foto izleta i drugih gostiju o foto izletu je govorio predsjednik ogranka Ivan Grginčić, a izložbu je otvorio predsjednik HŠD-a Oliver Vlainić. Tom prilikom upoznao je nazočne s obljetnicama 170 godina djelovanja Hrvatskoga šumarskog društva i 140 godina izlaženja Šumarskog lista.

Druga izložba fotografija s izleta otvorena je 26. rujna 2016. u Izložbenom salonu „Ljudevit Šestić“ Gradske knjižnice „Ivan Goran Kovačić“ Karlovac s trajanjem do 14. listopada 2016. Posjetitelje je u ime knjižnice pozdravila Vedrana Kovač Vrana te se zahvalila na višegodišnjoj suradnji u izlaganju fotografija s foto izleta karlovačkog ogranka HŠD-a. Pozdrave je uputio i predsjednik ogranka Ivan Grginčić, a izložbu je otvorio predsjednik HŠD-a Oliver Vlainić. Svim sudionicima izleta podijeljene su simpatične keramičke šalice sa žličicom, ukrašene logotipom izleta i odabranom fotografijom za plakat i katalog, svim fotografima, koji su poslali fotografije na odabir, zahvalnice te svim nagrađenim fotografima priznanja. Obje izložbe su bile vrlo dobro pra-



Dodata priznanja

ćene na lokalnim internetskim portalima i televizijskim kućama. Foto izlet je bio poticaj za gostovanje predsjednika HŠD-a Olivera Vlainića 30. srpnja 2016. u emisiji „Žumberački zov“ na lokalnoj televiziji TV 4 rijeke.

9. foto izlet „Ribnik 2016.“

Nakon više godina uspješnog održavanja i izlaganja koncept foto izleta prepoznat je kao dobar turistički proizvod i način promocije šireg područja, te je došao poziv i ponuda priznatog i nagrađivanog Integralnog hotela Srce prirode Srakovčić da bude domaćin idućem foto izletu. Tako je nadoknađen izlet koji nije održan 2013. godine i dobivena prilika za obilazak ruralnih predjela općine Ribnik, istraživanje nepoznatih vizura prekrasnih mozaika šumskih i agrarnih motiva koji su se pružali s vidikovaca okolnih brežuljaka.

Dvadesetak sudionika foto izleta obišlo je 23. listopada 2016. imanje obitelji Srakovčić, osmatračnicu ispod Martinskog Vrha, crkvu u Gornjoj Stranici, samo mjesto Ribnik i mnoge druge obližnje lokacije. Uz pratnju načelnika općine Ribnik Željka Cara posjećen je dvorac – Stari grad Ribnik i interpretirani mnogi zanimljivi detalji iz njegove povijesti. Nakon ručka, u popodnevnim satima, jedno od foto odredišta bila je obala Kupe, gdje su mještani samoinicijativno i neplanirano počastili izletnike domaćim vinenom i podsjetili na dane kada su gosti i turisti bivali dočekivani srdačno i bez kalkulacija. Posljednja znamenitost na izletu bila je crkva u Ribniku, već u samo predvečerje, što je značilo i kraj izleta.

Susretljivi domaćini bili su oduševljeni profesionalnošću i predanošću fotografa sudionika za traženjem novih motiva i stvaranje fotografija visoke kvalitete, koje će svim gledateljima moći dočarati pitoreskni ugodaj ribničkog kraja. Sudionici izleta su, oduševljeni domaćinstvom obitelji Srakovčić i načelnika općine, poslali mnogo zaista kvalitetnih fotografija koje su ustupili na komercijalno korištenje za promociju općine Ribnik i imanja Srakovčić.

Ocenjivački odbor za odabir najboljih fotografija, ovaj put u sastavu: predsjednik Nikola Ljubojević te članice Višnja



Sudionici 9. foto izleta u Ribniku

Šamec i Mirna Sertić, sastao se 16. studenog 2016. u prostorima Šumarskog kluba Karlovac radi pregleda pristiglih fotografija s foto izleta „Ribnik 2016.“. Ukupno je bilo prijavljeno 17 autora s 84 fotografije, od čega 36 detalja i 48 krajolika i to samo u kategoriji odraslih bez dječjih sudionika. Najbolje fotografije odabrane su neovisnim bodovanjem svih fotografija od strane svih članova ocjenjivačkog odbora kao i u prošlom natječaju.

Odabrane fotografije prema kategorijama su:

1. Detalj – odrasli

1. „Klobuki“ – Vladimir Ivanišević
2. „Ekosustav“ – Lucija Vargović
3. „Jesenski dragulj“ – Željko Jovanović

2. Krajolik – odrasli

1. „ Ribnik“ – Radoja Ivičić Slika 7.
2. „Jutarnji mir“ – Vladimir Ivanišević
3. „Panorama brežuljka“ – Marijana Žvan Ivičić

4. Priznanje za ulazak u uži izbor kategorije detalj – odrasli:

1. „Pogled kroz prozor“ – Marijana Žvan Ivičić
2. „Lipin sjaj „ – Oliver Vlainić
3. „Ježurka“ – Ivan Grginčić
4. „Plava vrata“ – Marijana Žvan Ivičić
5. „Gljiva“ – Zdravko Aust
6. „Stepenice“ – Nives Rogulja
7. „Interijer“ – Željko Zurl
8. „Jesen na prozorciću“ – Daniela Grginčić
9. „Gljiva“ – Miroslav Šoštarić
10. „Sjaj u travi“ – Oliver Vlainić

5. Priznanje za ulazak u uži izbor kategorije krajolik – odrasli:

1. „Jesen“ – Senka Ivanišević
2. „Nad vodom kao nekad“ – Vladimir Ivanišević
3. „Stari grad Ribnik“ – Željko Jovanović
4. „Breze“ – Miroslav Šoštarić
5. „Zaostala“ – Željko Jovanović
6. „Zavičaj“ – Ksenija Zurl



1. mjesto – krajolik odrasli



Predsjednik ogranka i načelnik općine Ribnik Dodjela priznanja



Vlasnik imanja Srce prirode, načelnik Ribnika i predsjednik ogranka Karlovac

- 7. „Usputna“ – Zdravko Aust
- 8. „Ribnički pogledi“ – Marko Ožura
- 9. „Jesen“ – Sena Žutić
- 10. „Slika 1“ – Tomislav Šporčić

- 6. Posebna pohvala
- 1. „Srce“ – Marijana Žvan Ivičić
- 2. „Plavooki“ – Oliver Vlainić
- 3. „Progled“ – Radoja Ivičić

Fotografija odabrana za naslovnicu kataloga i plakata:
„Srčko“ – Senka Ivanišević

Ovaj put u predgovoru kataloga foto izleta predsjednik ogranka Ivan Grginčić je zapisao:

„Svoju tradicionalnu aktivnost organiziranja foto izleta, u kojoj se ljubitelje prirode i „svjetlozapisa“ upoznaje sa šumskim te drugim prirodnim i kulturnim predjelima, karlovački šumari po deveti put upriličili su na području Ribnika. Zahvaljujući gostoprivrstvu integralnog hotela „Srce prirode“, imanja obitelji Srakovčić, Općine Ribnik, svi sudionici foto izleta proveli su 23. listopada 2016. divan dan s promjenljivim uvjetima za fotografiranje, o čijoj uspješnosti se možete uvjeriti na stranicama ovoga kataloga. Ovaj foto izlet nije bio planiran u godišnjem programu aktivnosti no održan je zbog poziva obitelji Srakovčić, a za termin je odabrana jesen zbog kolorita boja. Tako su u 2016. godini održana dva foto izleta, čime je nadoknađeno neodržavanje planiranog foto izleta u 2013. godini. Sljedeće 2017. godine slijedi jubilarni 10. foto izlet što samo svjedoči o dobroj ideji i njenoj privlačnoj održivosti kroz čitavo desetljeće. (...) Treću godinu zaredom, fotografije su prikazane u luksuznijem obliku i izdanju kataloga izložbe koji je takvim izgledom privukao pozornost, pa i traženost podaže od područja djelovanja ogranka. Svojim digitalnim oblikom vidljiv je i na internetskim stranicama ogranka. Katalog sadrži sve fotografije dostavljene na natječaj, a fotografije su prikazane u cjelinama: nagrađene fotografije, fotografije iz užeg izbora i ostale fotografije po autorima. Za realizaciju ovoga foto izleta posebnom se zahvaljujem ljubaznim i susretljivim domaćinima na obiteljskom imanju Srakovčić „Srce prirode“, ponajprije gospodinu Ivanu

Srakovčiću, kao i Općini Ribnik te Lovačkom društvu „Srnjak“ Ribnik na čelu s načelnikom općine i predsjednikom lovačkog društva Željkom Carem. Također se zahvaljujem svim sudionicima foto izleta, ocjenjivačkom odboru te članovima ogranka koji su pomogli u organizaciji i realizaciji izleta te izložbi.“

Izložba s foto izleta u Ribniku prvo je otvorene imala 19. prosinca 2016. u Gradskoj knjižnici Karlovac. Predsjednik ogranka Ivan Grginčić opisao je kronologiju održavanja foto izleta, zahvalio svima koji su pomogli u organizaciji i realizaciji izleta te također postavljanju izložbe. U ime jednoga od domaćina foto izleta, Općine Ribnik, nazočnima se obratio načelnik općine Željko Car i iskazao svoje odjekivanje nastalim fotografijama, koje su po njegovim riječima pokazale ljepotu i posebnost ribničkog kraja. Izložba je bila postavljena do 2. siječnja 2017.

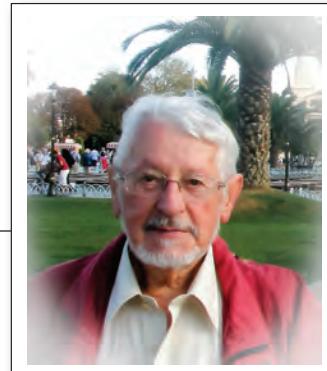
Ubrzo nakon zatvaranja prve izložbe svih fotografija nastalih na devetom foto izletu u Ribniku, postavljena je i druga izložba istih fotografija u galeriji Studentskog centra Karlovac. Okupljeni sudionici otvorenja družili su se u ugodnom ambijentu prostora Studentskog centra u večernjim satima 16. siječnja 2017. O foto izletu su govorili predsjednik ogranka Ivan Grginčić i tajnik Oliver Vlainić. Ova je izložba trajala do 31. siječnja 2017.

Izlaganje fotografija s foto izleta Ribnik završeno je 28. travnja 2017. na mjestu nastanka, u „Srču prirode“. Domaćini ispred hotela i obiteljskog imanja Ivan Srakovčić te općine Ribnik i Lovačkog društva „Srnjak“ Ribnik Željko Car željeli su zahvaliti sudionicima na ustupljenim fotografijama večerom i druženjem. Ponovno okupljanje sudionika bila je izvrsna prilika za dodjelu priznanja najboljim fotografima, kao i za podjelu suvenira i zahvalnica koje su uručili Ivan Grginčić i Oliver Vlainić. Gosti hotela i imanja mogli su izložbu pogledati do sredine svibnja 2017. godine.

Dosadašnjih devet uspješnih izleta, respektabilan broj sudionika, susretljivi domaćini i zainteresiranost javnosti za izložene fotografije, doveli su nas do planiranja jubilarnog desetog foto izleta kojega mnogi nestrpljivo iščekuju u 2017. godini.

DARKO FEKEŽA, dipl. ing. šum. (1934.-2016.)

Dr. sc. Vice Ivančević



Prestalo je kucati srce našeg prijatelja i kolege Darka u ne-tom završenoj 82. godini života. Otišao je još jedan šumarski stručnjak stare, već dobrano prorijeđene generacije s područja Hrvatskoga primorja i istaknuti građanin Senja, kojega ćemo se prisjećati s dužnim respektom.

Rođen je u Zagrebu 8. 02. 1934. god. u višečlanoj obitelji majke Zore i oca Slavka, obrtnika. Osnovnu školu završio je u Sisku 1944. god., a potom gimnaziju 1952. god., te Šumarski fakultet u Zagrebu 1962. godine. Za vrijeme studija radio je gotovo tri godine izvan svoje struke. Nakon diplomiranja odlučio je mnogobrojne prednosti života u Zagrebu zamijeniti mnogo težim i neizvjesnijim, najprije u Krasnu i napokon u Senju u neprekidnom trajanju od 54 godine. Njegov izbor rezultirao je uzajamnim simpatijama i pozitivnim odnosom novoprdošlog mladog stručnjaka Darka i stanovnika velebitskog naselja Krasno, a zatim i grada Senja. Po dolasku u Krasno nakratko se zapošljava u Šumariju Krasno na mjesto pomoćnika upravitelja, 1962.-63. god., a zatim upravitelja Pilane Krasno i pomoćnog skla-dišta u Sv. Jurju do 1977. god., te rukovoditelja Odjela za razvoj DIP-a Senj od 1978.-80. godine. Za višegodišnjeg rada u Krasnu, zajedno sa Šumarijom Krasno pod vodstvom upravitelja Stjepana Tomljanovića, dipl. ing. šum., i ostalih šumarskih inženjera svojim je angažmanom pokrenuo i ostvario značajne rezultate na poboljšanju života domaćeg stanovništva. Njihov doprinos nažlost nije ni približno prepoznat od mještana Krasna, ali ni od ostalih pojedinaca i institucija Grada Senja. Među mnogobrojnim akcijama u Krasnu izdvaja se izgradnja 10-kw dalekovoda, asfaltiranje cesta prema Sv. Jurju, osiguranje kvalitetne zdravstvene službe, poboljšanje školske nastave i autobusnih linija te uređenje dvorane u Zadružnom domu. Pod rukovodstvom kolege Darka modernizirana je pilana u Krasnu godišnjeg kapaciteta oko 25 000 m³, koja je u tadašnjoj tehnologiji zapošljavala gotovo stotinjak domaćih stanovnika, što je za mjesto Krasno bilo od iznimne važnosti. Na taj način nije dolazilo do osjetne depopulacije, koja je nažlost već danas poprimila alarmantne razmjere. Iz DIP-a Senj 1980. godine prelazi u Šumsko gospodarstvo

Senj, zajedničke službe, na radno mjesto rukovoditelja Odjela za komercijalu, gdje profesionalno vodi poslove prodaje i nabave za sve šumarije do odlaska u mirovinu 1998. godine.

Uz uspješno obavljanje tekućih poslova ističemo njegov angažman kao višegodišnjeg predsjednika Hrvatskog šumarskog društva – ogranka Senj, jedne od najstarijih udruga u našoj zemlji. Na tom mjestu ostaje u nekoliko uzastopnih mandata u sveukupnom trajanju od 12 godina. To je sva-kako najuspješnije razdoblje rada senjskog Ogranka u 50-godišnjem radu (1966.-2016.). Za taj uspješni rad na dobrobit šumarske struke dobio je 1997. god. priznanje Hrvatskoga šumarskog društva.

Odlaskom u mirovinu 1998. god. stavlja se u službu svoga grada, pa od 2001. do 2005. god. obavlja odgovornu funkciju predsjednika Gradskog vijeća Senj. U tom vremenu zajedno s gradonačelnikom Milanom Devčićem, dipl. ing. šum., ostvaren je do sada najveći infrastrukturni objekt Grada Senja i to u sustavu javne odvodnje s glavnim kolektorom i dvije prepumpne stanice. Osim toga pripadaju im i zasluge za izgradnju vodovoda Krasno – Kuterevo i od-vojke za Donju Kladu, Starigrad i Planikovac, te modernizaciju mnogih asfaltnih cesta i javne rasvjete u više naselja s područja Grada Senja. Gradsko vijeće prepoznalo je važnu ulogu kolege Darka kao njegovog predsjednika, pa mu je 2005. god. dodijelilo plaketu. Ovome treba dodati i priznanje Skupštine općine Senj iz 1978. god. koje je dobio kolega Darko za aktivnost i zalaganje u njezinom radu. Između ostalog, među mnogobrojnim priznanjima dodijeljena mu je na državnoj razini medalja rada 1970. godine. Međutim, prijedlog područnog šumarstva za posthumnu dodjelu javnog priznanja Grada Senja 2016. godine kolegi Darku nije prihvaćen. Tako se još jednom potvrdilo sazna-nje da je teško očekivati objektivno valoriziranje i priznanje istaknutih pojedinaca za njihov doprinos sveukupnom ra-zvoju njihovih sredina.

Drvna industrija i primarna prerada – pilanarstvo ima dugotrajnu tradiciju na području Grada Senja, koja je zapo-

čela izgradnjom pilane u Žrnovnici daleke 1860. god., zatim u Štirovači 1866. god. i Krasnu 1933. god., Vratniku, Jabolancu i Senju, te kombinata DIP-a Senj, do sadašnjih dviju privatnih pilana u Krasnu. Ova nesumnjivo bogata povijest lokalne drvne industrije doživjela je uspone, ali i padove prije tri desetljeća za posljednje problematične privatizacije i potpunog kolapsa, te obnove rada sadašnjih dviju privatnih pilana u Krasnu. Cjelokupnu povijest drvne industrije i primarne prerade po prvi put je obradio kolega Darko u zapaženom stručnom radu pod naslovom: „Pilanarstvo Krasna“ u monografiji: „Krasno u povodu 200-te obljetnice Župe sv. Antona Padovanskoga i 170 godina školstva u Krasnu“ 2007. godine. Zahvaljujući njegovom trudu detaljno je obrađeno područje drvne industrije Grada Senja od njegova početka do danas.

Od mnogobrojnih hobija spominjemo njegovo zanimanje za fotografiju među kojima se ističu motivi prirode i grada Senja koje se mogu pronaći i na internet stranicama. Osim toga izdvajamo njegov živi interes za sva kulturna zbivanja

u gradu i to od aktivnog rada u različitim kulturnim institucijama do aktivnog sudjelovanja na raznovrsnim kulturnim događanjima.

Na završetku izdvajamo dio nadahnutog oproštajnog govoru profesora Stjepana Staničića, dugogodišnjeg prijatelja našega Darka, koji je na vrlo impresivan način oslikao njegov karakter sljedećim riječima: „Ti si svjedok kako život može biti bogat i ispunjen, raznolik i nepredvidiv, jedinstven i neponovljiv. Ti si vodio život vrijedan oponašanja u onome što si uspio, nadmašivanja u onome što nisi stigao učiniti i pouke u onome što bismo mi trebali činiti bolje. Tvoju strast, ljubav, poštenje i dobrotu čuvat ćemo u našim srcima, a tvoje tijelo polažemo u krilo majčice zemlje – laka Ti bila.“

Iz cjelokupnog plodnog, životnog i radnog vijeka kolege Darka, tog izuzetnog intelektualca široke kulture i znanja, evidentan je njegov doprinos u razvoju drvne struke i šumarstva i poboljšanju života stanovništva Krasna i Grada Senja.

VLADO ŠOŠTARIĆ, dipl. ing. šum. (1955.-2016.)

Prof. dr. sc. Željko Španjol



Dana 4.svibnja 2016.godine, na dan Sv.Florijana, zaštitnika vatrogasaca, iscrpljen bolešću napustio nas je naš dragi prijatelj i kolega Vlado Šoštarić nadimkom Kanader, dipl. ing šumarstva te ing. zaštite od požara (ZOP). Od Vlade smo se oprostili 9. svibnja 2016. godine na mirogojskom Krematoriju uz vatrogasne i vojne počasti. Na vječni počinak ispratili su ga svećenici vlč. Alfred Kolić i vlč. Stjepan Lenvanić, njegova obitelj, rodbina, prijatelji, kolege sa Šumarskog fakulteta, brojni vatrogasci iz Hrvatske i Slovenije te suborci, prijatelji i poznanici.

Bio je oženjen, otac jedne kćeri i ponosni djed dviju unučica.

Rođen je 22.travnja 1955. godine u Glini u radničkoj obitelji, po majci Mariji, r. Priljeva i ocu Slavku. Osnovnu školu završio je u Glini. Od rane mladosti ostaje kod kuće radeći i pomažući obitelji. U međuvremenu služi vojni rok. Da bi završio školovanje u Upravnoj školi u Zagrebu u posebnom odjeljenju u Glini, prekida posao. Tu završava prve dvije godine a treću u Zagrebu u Centru usmjerjenog obrazovanja za upravu i pravosuđe. Usپoredno sa školovanjem zapošljava se u RO „Sigurnost“ Zagreb. Školske godine 1981/82 upisuje Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, gdje je diplomirao s temom „Šumski požari kao ekološki destabilizatori“ 1994. godine. U međuvremenu je 1986.godine diplomirao na Višoj tehničkoj školi za sigurnost pri radu i zaštitu od požara.

Radio je u većem broju poduzeća i ustanova :GP „Uzor“ Glini, RO „Sigurnost“ Zagreb, KB „Sestre milosrdnice“, Hrvatsko narodno kazalište“ Zagreb, UP „Lotrščak“ Zagreb, MUP PU Sisačko-moslavačka odakle odlazi u mirovinu 2005. godine. Gdje god je radio i bio članom udruge, aktivran je u društvenom i političkom djelovanju samo s jednim ciljem, pomoći čovjeku i zajednici.

Vatrogastvo mu je odredilo životni poziv i radni put. Već se 1971. godine učlanjuje u DVD Viduševac. Zvanje stručnog radnika vatrogasca stječe 1980. godine, a zvanje stručnog radnika vatrogasca –specijalist 1981. godine.

Tijekom rada završava više tečajeva i osposobljavanja iz područja vatrogastva i sigurnosti na radu. Na Otvorenom sveučilištu Zagreb od 1996. godine imenovan je vanjskim stručnim suradnikom-predavačem za zaštitu na radu i zaštitu od požara. Stalno se usavršavao u dobrovoljnem i profesionalnom vatrogastvu. U dobrovoljnem vatrogastvu postigao je čin višeg vatrogasnog oficira (časnika) I. klase 1989. godine.

Obavljao je niz funkcija i dužnosti u DVD-ima i VSO (VZO i VGZ) od kojih ističemo da je bio komandir DVD Trnje od 1983. do 1986. godine, zamjenik predsjednika DVD trnje od 1988. do 1989. godine, zapovjednik DVD Gлина od 1995. do 1997. godine, predsjednik VZG Gлина od 1995. do 1998.godine te član nadzornog odbora VZŽ Sisačko-moslavačke 1995. godine.

U Domovinski rat odlazi kao dragovoljac u postrojbe MUP-a 1. listopada 1991. godine. s 3. bataljunom 110. Zagrebačke brigade. Odlazi s činom mlađeg vodnika i bolničara na Osječko ratište. Borbeni put ga vodi na novograđiško i posavsko ratište. Ukazom Predsjednika RH 28. svibnja 1992. godine unaprijeđen je u čin pričuvnog natporučnika. Osim zamjenika zapovjednika saniteta obnašao je i funkciju Izvjestitelja ZOP-a. Već 1. prosinca 1993. godine odlazi ponovno kao dragovoljac u Prvu bojnu Glinu na Pokupsko ratište. Periodu od 1. svibnja do 30. rujna 1994. godine po potrebi službe odlazi za Izvjestitelja ZOP-a u LOB 303 ZP Zagreb. U 20. domobranskoj pukovniji Glini opet djeluje do 20. siječnja 1995. godine kada se privremeno demobilizira, da bi se pred vojno-redarstvenu akciju Oluja. 1. kolovoza 1995. ponovno vratio u svoju postrojbu kao zapovjednik satnije Treće bojne, s kojom će ući u svoju rodnu Glinu 9. kolovoza 1995. godine. Dolaskom u Glinu odmah započinje s radovima na normalizaciji života, ali i postupnim sakupljanjem preostale opreme za nastavak djelovanja DVD Glini. Iz tog razloga okupit će nekadašnje članove DVD-a Glini i DVD-a Bučica, Gornjeg Taborišta (Glinskog), Novog sela Glinskog, Šatorinje i Viduševca te održati

Obnoviteljsku skupštinu DVD-a Glina, zatim i skupštinu VZO (VZG) Glina, te će kao i u DVD-u biti izabran za prvog njenog predsjednika, sada u oslobođenoj Glini.

Svoj ratni put završit će kao zapovjednik borbene skupine 20. domobranske pukovnije Glina 20. siječnja 1996. godine.

Cijelo vrijeme je razvijao prijateljsku suradnju s veteranima alpincima iz pokrajine Lombardija iz Italije, sa djelatnicima Talijanskog kulturnog centra u Zagrebu, a posebice s veleposlanikom za kulturu, prof. Robertom Sarzijem. To je rezultiralo mnogim humanitarnim pomoćima kako za prognane banijce, tako i lijekovi i razni sanitetski materijal i opremu za Hrvatsku vojsku, dječju bolnicu u Klaićevu te KB „Sestara Milosrdnica“ u Zagrebu.

Valja napomenuti da osim funkcija i obveza „u uniformi“ Vlado se prihvaćao svih aktivnosti na vraćanju kulturnog i civilnog identiteta i života svoga kraja. Već tijekom Domovinskog rata među svojim prognanim banovcima smještenim u Novom Čiću pokreće kulturno umjetničku aktivnost svoga kraja prikupljajući narodne nošnje, bilježeći narodne pjesme, plesove i običaje. Pokreće osnivanje Hrvatskog kulturno-umjetničkog društva „Glinska tamburica“ i biva izabran za prvog predsjednika Nadzornog odbora. Sve će to pretočiti u knjigu.

Iako su mu vatrogastvo i vojska odredili glavninu životnog puta, gotovo da nije bilo područja koje ga nije zanimalo, posebice vezano uz njegov kraj. Povijest, arheologija, kultura, običaji, tradicijski instrumenti, oruđa i alati, priroda, napose šume i lov. Svu tu građu marljivo je sakupljao, bilježio i sortirao. Nažalost, njegov život trajao je prekratko da bi mogao dovršiti većinu započetih ideja.

Kao šumar zanimalo se za lovstvo svoga kraja te je sakupljao građu i objavio knjigu o LD „Jelen“ Stankovac. Posebno je bio vezan za mjesto svojih korijena, selo Stankovac. Prikupljaо je obimnu pisanu povjesnu građu, foto dokumentaciju te napisao velik broj kartica teksta, ali nažalost taj rukopis nije dovršen i ukoričen. Također je prikupljaо obimnu građu za monografiju o glinskom vatrogastvu, kao i monografiju DVD-a Maksimir. Radio je neumorno, iako već vidno narušena zdravlja. Nažalost nije dočekao njihovu objavu.

Za svoj nesebičan rad i doprinos dobio je niz odlikovanja, priznanja i zahvala. U vatrogastvu spomenut ćemo vatrogasnemu spomenicu za 10 i 20 godina rada; vatrogasnemu medalju za opće zasluge s brončanim, srebrnim i zlatnim obilježjem; vatrogasnemu spomenicu za hrabrost i požrtvovnost s brončanim, srebrnim i zlatnim obilježjem; godine 1998. primio je Odlikovanje za posebne zasluge u vatrogastvu. Za učešće i aktivnosti u Domovinskom ratu odlikovan je Spomenicom Domovinskog rata 1990-1992. te medaljom „Oluja“.

Vlado Šoštarić objavio je više od 60 stručnih radova, članaka, osvrta i prikaza iz svih područja svog životnog interesa i djelovanja. Za njim ostaju mnogi rukopisi, dijelom pripremljeni materijali koji traže da se njegova djela završe. Bio je velik i priznat kolezionar vatrogasnih medalja, odlikovanja i amblema. Žalosno bi bilo da propadne toliki trud i vrijednost u prikupljenoj građi vezano za vatrogastvo i kulturu, običaje i život glinskog kraja.

Vlado Šoštarić jako je bio vezan za Šumarski fakultet, posebice za nas nekolicinu, koji smo kao „njegova generacija“ iz studentskih dana ostali raditi na fakultetu. Redovito nas je posjećivao, razmjenjivali znanja i informacije, a posebice je bilo interesantno s Vladom razgovarati o svemu onome što radi i priprema, diviti se njegovoj upornosti. Vlado je posebno bio vezan za pokojnog prof. dr. sc. Branimira Prpića, jer su ih vezivali zajednički zavičajni korijeni. Već vidno narušena zdravlja opet je dolazi do nas, da bi pri kraju iz kruga svoje obitelji nazvao i pitao kako su njegovi priatelji i njihove obitelji. Naprsto je nevjerojatna njegova komunikativnost. Nije postojala osoba do koje Vlado nije mogao doći. Mnogima nam je nesebično pomagao kada nam je trebala pomoć i kontakt.

Autor ovih redaka bio je i ostao prijateljski vezan s njim i njegovom obitelji, a vezala nas je, njega operativno, mene biološko-ekološko i znanstveno problematika šumskih požara.

Nedostaje nam svima nama koji smo ga poznavali ono njegovo prvo kad se javi ili dođe na vrata: gdje si, kako si, „Rode Moj“.

Hvala ti prijatelju i kolega za toliko puno toga što si nam ostavio stručno, ljudski i prijateljski.

UPUTE AUTORIMA

Šumarski list objavljuje znanstvene i stručne članke iz područja šumarstva, odnosno svih znanstvenih grana pripadajućih šumarstvu, zatim zaštite prirode i lovstva. Svaki znanstveni i stručni članak trebao bi težiti provedbi autorove zamisli u stručnu praksu, budući da je šumarska znanost primjenjiva. U rubrikama časopisa donose se napisi o zaštiti prirode povezane uz šume, o obljetcima, znanstvenim i stručnim skupovima, knjigama i časopisima, o zbivanjima u Hrvatskom šumarskom društvu, tijeku i zaključcima sjednica Upravnoga odbora te godišnje i izvanredne skupštine, obavijesti o ograncima Društva i dr.

Svi napisi koji se dostavljaju Uredništvu, zbog objavljivanja moraju biti napisani na hrvatskom jeziku, a znanstveni i stručni radovi na hrvatskom ili engleskom jeziku, s naslovom i podnaslovima prevedenim na engleski, odnosno hrvatski jezik.

Dokument treba pripremiti u formatu A4, sa svim marginama 2,5 cm i razmakom redova 1,5. Font treba biti Times New Roman veličine 12 (bilješke – fusnote 10), sam tekst normalno, naslovi bold i velikim slovima, podnaslovi bold i malim slovima, autori bold i malim slovima bez titula, a u fusnoti s titulama, adresom i elekroničkom adresom (E-mail). Stranice treba obrožati.

Opseg teksta članka može imati najviše 15 stranica zajedno s prilozima, odnosno tablicama, grafikonima, slikama (crteži i fotografije) i kartama. Više od 15 stranica može se prihvatiti uz odobrenje urednika i recenzentata. Crteže, fotografije i karte treba priložiti u visokoj rezoluciji.

Priloge opisati dvojezično (naslove priloga, glave tablica, mjerne jedinice, nazive osi grafikona, slika, karata, fotografija, legende i dr.) u fontu Times New Roman 10 (po potrebi 8). Drugi jezik je u kurzivu. U tekstu označiti mjesta gdje se priložio moraju postaviti.

Rukopisi znanstvenih i stručnih radova, koji se prema prethodnim uputama dostavljaju uredništvu Šumarskoga lista, moraju sadržavati sažetak na engleskom jeziku (na hrvatskome za članke pisane na engleskom jeziku), iz kojega se može dobro indeksirati i abstraktirati rad. Taj sažetak mora sadržavati sve za članak značajno: dio uvoda, opis objekta istraživanja, metodu rada, rezultate istraživanja, bitno iz rasprave i zaključke. Sadržaj sažetka (Summary) mora upućivati na dvojezične priloge – tablice, grafikone, slike (crteže i fotografije) iz teksta članka.

Pravila za citiranje literaturе:

Članak iz časopisa: Prezime, I., I. Prezime, 2005: Naslov članka, Kratko ime časopisa, Vol. (Broj): str.–str., Grad

Članak iz zbornika skupa: Prezime, I., I. Prezime, I. Prezime, 2005: Naslov članka, U: I. Prezime (ur.), Naziv skupa, Izdavač, str.–str., Grad

Članak iz knjige: Prezime, I., 2005: Naslov članka ili poglavlja, Naslov knjige, Izdavač, str.–str., Grad

Knjiga: Prezime, I., 2005: Naslov knjige, Izdavač, xxxx str., Grad

Disertacije i magistarski radovi: Prezime, I., 2003: Naslov, Disertacija (Magisterij), Šumarski fakultet Zagreb. (I. = prvo slovo imena; str. = stranica)

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Forestry Journal publishes scientific and specialist articles from the fields of forestry, forestry-related scientific branches, nature protection and wildlife management. Every scientific and specialist article should strive to convert the author's ideas into forestry practice. Different sections of the journal publish articles dealing with a broad scope of topics, such as forest nature protection, anniversaries, scientific and professional gatherings, books and magazines, activities of the Croatian Forestry Association, meetings and conclusions of the Managing Board, annual and extraordinary meetings, announcements on the branches of the Association, etc.

All articles submitted to the Editorial Board for publication must be written in Croatian, and scientific and specialist articles must be written in Croatian and English. Titles and subheadings must be translated into English or Croatian.

Documents must be prepared in standard A4 format, all margins should be 2.5 cm, and spacing should be 1,5. The font should be 12-point Times New Roman (notes – footnotes 10). The text itself should be in normal type, the titles in bold and capital letters, the subheadings in bold and small letters, and the authors in bold and small letters without titles. Footnotes should contain the name of the author together with titles, address and electronic address (e-mail). The pages must be numbered.

A manuscript with all its components, including tables, graphs, figures (drawings and photographs) and maps, should not exceed 15 pages. Manuscripts exceeding 15 pages must be approved for publication by editors and reviewers. The attached drawings, photographs and maps should be in high resolution.

All paper components should be in two languages (titles of components, table headings, units of measure, graph axes, figures, maps, photographs, legends and others) and the font should be 10-point Times New Roman (8-point size if necessary). The second language must be in italics. Places in the text where the components should be entered must be marked.

Manuscripts of scientific and specialist papers, written according to the above instructions and submitted to the Editorial Board of Forestry Journal, must contain an abstract in English (or in Croatian if the article is written in English). The abstract should allow easy indexation and abstraction and must contain all the key parts of the article: a part of the introduction, description of research topic, method of work, research results, and the essentials from the discussion and conclusions. The summary must give an indication of bilingual components – tables, graphs and figures (drawings and photographs) from the article.

Rules for reference lists:

Journal article: Last name, F., F. Last name, 2005: Title of the article, Journal abbreviated title, Volume number: p.–p., City of publication

Conference proceedings: Last name, F., F. Last name, 2005: Title of the article, In: M. Davies (ed), Title of the conference, Publisher, p.–p., City of publication

Book article: Last name, F, 2005: Title of the article or chapter, Title of the book, Publisher, p.–p. City of publication

Book: Last name, F, 2005: Title of the book, Publisher, xxxx p., City of publication

Dissertations and master's theses: Last name, F, 2003: Title, Dissertation (Master's thesis), Faculty of Forestry, Zagreb) (F = Initial of the first name; p. = page)



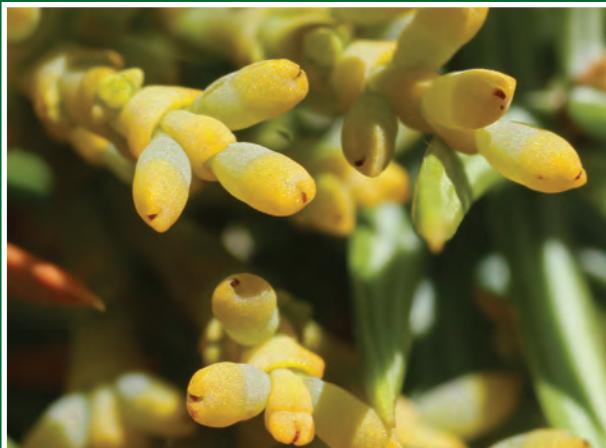
Slika 1. Imelica naraste do 20 cm visoko i neuočljiva je iz daljine. ■ Figure 1. Juniper dwarf mistletoe is up to 20 cm high and inconspicuous from distance.



Slika 2. Listovi su unakrsno-nasuprotni, jednostavni, ljkasti, trokutasti, do 5 mm dugački i široki, kožasti, zeleni do žućkasto zeleni. ■ Figure 2. Leaves are decussate, simple, scale-like, triangular, up to 5 mm long and wide, leathery, green to yellowish-green.



Slika 3. Cvjetovi su jednospolni, anemofilni i entomofilni, žuti ili zelenkastožuti; muški su 1,5–2,5 mm široki, a ženski 1 mm dugački. Cvjetanje je u kolovozu i rujnu. ■ Figure 3. Flowers are unisexual, entomophilous or anemophilous, yellow or greenish-yellow; male 1.5–2.5 mm wide; female 1 mm long. Flowering is in August to September.



Slika 4. Bobe su duguljasto-jajaste, 2–3 mm dugačke. Dozrijevanje plodova je u rujnu i listopadu druge godine. Sjemenka je ovijena ljepljivim, sluzavim staničjem. ■ Figure 4. Berries are oblong-ovoid, 2–3 mm long. The fruits mature in September to October of the following year. Mesocarp is very viscid.

9–10
2017

Arceuthobium oxycedri (DC.) M. Bieb. – imelica (Viscaceae)

Imelica je vazdazelena, dvodomna, sitna oblikatorna polunametnica. Vodu i mineralne tvari dobiva preko haustorija od biljke domaćina, a ima sposobnost fotosinteze. Dolazi na četinjačama iz porodice Cupressaceae. Glavni domaćin imelice je šmrka, *Juniperus oxycedrus* L., a zabilježena je i na nekoliko drugih vrsta iz roda *Juniperus*, *Cupressus*, *Chamaecyparis* i *Platycladus*. Način rasprostranjanja imelice je jedinstven, jer plodovi eksplozivno izbacuju sjemenke brzinom od 80–95 km/h. Iako oštećeju biljku domaćina, te štete nemaju gospodarku važnost jer šmrka nije gospodarski važna vrsta. Imelica je široko rasprostranjena vrsta u Mediteranu i Aziji (od Male Azije do Himalaje). U Hrvatskoj je lokalno rasprostranjena, a zabilježena je samo na šmrki. U zapadnom dijelu Sjeverne Amerike brojne vrste iz roda *Arceuthobium* opasne su nametnice na različitim vrstama četinjača iz porodica Pinaceae i Cupressaceae.

Arceuthobium oxycedri (DC.) M. Bieb. – Juniper Dwarf Mistletoe (Viscaceae)

Juniper dwarf mistletoe is an evergreen, dioecious, small obligate hemiparasite. It receives water and nutrients through haustorial connection with host plant, but it is capable of photosynthesis. It occurs on conifers of the Cupressaceae family. Its main host is the prickly juniper, *Juniperus oxycedrus* L., but it has been recorded on several other species of the genera *Juniperus*, *Cupressus*, *Chamaecyparis* and *Platycladus*. Dispersal of the seed is unique, by the explosive fruits, which expel the seeds from the parent plant by the speed of about 80–95 km/h. Though juniper dwarf mistletoe damages its host, this is of no economic significance, since prickly juniper is not economically important plant species. It is widespread in the Mediterranean region and Asia (from Asia Minor to the Himalayas). In Croatia it is locally distributed only on the prickly juniper. In western North America numerous *Arceuthobium* species are serious parasites on various conifer species of the families Pinaceae and Cupressaceae.

Tekst i fotografije: prof. dr. sc. Marilena Idžočić