

ŠUMARSKI LIST

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO



170
GODINA

UDC 630*
ISSN
0373-1332
CODEN
SULIAB

11-12

GODINA CXXXX
Zagreb
2016





Naslovna stranica – Front page:
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
(Foto: Boris Hrašovec)

Faculty of Forestry, University of Zagreb
(Photo: Boris Hrašovec)

Naklada 1400 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
Financijska pomoć Ministarstva znanosti obrazovanja i sporta
i Ministarstva poljoprivrede
Publisher: Croatian Forestry Society –
Editeur: Société forestière croate –
Herausgeber: Kroatischer Forstverein
Graficka 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

Uređivački 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. Benjamo 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 Margaletić | 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. Iskoristavanje 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*

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 (<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.) (001)	
Drvodelić D., M. Oršanić	
Procjena vitaliteta svježeg i preležalog sjemena poljskog jasena (<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl) – Assessment of viability of fresh and delayed germination seeds of narrow-leaved ash (<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl)	539
UDK 630* 453 (001)	
Wirth S. F., O. Weis, M. Pernek	
Comparison of phoretic mites associated with bark beetles <i>Ips typographus</i> and <i>Ips cembrae</i> from central Croatia – Usporedba foretičkih grinja na potkornjacima <i>Ips typographus</i> i <i>Ips cembrae</i> u središnjoj Hrvatskoj ..	549
UDK 630* 376 (001)	
Ozturk T., N. Senturk	
Productivity and costs of timber extraction by Urus MIII skyline yarder in northeast Turkey – Produktivnost i troškovi iznošenja drva pomoću Urus MIII žičara u sjeveroistočnoj Turskoj	561
UDK 630* 537 (001)	
Sönmez T., A. Kahriman, A. Şahin, M. Yavuz	
Biomass equations for Calabrian pine in the mediterranean region of Turkey – Modeli biomase stabala Kalabrijskog bora u mediteranskom području Turske	567

Pregledni članci – Reviews

UDK 630* 453	
Jurc M., G. Csóka, B. Hrašovec	
Potentially important insect pests of <i>Celtis australis</i> in Slovenia, Croatia and Hungary – Potencijalno značajni štetni kukci na <i>Celtis australis</i> u Sloveniji, Hrvatskoj i Mađarskoj	577
UDK 630* 964	
Danilović M., S. Antonić, Z. Đorđević, P. Vojvodić	
Forestry work-related injuries in forest estate „Sremska Mitrovica“ in Serbia – Ozljede pri šumskom radu u šumskome gospodarstvu „Sremska Mitrovica“ u Srbiji	589

Zaštita prirode – Nature protection

Arač K.:	
Bijela pastirica (<i>Motacilla alba</i> L.)	601
Franjić J.:	
Popularizacija hrvatske flore – Puzava šljiva	602

Izazovi i suprotstavljanja – Challenges and oppositions

Jakovac H.:	
Na kraju slavljeničke godine	604
Prka M.:	
Da se ne zaboravi (i nikada ne ponovi)	606

Knjige i časopisi – Books and journals

Meštrić B.:	
Oliver Vlainić: Franjo Šporer – promicatelj šumarskog obrazovanja u Hrvatskoj	610

Meštrić B.:	
Šumari u časopisu "Prirodoslovje" Matrice Hrvatske	612
Grospić F.:	
L'Italia forestale e montana (Časopis o ekonomskim i tehničkim odnosima – izdanje talijanske Akademije šumarskih znanosti – Firenze) ..	614
Vuletić D.:	
Dr. Ljiljana Keča, Dr Nenad Keča, Milica Marčeta: Nedrvni šumski proizvodi – socio-ekonomski i ekološki aspekti	617

Izložbe i natjecanja – Exhibition and competitions

Dasović M.:	
Jesen u Lici	619

Obljetnice – Anniversaries

Zec S.:	
Prva konferencija ovlaštenih inženjera šumarstva i drvene tehnologije, Solaris, Šibenik, 13. do 16. listopada 2016. godine	623

Iz povijesti šumarstva – From the history of forestry

Meštrić B.:	
Pronadena povelja HŠD iz 1884. godine	626

Novi doktori znanosti – New doctors of science

Španjol Ž.:	
Dr. sc. Vesna Krpina	629
Diminić D.:	
Dr. sc. Krunoslav Arač	631

Iz hrvatskoga šumarskog društva – From the Croatian forestry association

Sušnik H.:	
Izvor Rudinova voda	634
Delač D.:	
Zapisnik 2. sjednice Upravnog odbora HŠD-a 2016. godine, održane 21. i 22. listopada na području UŠP Osijek .	637

In memoriam

Anić I.:	
Prof. dr. sc. Emil Klimo (1930. – 2016.)	643

RIJEČ UREDNIŠTVA

PRVA KONFERENCIJA OVLAŠTENIH INŽENJERA ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE

U godini velikih šumarskih obljetnica jedna od mlađih šumarskih institucija u Republici Hrvatskoj, *Hrvatska komora inženjera šumarstva i drvne tehnologije*, sredinom listopada obilježila je 10 godina svoga postojanja organizacijom *Prve konferencije ovlaštenih inženjera i drvne tehnologije*. Trebalo je proteći puno desetljeće da se dogodi okupljanje ovlaštenih inženjera, a sama zbivanja na konferenciji pokazala su koliko je bilo potrebno i ranije organiziranje takvog skupa.

Više o samoj konferenciji možete pročitati na internetskoj stranici Komore, ali i u tekstu na stranicama ovoga broja Šumarskog lista. Zbog toga je naglasak u Riječi Uredništva na postavljenoj dijagnozi sadašnjeg stanja Komore s pitanjima za budućnost koja su postavili predsjednik Komore prof. dr. sc. Tomislav Poršinsky i predsjednik Razreda inženjera šumarstva prof. dr. sc. Tiboro Pentek u prezentaciji "HKIŠDT – kako dalje?" Nakon prvog desetljeća djelovanja Komore nekako se podrazumijeva kao osnovno pitanje da li je Hrvatska komora inženjera šumarstva i drvne tehnologije ispunila očekivanja iskazana prilikom osnutka. Vjerljatno nitko nije mogao slutiti da će omjer dva strukovna razreda, koji su u Skupštini Komore jednako zastupljeni, biti tako nesrazmjeran po broju ovlaštenih inženjera s 30 puta većom zastupljenosti ovlaštenih inženjera šumarstva prema inženjerima drvne tehnologije. Sljedeće pitanje je pečat ovlaštenoga inženjera, njegovo korištenje i na kraju potreba. Da li se uvođenjem pečata bez dovoljne prepoznatljivosti u praksi zaštitila struka, što je svakako bila nakana prilikom osnutka Komore. Često se spominju pravila struke, ali da li ih imamo i jesu li ona definirana nekim smjernicama, bilo je još jedno postavljeno pitanje. Neusklađenost različitih zakona (o šumama i gradnji), kao i nedorečenost ili nejasnost pojedinih zakonskih odredbi (samoizrada), neprepoznatljivost magistra / inženjera urbanog šumarstva, zaštite prirode i okoliša, provođenje stručnih usavršavanja i ishodi učenja, način polaganja stručnog ispita, licenciranje izvoditelja, kontrola izvođenja radova na terenu, nevidljivost struke (inženjeri i tehničari) u šumi kod licenciranih izvoditelja te sudjelovanje ovlaštenih inženjera uglavnom iz jedne tvrtke u povjerenstvima, niz je pitanja koja postoje godinama, a čijim bi se rješavanjem unaprijedilo stanje u sektoru i opravdala očekivanja zamišljena osnivanjem Komore.

Ovlašti Komore jednako se odnose na sve ovlaštene inženjere zaposlene u državnom i privatnom sektoru, kao što i Zakon o šumama te drugi zakonski i podzakonski akti jednako tretiraju šume, bez obzira na vrstu vlasništva. Usprkos tomu, sveukupno stanje privatnih šuma nije bilo poraznije nego u posljednje vrijeme. Ovdje je očito izostala zaštita šume kao resursa i općeg dobra, a što je trebalo biti poboljšano i reguliranjem šumarske profesije.

Općeniti zaključak konferencije je da su temeljito pripremljeni okrugli stolovi, cjelodnevni boravak na jednom mjestu i glad struke za sučeljavanjem stavova, pokazali kako ovaj način stručnog usavršavanja ima svoju kvalitetu i prednost pred kraćim, u prosjeku jednosatnim, predavanjima kao najčešćem obliku stručnog usavršavanja. Naravno da to zahtjeva mnogo više finansijskih i ljudskih resursa i iste nije moguće često organizirati, ali u razdobljima od dvije do tri godine svakako bi trebalo.

Vrijeme provedeno u neformalnom druženju i polemiziranju o sektorskim temama također je doprinijelo uspjehu konferencije. Vrijednost konferencije je što se na jednom mjestu mogu susresti ovlašteni inženjeri iz raznih institucija i na raznim položajima u struci te svatko dati viđenje iz svoga kuta. Problemi koji se javljaju u operativi tako se bolje sagledavaju. Izneseno na konferenciji dobra je podloga za zajedničko promišljanje brojnih članova Komore u smjeru poboljšanja zakonske regulative i njegove provedbe u praksi. Sudjelovanje sudionika konferencije u raspravi ukazuje da je potrebno aktivnije uključivanje svih članova Komore u njen rad u svrhu rješavanja aktualnih problema koji se pojavljuju na terenu, što je bio i zaključak u izlaganju predsjednika Komore prof. dr. sc. Tomislava Poršinskog.

Hrvatskoj komori ovlaštenih inženjera šumarstva i drvne tehnologije čestitamo desetogodišnjicu rada i želimo ubuduće još uspješnije djelovanje na zaštiti struke.

Svim članovima Hrvatskoga šumarskog društva, kao i čitateljima Šumarskog lista sretni božićni i novogodišnji blagdani, uz puno dobrih osobnih i poslovnih ostvarenja u novoj 2017. godini.

Uredništvo

EDITORIAL

THE FIRST CONFERENCE OF LICENCED FORESTRY AND WOOD TECHNOLOGY ENGINEERS

In the year of great forestry anniversaries, one of the newer forestry institutions in the Republic of Croatia, **the Croatian Chamber of Forestry and Wood Technology Engineers**, marked the 10th anniversary of its existence in mid October by organizing the **First Conference of Licensed Forestry and Wood Technology Engineers**. An entire decade had to elapse before licensed engineers got together, and the events at the conference clearly showed that such a gathering should have been organized much earlier.

You can read more on the conference itself on the Chamber website and in the text on the pages of this issue of Forestry Journal. The Editorial will focus on the diagnosis of the current state of the Chamber and on questions concerning the future. These questions were raised by Professor Tomislav Poršinsky, PhD, Chamber President, and Professor Tibor Pentek, PhD, President of the Department of Forestry Engineers, in their presentation "CCFWTE (Croatian Chamber of Forestry and Wood Technology Engineers) – what next?" The first decade of the Chamber's activity naturally asks the basic question of whether the Croatian Chamber of Forestry and Wood Technology Engineers fulfilled the expectations set at its foundation. Probably nobody could then foresee that the ratio between the two professional classes, which are equally represented in the Chamber Assembly, would be so disproportionate in terms of the number of licensed engineers. According to the ratio, licensed forestry engineers are 30 times more represented in relation to wood technology engineers.

The next question concerns the signet of the licensed engineer, its use and, finally, the need for it. Has the introduction of the signet without any recognizable features protected the profession in practice, which was the intention at the foundation of the Chamber? The rules of the profession are often mentioned; one of the questions asked was whether we have them and whether they are defined by some guidelines. The discordance of different laws (on forests and construction), as well as the ambiguous and undefined nature of certain legal provisions ("do-it-yourself" system), the indistinctness of the master /engineer of urban forestry, nature conservation and environment degree, the organisation of special training and learning outcomes, ways of taking professional exams, licensing the executors, field work control, the invisibility of the profession (engineers and technicians) in forests with licensed work performers and the participation of licensed engineers coming from mainly one company in commissions are issues that have been acute for years, and whose solution would advance the

sector and justify the expectations set at the foundation of the Chamber.

The jurisdiction of the Chamber equally relates to all licences engineers employed in the state and private sector, in the same way in which the Forest Law and other legal and by-legal acts equally treat forests regardless of ownership type. Despite this, however, the overall condition of private forests has never been worse than in recent times. Evidently, protection of forests as a resource and good of general benefit has been lacking, and this should be rectified by the regulation of the forestry profession.

The general conclusion of the conference was that the meticulously prepared round tables, the whole-day stay in one place and the desire of the profession to exchange opinions, showed that this way of professional training has its quality and advantage over shorter, one-hour lectures, which are the most common form of professional training. True, the former requires much more financial and human resources and for this reason such conferences cannot be organized more often, but holding one in two or three years is absolutely necessary.

The success of the conference was further enhanced by the time spent in informal socializing and discussions on sector topics. One of the most valid features of the conference was that it provided an opportunity for licensed engineers from different institutions and in different positions to get together in one place and give opinions from their standpoints. In general, this helps to better understand problems occurring in the field. The views expressed at the conference provide a solid basis for joint action of numerous members of the Chamber geared towards improving legal regulations and implementing them in practice. The participation of conference attendees in discussions showed that all Chamber members should be more actively involved in the work of the Chamber for the purpose of solving current problems in the field, which was also the conclusion of the Chamber President, Professor Tomislav Poršinski, PhD.

We congratulate the Croatian Chamber of Licensed Forestry and Wood Technology Engineers on their tenth anniversary and we wish them success in future promulgation of the profession.

To all members of the Croatian Forestry Association and to the readers of Forestry Journal we wish Merry Christmas and Happy New Year, with all the success in personal and business achievements in the year 2017.

Editorial Board

PROCJENA VITALITETA SVJEŽEG I PRELEŽALOG SJEMENA POLJSKOG JASENA (*Fraxinus angustifolia* Vahl)

ASSESSMENT OF VIABILITY OF FRESH AND DELAYED GERMINATION SEEDS OF NARROW-LEAVED ASH (*Fraxinus angustifolia* Vahl)

Damir DRVODELIĆ¹, Milan ORŠANIĆ¹

Sažetak

U radu se uspoređuje vitalitet svježe sakupljenog i preležalog sjemena poljskog jasena kao jedne od glavnih vrsta drveća u posavskim nizinskim šumama i nama zanimljive zbog brzine rasta, kratke ophodnje, u usporedbi sa hrastom lužnjakom te tehničke vrijednosti drva. Sjeme vrsta roda *Fraxinus* spp. često ima perikarp koji je nepropustan za kisik, metaboličke inhibitore u endospermu i embrijima, nedozrele embrije ili nedostatak tvari koje potiču rast u embrijima. Dormantnost sjemena najčešće se savladava toplo-vlažnim i hladno vlažnim postupkom. Sjeme je sakupljano je u G. J. Josip Kozarac kojim gospodari šumarija Lipovljani. Procjena vitaliteta sjemena koje je najranije sakupljeno (21. 08.) obavljena je topografskom metodom tetrazola i u skladu s ISTA pravilima. Sjeme poljskog jasena (urod 2013.) u rasadniku Brestje stavljen je na stratifikaciju na otvorenom 16. 1. 2015. godine, a sijano 21. 3. 2015. godine. Stratifikacija je trajala 64 dana. Preležalo sjeme poljskog jasena sakupljeno je 20.10.2015. godine. Procjena vitaliteta obavljena je istom metodologijom kao u slučaju svježeg sjemena. Svježe sjeme imalo je vitalitet od 91 %. Nevitalnog sjemena bilo je 9 %, od čega najveći postotak otpada na šturo sjeme (5 %), slijedi insektima oštećeno sjeme (3 %) i sjeme kod kojega je embrio i endosperm imao neobojene površine ili nekroze. Preležalo sjeme imalo je vitalitet od 87%. Nevitalnog sjemena bilo je 13 %, od čega najveći postotak otpada na sjeme kod kojega je embrio s neobojenim površinama ili nekrozama, a endosperm potpuno obojen (10 %). Sjema kod kojega je embrio i endosperm s neobojenim površinama ili nekrozama bilo je 3 %. Od nevitalnog preležalog sjemena utvrđeno je kako najprije dolazi do razvoja nekroza ili truleži na embriju, a zatim se ona širi na endosperm. Od nekroza ili truleži na embriju primjećene su one s potpunom nekrozom, nekrozom kotiledona, hipokotila i plumule, hipokotila i radikule i samo radikule. Bez obzira na vitalitet od 82%, rasadnička klijavost sjemena u proljeće 2015. godine u rasadniku Brestje iznosila je 0%. Utvrđena je statistički značajna razlika između vitaliteta svježeg i preležalog sjemena. Preležalo sjeme imalo je za 4 % manji vitalitet od svježeg sjemena. Na osnovi ovih istraživanja može se preporučiti početak sakupljanja sjemena poljskog jasena od druge polovice mjeseca kolovoza, jer takvo sjeme pokazuje visoki vitalitet. Kod sjetve sjemena u rasadniku treba voditi brigu o njegovoj starosti, predsjetnoj pripremi i vremenu sjetve. Preporuka je za buduću rasadničku proizvodnju sadnica poljskog jasena generativnim načinom utvrditi optimalnu vrstu i trajanje stratifikacije sjemena s obzirom na mikroreljefne različitosti rasta matičnih stabala s kojih je sakupljano sjeme (bara, niza, greda), klimu i sjemensku rejonizaciju.

KLJUČNE RIJEČI: vitalitet sjemena, metoda tetrazola, poljski jasen, ISTA pravila, dormantnost sjemena

UVOD

INTRODUCTION

Prvi podaci o jasenu mogu se pronaći već u djelima grčkih i rimskih pisaca, međutim tek je švedski botaničar Vahl, nakon što je Linee opisao *Fraxinus ornus* i *Frainus excelsior*, opisao poljski jasen (Fukarek, 1954).

Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl) je jedna od glavnih vrsta drveća u posavskim nizinskim šumama i nama zanimljiva zbog njegova brza rasta, kratke ophodnje, u usporedbi sa hrastom lužnjakom te tehničke vrijednosti jasenova drva (Bošnjak, 1996). Matić i dr. (2005) pišu kako dosadašnja istraživanja šumskouzgojnih svojstava i ekološke konstitucije pokazuju kako poljski jasen ima svojstva pionirske vrste nizinskih šuma. Poljski jasen je vrsta koja dobro raste na vlažnim bogatim glinovitim tlima u nizama, i dobro dreniranim tlima na gredama. Najbolje uspijeva na bogatim tlima nižih nadmorskih visina i podnosi poplave. Preferira prozračena i umjereno zbijena glinovita tla, iako raste na ilovastim i pjeskovito ilovastim tlima s većim udjelom gline u rasponu pH 5,0 do 8,0 (obično od 6,0-8,0). Poljski jasen zahtijeva umjerenu klimu s količinama padalina od 400 do 800 mm. Takvi uvjeti osiguravaju povoljne uvjete rasta 6 do 7 mjeseci. Pripada u skupinu heliofilnih vrsta, koje zahtijevaju 60-100% totalnog izravnog svijetla.

(http://herbaria.plants.ox.ac.uk/fraxigen/pdfs_and_docs/book/fraxigen_c1toc3.pdf).

Franjić i Škvorc (2010) pišu kako je poljski jasen listopadna, anemofilna i higrofilna vrsta koja cvjeta tijekom (III.), IV. I V. mjeseca, prije listanja. Cvjetovi su dvospolni, a ponekad i jednospolni. U prirodi se mogu naći stabla samo s dvospolnim, samo s muškim i samo sa ženskim cvjetovima. Plod je smeđa perutka s ušiljenim, zaokruženim ili izrubljenim vrhom koja je na osnovi klinasta. Sjemenke su uvijek duže od polovine perutke. Razmnožava se sjemenom. Prema Matiću i dr. (2005) poljski jasen započinje plodonositi u dobi od 20 do 30 godina.

Prema Draghici i Abrudan (2011), dormantno sjeme može se stimulirati na klijanje uz pomoć tretmana koji zadovoljavaju određene fiziološke zahtjeve. Iz tog razloga jedan od ciljeva ovog istraživanja bio je utvrditi razloge dormantnosti stratificiranog sjemena posijanog u proljeće.

Bewlwy i Black (1994) pišu kako je dormantnost sjemena zapažena kod nekoliko vrsta roda *Fraxinus* i kako je zrelo sjeme često jako dormantno. Sjeme vrsta roda *Fraxinus* spp. često ima perikarp koji je nepropustan za kisik, metaboličke inhibitore u endospermu i embrijima, nedozrele embrije ili nedostatak tvari koje potiču rast u mebrijima (Villiers i Wareing, 1965; Bonner, 1974; Tinus, 1982; Nowag, 1998). Razlike u jačini dormantnosti sjemena odražavaju se s različitim trajanjem stratifikacije. Za mnoge vrste roda *Fraxinus*, razdoblje tople stratifikacije je nužno za razvoj nedozrelog

embrija, nakon čega hladna stratifikacija uklanja dormantnost. Optimalna temperatura za sjeme vrsta roda *Fraxinus* spp. tijekom razdoblja tople stratifikacije (1-3 mjeseci) je 20 °C, dok je za hladnu stratifikaciju (4-6 mjeseci) uobičajeni raspon temperature od 1-7 °C. Za mnoge vrste poznata je optimalna temperatura stratifikacije, no ipak su potreba dodatna istraživanja dormantnosti sjemena vrsta roda *Fraxinus* kako bi se preporučio optimalni predsjetveni postupak prije sjetve pojedine vrste (Draghici i Abrudan, 2010).

Neki autori (Tylkowski, 1990.; Piotto, 1994) smatraju kako je za savladavanje dormantnosti sjemena vrsta roda *Fraxinus* spp. učinkovita toplo-vlažna stratifikacija na 15-20 °C a zatim hladno vlažna startifikacija na 3-5 °C. Gordon i Edwards (1991.) pišu kako kod nekih vrsta izmjenične temperature stimuliraju klijanje. Piotto (1997.) piše o savladavanju dormantnosti sjemena poljskog jasena toplo-vlažnom i hladno vlažnim postupkom. Klijavost sjemena ispitivana je u tami s dva temperaturna režima. Prvu metodu propisuje ISTA (1993), a bazira se na držanju sjemena 8 sati na 30 °C i 16 sati na 26 °C. Veći postotak klijavosti dobiven je uz pomoć druge metode koja uključuje držanje sjemena 8 sati na temperaturi od 25 °C i 16 sati na 5 °C (Piotto, 1994). Čini se kako su niske temperature imale utjecaj na stratifikaciju sjemena jedino u slučaju kada je faza bubrenja embrija završena. Tilki i Çiçek (2005.) pišu kako kod sjemena *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* u Turskoj stratifikacija i provednjenica utječu na klijavost sjemena u tami na temperaturi od 30/20 °C. Najbolji postotak klijavosti (45,8 %) dobiven je nakon 4 tjedna tople stratifikacije i 8 tjedana hladne stratifikacije.

Regent (1980.) piše kako sjeme vrste *Fraxinus angustifolia* zasijano u proljeće prilično normalno klijije za razliku od zrelog sjemena drugih vrsta jasena (*F. americana*, *F. excelsior* i *F. ornus*) koje je dormantno tj. ono preleži do drugog proljeća, ako nije prethodno tretirano na pogodan način.

Međunarodna organizacija za ispitivanje sjemena (ISTA) propisuje jedan postupak savladavanja dormantnosti sjemena kod svih vrsta roda *Fraxinus* spp., koji uključuje 2 mjeseca tople stratifikacije na 20 °C i 7 mjeseci hladne stratifikacije na 3-5 °C (ISTA, 1993). Draghici i Abrudan (2011) pišu kako je ovaj predsjetveni postupak predugačak, uzimajući u obzir uobičajenu rasadničku praksu.

ISTA pravila (1993) za određivanje vitaliteta vrsta roda *Fraxinus* spp. preporučuju topografski tetrazol test ili određivanje vitaliteta metodom rasta oslobođenih embrija. Prednost metode tetrazola je u bržem dobivanju rezultata.

Kod ispitivanja laboratorijske klijavosti sjemena jasena pravila ISTA nalažu ispitivanje na podlozi od papira i na temperaturi od 20-30 °C. Prvo brojanje (energija klijavosti) provodi se 14-oga dana, a završno brojanje 56-oga dana.

Regent (1980.) piše kako se kod dormantnih vrsta sjemena ili kod sjemena kod kojega ispitivanje klijavosti traje relativno dugo ne određuje se klijavost, nego vitalitet ili »životna sposobnost sjemena», što podrazumijeva broj za život sposobnih sjemenki. Najvažnija razlika između ispitivanja klijavosti i vitaliteta sjemena je u tome, što se testom klijavosti dobiju podaci o prokljalom sjemenu, dok test vitaliteta daje procjenu moguće potencijalne klijavosti. To znači da sjeme koje je procijenjeno kao vitalno i ima sposobnost razvoja u pravilne klijance, ne mora nužno biti klijavo. Može se reći kako klijavost i vitalitet nisu sinonimi (Gosling, 2003).

Prema Young i Young (1992) sjeme jasena sa sadržajem vlage od 7 do 10 % čuva se bez gubitka vitaliteta do 7 godina u hermetički zatvorenim posudama na temperaturi od 5 °C. S obzirom da sjeme ostaje vitalno do 7 godina, može ga se svrstati u grupu mezobiotskog sjemena koje u prirodi zadržava svoj vitalitet od 3-15 godina (Regent, 1980). Procjenom vitaliteta sjemena poljskog jasena topografskim biokemijskim metodama nije se bavilo puno autora i takvih istraživanja nije bilo u Republici Hrvatskoj.

Cilj ovog istraživanja bio je uz pomoć znanstvene topografske biokemijske metode tetrazola procjeniti vitalitet svježeg sjemena koje je najranije sakupljano (21. 8. 2015.), kao i sjemena koje je iz nepoznatih razloga preležalo u rasadniku, a prethodnom laboratorijskom analizom utvrđen mu je visoki vitalitet.

MATERIJALI I METODE

MATERIALS AND METHODS

Sjeme poljskog jasena sakupljano je u G. J. Josip Kozarac kojom gospodari šumarija Lipovljani. Stabla koja su fruktificirala nalazila su se u proizvodnom dijelu sastojine (nugredna B etaža) ili u pomoćnom dijelu sastojine (podstojna C etaža). Znakovitost uroda je da nije postojala određena zakonitost u smislu uroda dominantnih, soliternih ili rubnih stabala. Rodila su uglavnom pojedinačna stabla bliže rijeci Savi u sastojinama mlađe i srednje dobi (24-57 godina). Stara sjemenska sastojina poljskog jasena u odjelu 209 c nije urodila sjemenom. Urod sjemena u 2015. godini na području G. J. Josip Kozarac procijenjen je na skali od 1-5 ocjenom 0 (nikakav) ili 1 (rđav).

Za potrebe ovih istraživanja sakupljeno je sjeme s netom oborenih stabala u odsjeku 82 b. Riječ je o sastojini starosti 24 godine, uređajnog razreda poljskog jasena iz sjemena, EGT: II-G-30. Sastojina se nalazi na prvom bonitetu, ekspozicija je ravničarska a obrast 1,22. Ukupni broj stabala/ha iznosi 1102 komada, od čega na jasenova stabla otpada 1092 komada. Ukupna temeljnica iznosi 20,52 m², od čega na jasenova stabla otpada 19,94 m². Srednje plošno stablo poljskog jasena ima dimenzije 15,3 cm, a srednja sastojin-

ska visina iznosi 17,0 m. Ukupna drvna zaliha iznosi 164 m³/ha, od čega na jasenova stabla otpada 158 m³/ha. Tečajni godišnji prirast stabala poljskog jasena iznosi 14,3 m³/ha. Najveći broj (682 kom) stabala poljskog jasena ima u debljinskom razredu 12,5 cm. U odsjeku 82 b sjemenom su urodila samo pojedina dominantna stabla. Sjeme je sakupljeno 21. 8. 2015. godine.

Procjena vitaliteta sjemena obavljena je znanstveno priznatom topografskom metodom tetrazola i u skladu s ISTA pravilima (ISTA Working Sheets on Tetrazolium Testing, 1st Edition, 2003).

Radni uzorak za vitalitet uzet je iz prosječnog uzorka koji se opet uzima iz zbirnog (složenog) uzorka metodom ručnog odvajanja. Procjena je obavljena u 4 repeticije po 100 komada čistog svježeg sjemena.

Sjeme poljskog jasena (urod 2013) u rasadniku Brestje u Sesvetama (Hrvatske šume d.o.o., UŠP Zagreb, šumarija Dugo Selo). stavljeno je na stratifikaciju na otvorenom 16. 1. 2015. godine, a sijano 21. 3. 2015. godine. Stratifikacija je trajala 64 dana. Sjetva je obavljena u redove uz pomoć Egedal sijačice. Po 1 m² posijano je 7 dkg sjemena ili ukupno u rasadniku 136 kg.

Preležalo sjeme poljskog jasena, sakupljeno je 20. 10. 2015. godine. Procjena vitaliteta obavljena je odmah nakon sakupljanja. Korištena je ista metodologija kao u slučaju svježeg sjemena.

Razlika između procjene vitaliteta svježeg i preležalog sjemena utvrđena je neparametrijskim Kruskal-Wallisovim testom, uz razinu značajnosti od 95 %. Podaci su obrađeni u programskom paketu STATISTICA 7.1 (StatSoft, Inc. 2007).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

RESEARCH RESULTS

U tablici 1. Prikazani su rezultati procjene vitaliteta svježeg sjemena poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) iz Lipovljanskih nizinskih šuma sakupljenog 21. 8. 2015. godine.

Na osnovi procjene vitaliteta svježe sakupljenog čistog sjemena poljskog jasena topografskom biokemijskom metodom tetrazola i u skladu s ISTA pravilima o procjeni vitaliteta vrsta roda *Fraxinus* dobiveni su određeni rezultati. Kod uklanjanja perutki na suhom sjemenu, utvrđeno je 3 % onih koje su imale po dvije sjemenke, ali su bile puno manjih dimenzija. Kod močenja sjemena bez perikarpa, utvrđeno je 24 % sjemenki koje su plutale na vodi. Kategorija potpuno obojenog sjemena iznosila je 91 %, što ustvari predstavlja vitalno sjeme. Nevitalnog sjemena bilo je 9 %, od čega najveći postotak otpada na šturo sjeme (5 %), slijedi insektima oštećeno sjeme (3 %) i sjeme kod kojega je embrio i endosperm imao neobojene površine ili nekroze.

Tablica 1. Procjena vitaliteta svježeg sjemena poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl)

Table 1 Assessment of viability of fresh seeds of Narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl)

Datum procjene: 21.10.2015. Date of assessment: 21/10/2015	Ponavljanja (4x100) Repetitions (4x100)				Ukupno Total	%
Kategorije sjemena Seed categories	1	2	3	4		
VITALNO SJEME VIABLE SEEDS						
Potpuno obojeno <i>Fully stained</i>	91	89	91	93	364	91
NEVITALNO SJEME NON-VIABLE SEEDS						
Embrio i endosperm s neobojanim površinama ili nekrozama <i>Embryo and endosperm with unstained surfaces or necrosis</i>	1	2	0	1	4	1
Oštećenja od insektova <i>Damage from insects</i>	3	2	3	4	12	3
Šturo sjeme <i>Empty seeds</i>	5	4	6	5	20	5

Tablica 2. Procjena vitaliteta preležalog sjemena poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl)

Table 2 Assessment of viability of delayed germination seeds of Narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl)

Datum procijene: 21.10.2015. Date of assessment: 21/10/2015	Ponavljanja (4x100) Repetitions (4x100)				Ukupno Total	%
Kategorije sjemena Seed categories	1	2	3	4		
VITALNO SJEME VIABLE SEEDS						
Potpuno obojeno <i>Fully stained</i>	87	85	89	87	348	87
NEVITALNO SJEME NON-VIABLE SEEDS						
Embrio s neobojanim površinama ili nekrozama, endosperm potpuno obojen <i>Embryo with unstained surfaces or necrosis, endosperm completely stained</i>	10	10	9	11	40	10
Embrio i endosperm s neobojanim površinama ili nekrozama <i>Embryo and endosperm with unstained surfaces or necrosis</i>	3	2	3	4	12	3

U tablici 2. prikazani su rezultati procjene preležalog sjemena poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) posijanog u proljeće 2015. godine.

Službenim laboratorijskim nalazom ispitivanja kvalitete šumskog sjemena koji provodi Hrvatski šumarski institut, selezionirano sjeme poljskog jasena (urod 2013) iz sjemenske sastojine HR-FAN-SS-123/160, na osnovi uzorka sjemena od 700 g, imalo je čistoću od 94,5 %, ostalo (5,5 %) su činile inertne materije. Vitalitet embrija prema biokemij-

skoj metodi tetrazola iznosio je 82 %. Uporabna vrijednost sjemena izračunata prema formuli $U = \frac{C}{K} \times 100$ iznosila je 77,49 %. Sadržaj vlage u sjemenu (103 +/- 2 °C, 17h) iznosio je 15,3 %. Broj klijavih/vitalnih sjemenki u 1 kg iznosio je 12148 komada. Masa 1000 sjemenki iznosila je 67,5 g. Zdravstveno stanje sjemena bilo je okularno dobro.

Na osnovi procjene vitaliteta preležalog sjemena poljskog jasena biokemijskom metodom tetrazola i u skladu s ISTA pravilima o procjeni vitaliteta vrsta roda *Fraxinus* dobiveni su određeni rezultati. Kod močenja sjemena bez perikarpa, utvrđeno je 14 % sjemenki koji su plutale na vodi. Kategorija potpuno obojenog sjemena iznosila je 87 %, što ustvari predstavlja vitalno sjeme. Nevitalnog sjemena bilo je 13 %, od čega najveći postotak otpada na sjeme kod kojega je embryo s neobojenim površinama ili nekrozama, a endosperm potpuno obojen (10 %). Sjema kod kojega je embryo i endosperm s neobojenim površinama ili nekrozama bilo je 3 %. Od nevitalnog preležalog sjemena primjećeno je kako najprije dolazi do razvoja nekroza ili truleži na embriju, a zatim se ona širi na endosperm (zalihe hranjivih tvari). Od nekroza ili truleži na embriju primjećene su one s potpunom nekrozom, nekrozom kotiledona, hipokotila i plu-mule, hipokotila i radikule i samo radikule.

Bez obzira na vitalitet od 82 %, rasadnička klijavost sjemena u proljeće 2015. godine u rasadniku Brestje iznosila je 0 %. Prethodnih godina također je primjećeno kako sjeme preleži jednu godinu, odnosno nikne sporadično u drugoj godini od sjetve.

Utvrđena je statistički značajna razlika u između vitaliteta svježeg i preležalog sjemena ($p=0,030383$). Preležalo sjeme imalo je za 4 % manji vitalitet od svježeg sjemena.

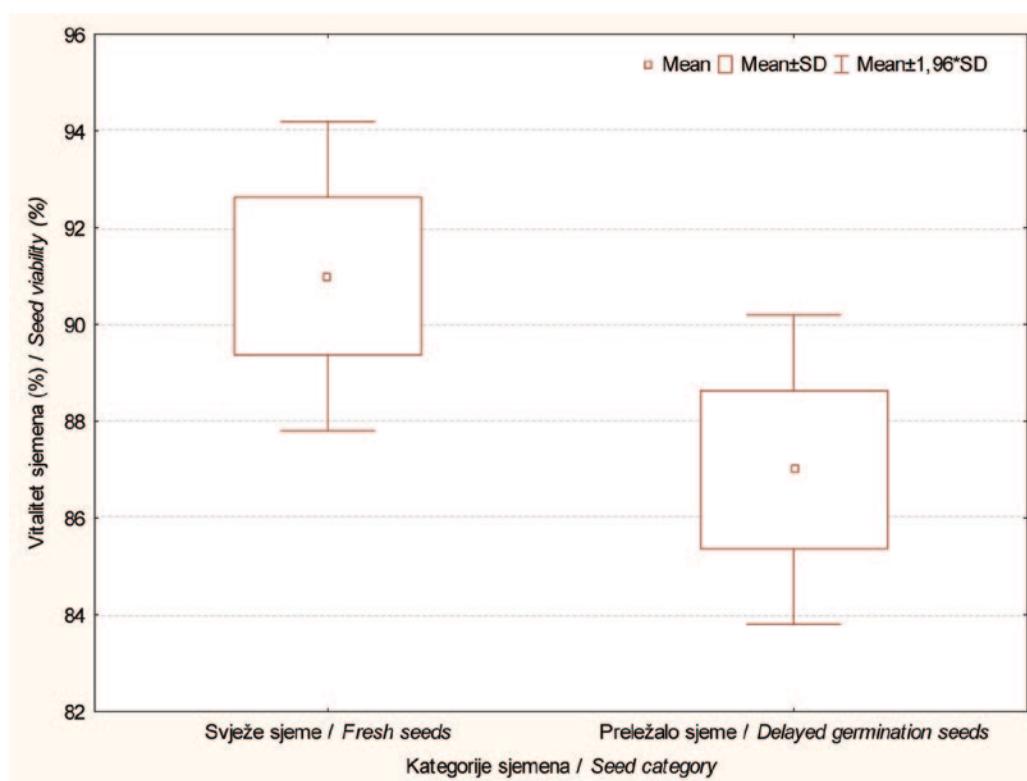
Na slici 1. prikazana je usporedba procjene vitaliteta svježeg i preležalog sjemena poljskog jasena.

RASPRAVA

DISCUSSION

Po zastupljenosti u rasadničkoj proizvodnji bjelogoričnih sadnica u Republici Hrvatskoj, poljski jasen zauzima treće mjesto. Od ukupne proizvodnje šumskih sadnica (1992-2008) na sadnice poljskog jasena otpada od 3,5 do 16,2 % (Perić i dr., 2009). Kajba i dr. (2009) pišu kako je evidentna potreba za sjemenom važnijih listopadnih vrsta šumskog drveća krupnog sjemena (hrast lužnjak, hrast kitnjak, poljski jasen, obična bukva i dr.), i zbog periodiciteta uroda tih vrsta, ali i zbog nemogućnosti skladištenja njihova sjemena.

Prema Matiću i dr. (2005) plodovi (perutke) poljskog jasena dozrijevaju u listopadu i otpadaju zimi. S obzirom na vrijeme dozrijevanja i otpadanja, perutke se poljskog jasena moraju skidati sa stabla odmah po dozrijevanju, tijekom jeseni do početka zime. Skupljaju se u jesen, nakon što im boja prijeđe od zelene u žutu ili smeđu. Jedan od pokazatelja zre-



Slika 1. Procjena vitaliteta svježeg i preležalog sjemena poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl)

Figure 1 Assessment of viability of fresh and delayed germination seeds of Narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl)

losti je čvrsto, svježe, bijelo i duguljasto sjeme u perutki. Plodonosi gotovo svake godine.

U današnjim narušenim sastojinskim (uske krošnje, slab vitalitet) i stanišnim uvjetima stabla poljskog jasena ne plođonose gotovo svake godine kao što navodi Matić (2005). U godinama uroda kvantiteta sjemena je mala s obzirom na značajke krošanja sastojinskih stabala. Vjerovatno je riječ o zakašnjelim prorjedama u jasenovim sastojima i prevelikom broju stabala po jedinici površine (ha).

Danas se jasenove sastojine uglavnom pomlađuju umjetnim pomlađivanjem koje se obavlja sadnjom sadnica u količini od 5000-10000 kom/ha, što je suprotno tvrdnjama Matića (1971) koji piše kako obilan i čest urod laganim sjemenom omogućuje dobro prirodno pomlađenje i širenje u bari, nizi i na gredi.

Draghici i Abrudan (2011.) pišu kako su za potrebe svojih istraživanja sakupljali sjeme poljskog jasena u razdoblju od 26-29. listopada 2009. godine. Sjeme su sakupljali na tri lokaliteta u južnoj Rumunjskoj. U našem istraživanju sjeme je sakupljano puno ranije odnosno 21. 8. 2015. godine. Suprotно Matiću (2005) i Matiću i dr. (2008), možemo reći kako sjeme poljskog jasena ne dozrijeva u jesen (listopad) a otpada zimi, već dozrijeva u drugoj polovici mjeseca kolovoza. Sjeme nakon dozrijevanja vrlo brzo otpada sa stabala djelovanjem vjetra i kiše koja ovlaži perikarp, pa cjela sjemenka postaje teža. Prema osobnim fenološkim osma-

tranjima, sjeme u našim klimatskim uvjetima nikada ne dočeka zimu na stablima. Perutka poljskog jasena mijenja boju od zelene prema žutoj ili smeđoj vjerojatno ovisno o genotipu, staništu, položaju stabla u sastojini ili sjemenke na stablu. Prilikom sakupljanja sjemena 21. 8. 2015. godine uočena je velika varijabilnost između stabala u boji perutke (od zelene do svjetlo smeđe). Sjeme s zelenom perutkom imalo je sjemenu ljusku (testu) zelene boje i gnjećeno u ruci pokazivalo je značajke voštanog sjemena. Rano sakupljeno sjeme karakterizira visoki sadržaj vlage u njemu, zbog čega sjeme treba odmah nakon sabiranja rasprostrijeti u tanke slojeve (prethodno prosušivanje) pod nadstrešnice ili u garaze kako ne bi došlo do njegove upale. Sjeme je u tri dana sušenja izgubilo više od 1/3 vlage ili točnije 35,71 %.

Prema Draghici i Abrudan (2011) inicijalni vitalitet sjemena poljskog jasena s tri lokaliteta u južnoj Rumunjskoj iznosi je između 69,75 % (Răcari) i 88,25 % (Sadova 1). Zorić (2012) piše o vitalitetu svježeg sjemena poljskog jasena sakupljenog u G. J. Josip Kozarac (šumarija Lipovljani) dobitvenog biokemijskom metodom tetrazola. Sjeme je sakupljano u razdoblju od 5. do 14. 9. 2011. godine. Vitalitet sjemena (potpuno obojano) iznosi je 84,75 %. Najviše ne-vitalnog sjemena pripadalo je u kategoriju oštećenja od insekata (6,50 %). Šturog sjemena bilo je 4,50 %, sjemena u kategoriji „embrio s neobojanim površinama ili nekrozama a endosperm potpuno obojen“ 4,00 %, a potpuno neobojenog sjemena 0,25 %. Prema Zoriću (2012) vitalitet sjemena

poljskog jasena nakon 95 dana čuvanja u stajaćoj vodi smanjio se samo za 0,85 %, odnosno nakon 166 dana čuvanja u vodi za 41,75 %. Nakon dužeg stajanja u vodi embrij i endosperm imaju slabije izraženu crvenu boju, što može biti znak gubitka vitaliteta sjemena.

U našem istraživanju vitalitet svježeg sjemena iznosio je 91 %, što je više od podataka koje navode Draghici i Abrudan (2011) i Zorić (2012). Na vrijednost vitaliteta sjemena mogu utjecati vrijeme i metoda sabiranja. Da bi se sjeme svrstalo u kategoriju vitalnoga, embrij i endosperm moraju biti potpuno obojeni (tamno crveni), a dopuštena je samo mala nekroza na endospermu koja ne smije biti povezana s embrionalnom šupljinom. Kod ispitivanja vitaliteta sjemena poljskog jasena biokemijskom metodom tetrazola vrlo je važno procjenjivati obojenost embrija i endosperma, a ne samo embrija kako rade u pojedinim laboratorijima, iz razloga što mogu postojati kategorije sjemena s potpuno vitalnim (tamno crveno obojanim) embrijem, a ne vitalnim (potpuno bijelim) endospermom. Takvo sjeme kod kljanja nema zalihe rezervnih tvari u endospermu, pa neće niti iskljikati.

Fukarek (1954, 1955) ističe kako sjeme poljskog jasena nije dormantno i stoga nije riječ o ispitivanju najpovoljnijih metoda stratificiranja, nego o stimuliranju kljanja.

Suprotno Fukareku (1954, 1955), Young i Young (1992) pišu kako većina jasena ima dormantno sjeme, a kao razlog dormaintnosti navode unutarnje čimbenike u sjemenu i sjemenu ljuštu. Nakon otpadanja u jesen, sjeme klija nadzemno u proljeće ili ostaje dormantno u listincu nekoliko godina a zatim klji. Najuspješniji način stratifikacije sjemena je kombinirani toplo vlažni i hladno vlažni postupak, a provodimo ga obvezno kod sjemena koje se sije u proljeće. Stilinović (1987) također piše o učinkovitosti toplo-hladnog stratificiranja jasenovog sjemena.

U prirodi se dormantnost učinkovito savladava hladnom stratifikacijom tijekom zime, a u rasadniku se isti rezultat može postići čuvanjem sjemena na niskim temperaturama ($1\text{--}5^{\circ}\text{C}$), pomiješanog s vlažnim tresetom ili pijeskom (Bradbeer, 1988).

Duljina stratifikacije nije jednaka za svaku sjemenku iste vrste, a razdoblje savladavanja dormaintnosti može ovisiti o provenijenciji sjemena i godini uroda. Sjeme vrste *Fraxinus excelsior* s područja sa hladnim zimama traži dulji period za savladavanje dormaintnosti u odnosu na sjeme s područja gdje je klima blaga (Färçäş, 2000). Kod vrste *Fraxinus ornus* razdoblje stratifikacije sjemena ovisi o porijeklu (Piotto, 1994). Doody i O'Reilly (2011) pišu kako je za savladavanje dormaintnosti sjemena vrste *Fraxinus excelsior* L. najučinkovitiji toplo-vlažni i hladno vlažni postupak s medijem.

Prema Draghici i Abrudan (2011), učinkovit i relativno jednostavan postupak za savladavanje dormaintnosti sjemena poljskog jasena je njegovo čuvanje u pijesku/tresetu na tem-

peraturi od 3°C i relativno stalnoj vlazi (između 45–65 %). U takvim uvjetima sjeme crnog jasena može početi s klijnjem do 7 tjedana ranije od poljskog jasena. Topli postupak se ne preporuča za savladavanje dormaintnosti sjemena vrsta roda *Fraxinus* spp. jer sjeme trune nakon 3–4 mjeseca stratifikacije.

Draghici i Abrudan (2010) pišu kako je potreba sjemena za hladnom stratifikacijom prilagodba vrste na klimatske uvjete u kojima raste. Do razvoja sekundarne dormaintnosti sjemena može doći kada je hladni postupak prekinut razdobljem viših temperatura. Ovaj fenomen događa se u prirodi vrlo često u umjerenim klimatskim područjima, kada kratko razdoblje viših pozitivnih temperatura može prekinuti tipična hladna zima.

Ovdje treba naglasiti kako se razlog dormaintnosti nalazi u sjemenu ljuisci i unutarnjim čimbenicima, a stupanj dormaintnosti ovisi o starosti sjemena, pri čemu je starije sjeme jače dormantno od svježeg. Najuspješniji način stratifikacije sjemena je kombinacija tople i hladne stratifikacije, a obavljamo je u slučaju proljetne sjetve. Suszka i dr. (1996.) pišu o potrebnom predtretiranju (na mediju ili bez medija) u trajanju od 22 do 32 tjedna ili od 154–224 dana. Sjeme se drži od 6 do 16 tjedna na temperaturi od $15\text{--}20^{\circ}\text{C}$ (zbog rasta embrija) te nakon toga 16 tjedana na temperaturi od 3°C (zbog savladavanja dormaintnosti embrija). Ukoliko se radi o starijem i jače prosušenom sjemenu tada je stratifikacija duža, pa od tuda ovakva varijabilnost u trajanju topli-vlažnog postupka i stratifikacije. Prema nekim autorima sjeme se najprije drži 30 dana pomiješano s vlažnim supstratom (medijem za stratifikaciju) na temperaturi od 20°C , nakon čega slijedi hladna stratifikacija pri 3°C u trajanju od 60 dana. Ovakav način predsjetvene pripreme sjemena poljskog jasena za praksu je nešto zahtjevnija metoda (zbog potrebnih uvjeta i trajanja), ali daje najbolje rezultate.

Jasenovo sjeme sije se u jesen bez prethodne stratifikacije. Po mogućnosti sjetvu valja obaviti odmah nakon sakupljanja odnosno prije 10. listopada, a nikada nakon 1. studenog. Na taj način već se sljedeće proljeće postižu dobri rezultati. Stratificirano sjeme sijemo u proljeće. Sjetvu obavljamo u redove razmaknute od 15 do 30 cm i u količini od 80 do 90 sjemenki po dužnom metru (Young i Young, 1992). Prema Stilinoviću (1987.) sjetva se obavlja u jesen sa svježim sjemennom ili u proljeće poslije stratifikacije u trajanju od 4–5 mjeseci. Regent (1980.) piše kako se sjeme poljskog jasena može sijati u jesen ili u proljeće. Ukoliko se obavlja proljetna sjetva autor preporuča prethodnu stimulaciju sjemena.

Iz navedenih literarnih izvora vidljivo je kako sjeme u rasadniku Brestje nije na odgovarajući način pripremljeno za sjetvu, pa je klijavost iznosila 0 %. Stratifikacija je bila samo hladna (na otvorenom) i iznosila je svega 64 dana, dok je najbolji način za savladavanje dormaintnosti prema brojnim istraživačima kombinirani toplo-vlažni i hladno-vlažni postupak u ukupnom trajanju do maksimalno 224 dana.

Draghici i Abrudan (2011.) pišu kako je za potrebe rasadničke proizvodnje važno utvrditi učinkovitu metodu stratifikacije koja će omogućiti proljetnu sjetvu sjemena sabranoj prethodne godine. Stratifikacija s medijem je jedina metoda koja daje zadovoljavajuću klijavost. U istraživanju spomenutih autora, sjeme poljskog jasena počelo je s klijanjem nakon 22 tjedna i iz nepoznatih razloga prokljalo je sjeme (71 %) samo s jednog lokaliteta (Răcari). Sjeme s ostala dva lokaliteta i nakon 22 tjedna nije počelo s klijanjem. Navedeno istraživanje podudara se s našim, u kojem je proljetna klijavost sjemena starog jednu godinu iznosila 0 %. Činjenica kako je svo sjeme preležalo može se pripisati neuspješnom postupku savladavanja dormantnosti i mogućem razvoju sekundarne dormantosti o čemu su pisali Draghici i Abrudan (2010.). Young i Young (1992) pišu kako stupanj dormantnosti ovisi o starosti sjemena, pri čemu je starije sjeme jače dormantno od svježe sakupljenog. Naša istraživanja ne podudaraju se s navodima Regenta (1980) koji piše kako sjeme vrste *Fraxinus angustifolia* zasijano u proljeće prilično normalno klijira.

Na osnovi procjene vitaliteta prelažalog sjemena može se teoretski očekivati njegova klijavost u proljeće 2016. godine u količini od 58 biljaka/m², što je rijedak sklop. Prema Young i Young (1992) na 1m² treba biti od 100 do 150 sadnica poljskog jasena.

Na osnovi ovih istraživanja može se preporučiti početak sakupljanja sjemena poljskog jasena od druge polovice mjeseca kolovoza, jer takvo sjeme pokazuje visoki vitalitet od 91 %.

S obzirom da je utvrđen veći vitalitet od 5 % u korist preležalog sjemena u odnosu na rezultate laboratorijskog ispitivanja istog ali svježeg sjemena, navedeno se može tumačiti činjenicom kako je jedan dio sjemenki istrunuo u tlu prije vađenja. U ovom istraživanju utvrđena je statistički značajna razlika između vitaliteta svježeg i preležalog sjemena u rasadniku, što je bilo i za očekivati, jer sjeme starenjem gubi na dijelu vitaliteta. Za potrebe rasadničke proizvodnje sadnica poljskog jasena nužno je utvrditi optimalnu vrstu i trajanje stratifikacije sjemena s obzirom na njegovo podrijetlo (mikroreljef, klima, sjemensku rejonizaciju). Edwards (1980) piše kako stupanj dormantnosti upravo ovisi o klimi i provenijenciji sjemena.

ZAKLJUČCI CONCLUSION

Vitalitet svježe sakupljenog sjemena poljskog jasena iznosi je 91 %. Nevitalnog sjemena bilo je 9 %, od čega najveći postotak otpada na šturo sjeme (5 %), slijedi insektima oštećeno sjeme (3 %) i sjeme kod kojega je embrio i endosperm imao neobojene površine ili nekroze. Vitalitet preležalog sjemena iznosi je 87 %. Nevitalnog sjemena bilo je 13 %, od čega najveći postotak otpada na sjeme kod kojega je embrio s neobojenim površinama ili nekrozama, a endosperm

potpuno obojen (10 %). Sjemena kod kojega je embrio i endosperm s neobojenim površinama ili nekrozama bilo je 3 %. Od nevitalnog preležalog sjemena primijećeno je kako najprije dolazi do razvoja nekroza ili truleži na embriju, a zatim se ona širi na endosperm. Od nekroza ili truleži na embriju primijećene su one s potpunom nekrozom, nekrozom kotiledona, hipokotila i plumule, hipokotila i radikule i samo radikule. Utvrđena je statistički značajna razlika u između vitaliteta svježeg i preležalog sjemena. Preležalo sjeme imalo je za 4 % manji vitalitet od svježeg sjemena. Na osnovi ovih istraživanja može se preporučiti početak sakupljanja sjemena poljskog jasena od druge polovice mjeseca kolovoza, jer takvo sjeme pokazuje visoki vitalitet. Kod sjeme u rasadniku treba voditi brigu o njegovoj starosti, predsjetvenoj pripremi i vremenu sjetve. Preporuka je za buduću rasadničku proizvodnju sadnica poljskog jasena generativnim načinom utvrditi optimalnu vrstu i trajanje stratifikacije sjemena s obzirom na mikroreljefne razlike rasta matičnih stabala s kojih je sakupljano sjeme (bara, niza, greda), klimu i sjemensku rejonizaciju.

ZAHVALA MENTION

Posebne zahvale za pomoć kod sakupljanja sjemena upućujemo upravitelju šumarije Lipovljani gospodinu Dinku Hatze, dip. ing. šum. Zahvale upućujemo i gospodi Mirjani Grahovac-Tremski, dipl. ing. šum. na ustupljenim informacijama o tehnologiji rasadničke proizvodnje sadnica poljskog jasena u rasadnicima Hrvatskih šuma d.o.o. Ova istraživanja ne bi se mogla provesti bez suradnje i pomoći oko vađenja preležalog sjemena iz tla u rasadniku Brestje u Svetama (Hrvatske šume d.o.o., UŠP Zagreb, šumarija Dugo Selo). Stoga, veliko hvala upraviteljici rasadnika gospodi Nives Salopek, dipl. ing. šum.

LITERATURA REFERENCES

- Bewley, J. D., M. Black, 1994: Seeds: Physiology of Development and Germination. Plenum Press, New York, 421 str.
- Bonner, F. T., 1974: *Fraxinus*. In: Seeds of Woody Plants in the United States. USDA Forest Service, Agricultural Handbook 450, Washington DC.
- Bošnjak, M., 1996: Rasadnička klijavost sjemena poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) nakon različitih uvjeta stratifikacije, diplomska rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Bradbeer, W. J., 1988: Seed Dormancy and Germination. Blackie Acad., Glasgow.
- Doody, C. N., C. O'Reilly, 2011: Effect of long-phase stratification treatments on seed germination in ash. Annals of Forest Science, 68: 139–147.
- Draghici, C., I. V. Abrudan, 2010: Dormancy breaking of *Acer* and *Fraxinus* seeds-a brief review. Bulletin of the Transilvania University of Brasov, 3 (52): 29-32.

- Draghici, C., I. V. Abrudan, 2011: The Effect of Different Stratification Conditions on the Germination of *Fraxinus angustifolia* Vahl. and *F. ormus* L. Seeds. Not Bot Hort Agrobot Cluj, 39 (1): 283–287.
- Edwards, D. G. W., 1980: Maturity and quality of tree seeds – a state of the art review. *Seed Sci Technol*, 8: 625–657.
- Fărcaș, C., 2000: Cercetari privind întreruperea stării dorminție a semintelor de frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), cires pasăresc (*Prunus avium* L.) și paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), prin abordarea unor metode noi de tratament, care să conduca la creșterea randamentului culturilor în pepiniere (Research on the Interruption of Seed Dormancy in Ash (*Fraxinus excelsior* L.), Cherry Bird (*Prunus avium* L.) and Sycamore Maple (*Acer pseudoplatanus* L.), By Applying Some New Methods of Treatment, which Lead To the Increase of Efficiency of the Nursery Crop). In: Ph.D. Thesis, Transilvania University of Brasov, Brasov, Romania.
- Franjić, J., Ž. Škvorc, 2010: Šumsko drveće i grmlje Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb, 432 str.
- Fukarek, P., 1954: Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl). Šum. list, LXXVIII (9/10): 433–453, Zagreb.
- Fukarek, P., 1955: Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl) i neke njegove šumsko uzgojne osobine, Šumarstvo, 6/7: 331–344, Beograd.
- Gordon, A. G., D. G. W. Edwards, 1991: Testing the germination of tree and shrub seeds, p. 5–8. In: Tree and Shrub Seed Handbook Gordon AG, et al. (Eds.). The International Seed Testing Association, Zurich.
- Gosling, P. G., 2003: What is the relationship between a 'germination' test and a 'viability' test?, U: Proceedings of the ISTA Forest Tree and Shrub Seed Committee Workshop, Forestry and Game Management Research Institute Jiloviště-Strnady, CR and Forestry Commission Research Agency, UK, 48–50, Prague – Průhonice, Czech Republic.
- ISTA, 1993: International rules for seed testing 1993. *Seed Sci Technol*, 21: 160–186.
- ISTA Working Sheets on Tetrazolium Testing 2003, Volume II Tree & Shrub Species, The
- International Seed Testing Association (ISTA), Bassersdorf, Switzerland.
- Kajba, D., I. Katičić, I. Šumanovac, M. Žgela, 2009: Važnost klonskih sjemenskih plantaža u sjemenarstvu i očuvanju genofonda šumskih vrsta drveća u Hrvatskoj. Rad. Hrvat. Šumar. inst., 44 (1): 37–52.
- Matić, S., 1971: Prirodno pomlađivanje poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u Posavini. U: J. Kovačević, Z. Racz (ur.), Savjetovanje o Posavini, 343–346, Poljoprivredni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Matić, S., M. Oršanić, I. Anić, 2005: Sjemenarstvo i rasadničarstvo najvažnijih vrsta drveća poplavnih šuma, Poplavne šume u Hrvatskoj, Akademija šumarskih znanosti, 277–297, Zagreb.
- Matić, S., I. Anić, M. Oršanić, 2008: Forest management in floodplain forests. In: Floodplain forests of the temperate zone of Europe. Klimo, E. (eds), pp. 231–283.
- Nowag, A., 1998: Management of seed dormancy in *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior* and *Prunus avium*. Comb Proc Intern Plant Propag Soc, 48: 192–198.
- Perić, S., M. Tijardović, M. Oršanić, J. Margaletić, 2009: Rasadnička proizvodnja i važnost šumskoga reproduksijskog materijala u RH. Rad. Hrvat. Šumar. inst., 44 (1): 17–27.
- Piotto, B., 1994: Effects of temperature on germination of stratified seeds of three ash species. *Seed Sci Technol*, 22: 519–529.
- Piotto, B., 1997: Storage of Non-Dormant Seeds of *Fraxinus angustifolia* Vahl. *New Forests*, 14, 157–166.
- Regent, B., 1980: Šumsko sjemenarstvo, Jugoslovenski poljoprivredni šumarski centar-služba
- šumske proizvodnje, Beograd, 201 str.
- StatSoft, Inc., 2007: Electronic Statistics Textbook. Tulsa, OK: StatSoft. WEB <http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html>.
- Stilinović, S., 1987: Proizvodnja sadnog materijala šumskog i ukrasnog drveća i žbunja,
- Univerzitet u Beogradu, Beograd, 455 str.
- Tilki i Çiçek, 2005: Effects of Stratification, Temperature and Storage on Germination in Three Provenances of *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* Seeds. *Turk J Agric For*, 29: 323–330.
- Tinus, R. W., 1982: Effects of dewinging, soaking, stratification and growth regulators on germination of green ash seed. *Can J For Res*, 12: 931–935.
- Tylkowski, R. W., 1990: Mediumless stratification and dry storage of after-ripened seeds of *Fraxinus excelsior* L. *Arbor Kornic*, 35: 143–152.
- Villiers, T. A., P. F. Wareing, 1965: Dormancy in fruits of *Fraxinus excelsior*. *J Exp Bot*, 15: 359–367.
- Young, J. A., C. G. Young, 1992: Seeds of Woody Plants in North America, Portland, 407 str.
- Zorić, N., 2012: Ispitivanje vitaliteta i klijavosti sjemena poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl.). Završni rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- http://herbaria.plants.ox.ac.uk/fraxigen/pdfs_and_docs/book/fraxigen_c1toc3.pdf (09.02.2016).

Summary

This paper compares the viability of freshly collected and delayed germination seeds of Narrow-leaved ash as one of the main tree species in lowland forests of Posavina. This tree species is of particular interest to us due to its growth rate, short rotation as compared to that of common oak, as well as the technical value of wood. The seeds of the genus *Fraxinus* spp. often have a pericarp, which is impermeable to oxygen, metabolic inhibitors in the endosperm and embryos, immature embryos or lack of substances that promote embryo growth. Seed dormancy is usually eliminated with warm-wet and cold-wet process. The seeds were collected in the Josip Kozarac forest management unit, managed by the forest office Lipovljani. The viability of the seeds that were collected earliest (21 August) was estimated using the topographical tetrazole method in accord-

ance with the ISTA rules. The seeds of Narrow-leaved ash (crop 2013) in the nursery Brestje was placed under stratification in the open on 16 January 2015 and sown on 21 March 2015. Stratification lasted for 64 days. The delayed germination seeds of Narrow-leaved ash were collected on 20 October 2015. Viability was assessed using the same methodology as in the case of fresh seeds. Fresh seeds have viability of 91%. There was 9% of non-viable seed, of which the largest percent have empty seeds (5%), followed by insect-damaged seeds (3%) and seeds in which the embryo and endosperm had unstained areas or necrosis. Delayed germination seeds had seed vigour of 87%. There were 13% of non-viable seeds, of which the highest percentage were the seeds containing embryos with unstained surfaces or necroses, and fully coloured endosperm (10%). Seeds in which the embryo and endosperm had unstained surfaces or necrosis accounted for 3%. Necrosis or embryo rot, which then spread to the endosperm, was detected in non-viable delayed germination seed. As for necrosis or embryo rot, seeds were observed with complete necrosis, necrosis of cotyledons, hypocotyls and plumule, hypocotyls and radicle and radicle alone. In the spring of 2015 nursery seed germination in the nursery Brestje was 0% despite 82% vitality. A statistically significant difference was found between the viability of fresh and delayed germination seeds. The viability of delayed germination seeds was 4% lower than that of fresh seeds. Based on these studies, the collection of seeds of Narrow-leaved ash is recommended to begin from the second half of August, since such seeds manifest high viability. When sowing seeds in the nursery, account should be taken of its age, pre-sowing preparation and sowing time. A recommendation for future nursery production of Narrow-leaved ash seedlings with a generative method involves determining the optimal type and duration of seed stratification with respect to micro-relief growth diversity of parent trees from which the seeds are collected (micro-depressions, unsoaked micro-depressions, micro-elevations), climate and seed zoning.

KEY WORDS: seed viability, the tetrazole method, Narrow-leaved ash, ISTA rules, seed dormancy



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.

Vrhunska 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.

COMPARISON OF PHORETIC MITES ASSOCIATED WITH BARK BEETLES *Ips typographus* AND *Ips cembrae* FROM CENTRAL CROATIA

USPOREDBA FORETIČKIH GRINJA NA POTKORNJACIMA *Ips typographus* I *Ips cembrae* U SREDIŠNJOJ HRVATSKOJ

Stefan F. WIRTH¹, Olivia WEIS², Milan PERNEK³

Summary

In different locations of Croatia (Nova Gradiška, Koprivnica, Gospić and Jastrebarsko) adults and developmental stages of *Ips cembrae*, the large larch bark beetle, and *Ips typographus*, the European spruce bark beetle, were collected from *Picea abies*, *Larix decidua* und *Pinus sylvestris* together with substrate from their breeding galleries and examined for phoretic mites. Four different mite species were identified by collecting specimens directly from the beetles:

Iponemus gaebleri (Tarsenomidae), *Histiostoma piceae* (Astigmata, Histiostomoidea), *Dendrolaelaps quadrisetus* (Gamasina) and *Urobovella* sp. (Uropodidae). *I. gaebleri* was the most abundant mite on both beetle species.

Three other mite species have been collected directly from bark beetle galleries. We also studied the attachment-areas of phoretic mites on their beetle carriers. *I. gaebleri* and *D. quadrisetus* preferred the elytral declivity, while the phoretic deutonymphs of the Histiostomatidae commonly were found on the ventral side of the thorax.

We discovered statistically significant differences concerning the total of attached mites and a clear preference of *I. gaebleri* for *I. cembrae*.

Young callow adults of *Ips cembrae*, emerging from their maternal galleries carried significantly more phoretic mites than parental beetles, which were picked out of their breeding galleries.

Females of another species of genus *Histiostoma* were found in galleries of *I. typographus*. They all were largely covered by great numbers of two-chamber spores of a fungus belonging to the Ascomycota (Hypocreales).

A dichotomous key to identify larvae and protonymphs of the Histiostomatidae is provided.

KEY WORDS: Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae, Tarsenomidae, Histiostomatidae, Acari, *Iponemus gaebleri*, *Histiostoma piceae*, *Bonomoia pini*, Croatia, key to larvae and protonymphs of Histiostomatidae

INTRODUCTION UVOD

Galleries of bark beetles (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) are well known for their remarkable biodiversity of mites

(e.g. (Scheucher 1957; Lindquist 1969). Some specialized phoretic species of Gamasina, Trombidiformes, Oribatida and Astigmata are phoretically carried by bark beetles or other inhabitants of bark beetle galleries. Free living instars are often found inside the gallery substrates (Pernek et al. 2012).

¹ Dr. sc. Stefan F. Wirth, Tyumen State University, Russia, wirthstef@web.de

² Olivia Weis, Free University of Berlin, Germany

³ Dr. sc. Milan Pernek, Croatian Forest Research Institute. HR-10450 Jastrebarsko, Croatia, milanp@sumins.hr

The interactions of organisms associated with Scolytinae are sometimes even more complex than being strictly based on phoresy or parasitism. In case when fungal spores are regularly carried by mites, as it concerns for example *Ophiostoma* sp. and some *Tarsonemus* species, the term hyperphoresy is commonly used (e.g. Wirth & Pernek 2012). Fungus spores, which are carried by phoretic mites into bark beetle galleries can influence the microclimatic conditions inside these micro habitats (Wirth & Pernek 2012). The authors of this research documented the case of *Histiostoma* sp. (Histiostomatidae), which was conspicuously covered by fungal spores of the Ascomycota.

It is important also for applied reasons to record phoretic mites on bark beetles as they can negatively influence the reproductive activity of the beetles due to imported fungus spores or due to their life styles (e.g. Moser 1975).

Aim of this work was the recording of mite taxa being phoretically associated with *Ips cembrae* and *Ips typographus* Linnaeus, 1758 in Croatia. *I. cembrae* is a secondary pest of the European larch, *Larix decidua* Miller 1754 the species is also exceptionally able to colonize also spruce, *Picea abies*(L.) Karst. Its impact is less harmful than the key pest *I. typographus*. These beetles are considered sister species by some authors (Stauffer, 1997)

MATERIAL AND METHODS

MATERIJALI I METODE RADA

Locations of collections – *Mjesta sakupljanja*

The sampling period was May 2012. Total numbers of collected mites are presented in Table 2. All sampling sites were located in Central Croatia and were characterized by a continental climate in the early summer season. Collectors were the authors themselves. Trees where the samplings were performed were usually still alive and characterized by yellow or reddish cones. All sampling areas were dense forests.

The key to determine juvenile stages of *Histiostoma* is based on studies performed at the Tyumen State University (Russia, 2015/ 16).

Sampling locations are shown in Fig. 1 with detailed description below:

- Nova Gradiška *Ips typographus* from *Picea abies*.
45°11'11"S,
17°51'53"I
- Koprivnica *Ips cembrae* from *Larix decidua*. 46°08'13"S,
16°40'29"I
- Gospic *Ips typographus* from *Picea abies* and *Pinus sylvestris*. 44°50'04"S, 15°14'49"I
- Jastrebarsko (Volavje) *Ips typographus* from five freshly felled tree trunks of *Picea abies*, stacked on each other for forestry utilization and being not yet decorticated, all beetle stages available in great numbers. 45°39'55"S,
156°36'04"I



Figure 1: Schematic map of Croatia with sampling locations
Slika 1: Shematska karta Hrvatske s lokacijama uzorkovanja

Sampling – *Sakupljanje uzoraka*

The bark of dead and still living trees was peeled off using a cleaver and a chisel. The collected pieces of bark with adult beetles, pupae and larvae were put into plastic bags (60 liters) for transport and to avoid dehydration. Additionally, single beetles and their larvae were individually collected out of their galleries, using a spring steel tweezer and were transferred into small plastic dishes (volumina 250 ml and 125 ml). Original substrate (bark pieces and bore dust) was added.

At the sampling location Koprivnica, additionally to the usual sampling methods, three blocks were cut off a still living spruce tree trunk (height 40 cm, 50 cm in diameter). For this purpose, that almost dying tree was felled using a chainsaw and a cleaver. The blocks were finally cut off at a level between 3-5 m.

Preparation of Samples – *Priprema uzoraka*

Moist pulp paper was placed to the bottom of the dishes to guarantee permanent moisture. These dishes were used to keep beetles inside their original substrates alive. The same dishes were later used as cultivation wells for mites from these original substrates.

The wood blocks from Koprivnica were stored inside metal cages with a fine grid on all four sides to avoid an escape of newly hatched beetles. The cages remained in a climate chamber under controlled constant conditions (21 °C, 16/8 day-night-rhythm). The spruce blocks were sprinkled with water once every two days. In the same rhythm young beetles, which hatched out of the bark, were collected and examined for phoretic mites. Phoretic mite numbers on these young *Ips cembrae* beetles, which hatched out of the blocks and those from old beetles, which had been collected out of their galleries at the sampling site, were later compared with each other. Numbers

of mites phoretically found on *I. typographus* were additionally statistically compared with mites which were discovered attached to *I. cembrae*.

Evaluation of samples and mite cultivation – Evaluacija uzoraka i kultiviranje grinja

Numbers of different phoretic mites on bark beetles were counted using a Zeiss-Stereo microscope. For this purpose, living beetles were carefully held with fingers or a spring tweezer, and mites, visible from outside, were counted. This procedure was practiced to secure that mites stay in their original positions. In contrast to that, dead beetles in alcohol usually lose most of their mites. But for this research, it was important to determine the different beetle areas of mite attachment. For this reason we divided the beetle body in Table 4 into head, thorax, Abdomen, coxae 1-3 and elytral declivity in order to define the mite's positions.

On a random basis, beetles in alcohol were observed (about 15 beetle specimens per species) for mites under their elytrae, where we didn't discover any mites. Additionally, living mites attached to beetles, which died under natural circumstances, were counted for comparisons. Beetles with and beetles without mites were kept in different dishes (15 dishes per beetle species with at least 3 beetle individuals inside). Dishes with beetles, which carried mites, were used as mite cultivation wells to imitate natural conditions as far as possible and to stimulate the development of histiostomatid mites. These cultivation wells were prepared as follows: beetles were put into Petri dishes (60 mm in diameter) and equipped with bark pieces with galleries and original bore dust. Raw potato pieces were added and sprinkled with some water in a two-day rhythm to stimulate the growth of bacteria, which usually represent the food source for mites of the Histiostomatidae. The closed Petri dishes (60 mm Ø) and small plastic dishes (250 ml and 125 ml) were kept at room temperature (ca. 20 °C). Sufficient moisture (that potatoes were partly covered by a thin layer of „slime“) was guaranteed not only by a moist layer of pulp paper, but also due to the fact that both types of dishes were covered by plastic containers. Adults and free living instars besides the phoretic deutonymph need to be available for a useful determination of the species. *Iponemus gaebleri* Schaaerschmidt, 1959 (Tarsenomidae) could develop inside the same dishes, in which histiostomatid mites were reared.

Key to larvae and protonymphs within the genus *Histiostoma* – Ključ za larve i protonimfe unutar roda Histiostoma

Histiostomatid mites develop often synchronously, thus in young colonies, adults and deutonymphs might be missing. This herewith introduced original key shall enable the identification of histiostomatid mites by their larvae and protonymphs. Tritonymphs are not included as their morphology appears to be variable throughout genera and species.

Many species and genera of the Histiostomatidae are based on the deutonymph morphology, only occasionally also adults

were described. The whole set of developmental stages appears only rarely in species descriptions. Such descriptions and species studied by this author contributed to this key. It is based on phylogenetic comparative morphological comparisons concerning nymphal characters, which are named in the key. These characters were mapped on the phylogenetic tree of Wirth (2004). The following key of larvae and protonymphs is based on species of the following genera and species: *Aphodanoetus*, *Bonomoia*, *Glyphanoetus*, *Myianoetus*, *Sarraceniopus*, *Histiostoma brevimanus* Oudemans 1914, *H. julorum* Koch 1843, *H. feroniarum* Dufour 1839, *H. sp.* (ex sap flux Berlin, Germany), *H. ovalis* Müller 1860, *H. piceae* Scheucher 1957, *H. sp.* (ex rotting tree stump Saarland, Germany), *H. sp.* (ex rotting wood Vladivostok/ Russia).

Non-Histiostoma outgroup Astigmata were mites of the genera *Acarus*, *Sancassania* and *Rhizoglyphus*.

Statistical evaluation – Statistička obrada

The statistical evaluation of mite numbers attached to beetles and their preferred areas on these beetles was made using the software SPSS 15.0 for Windows (SPSS Inc. Released 2007. SPSS for Windows, Version 16.0. Chicago, SPSS Inc.).

Mite numbers on different beetles were compared with each other using the Kolmogorov-Smirnov test and the Shapiro Wilk test to determine whether or not a random sample of values follows a normal distribution. Using these tests we evaluated numbers of mites per beetles in terms of the data sets „*Ips typographus* (total)“ and „*Ips cembrae* (total)“.

Using the Mann-Whitney Rank-Sum test for independant samples we compared the groups of beetles in regard of their numbers of phoretic mites.

RESULTS

REZULTATI

- 1) Collected mite species and their preferred body regions of the beetles

Table 1: *Ips typographus* – samples from Jastrebarsko

Tablica 1: *Ips typographus* – uzorci iz Jastrebarskog

Tree 1 Numerous freshly hatched beetles, pupae and larvae

Tree 2 Numerous cadavers of larvae and pupae

Tree 3 Numerous adult beetles (parental beetles)

Tree 4 Single adults (parental beetles) and numerous freshly hatched beetles

Tree 5 Adults (parental beetles) and eggs

Mites phoretically attached to *Ips typographus* or found inside its galleries: Beetle specimens (parental beetles) for this evaluation were collected in nova Gradiska and Gospic. The most abundant mite was *Iponemus gaebleri* (Tarsenomidae, Fig. 5 C). The uropodid *Urobovella* sp. (Fig. 6 C) appeared once as a deutonymph on a beetle specimen. *Dendrolaelaps quadrisetus* (Fig. 6 B) and *Histiostoma piceae* (Fig. 5 D, E, F) could not be found attached to any beetles, but appeared regularly as free living stages inside the gallery-samples.

Table 2: Overview – descriptive statistics

Tablica 2: Pregled deskriptivne statistike

	<i>Ips typographus</i> (in total)	<i>Ips cembrae</i> (in total*)	<i>Ips cembrae</i> (galleries)	<i>Ips cembrae</i> (flown out young beetles)
N beetles	76 (N: 34, G: 5, J: 37)	171	100	71
Beetles with mites in %	30,26 (N: 56, G: 40; J: 5)	66,66	48	92,96
Mites (in total)	416 (N: 395, G: 7, J: 14)	4533	567	3966

N = Nova Gradiska, G = Gospic, J = Jastrebarsko; numbers of evaluated beetles and of all mite specimens(representatives of different mite groups)

Table 3: Distribution of mite species on beetles in percent

Tablica 3: Postotna distribucija grinja na potkornjacima

	<i>Ips cembrae</i> from substrate	<i>Ips cembrae</i> Emerged Young beetles	<i>Ips cembrae</i> (in total)	<i>Ips typographus</i>
<i>Iponemus gaebleri</i>	96	98.8	97.4	99.8
<i>Gamasina: Dendrolaelaps quadrisetus</i>	3.7	0.43	2.1	—
<i>Histiostoma</i> sp.	—	0.73	0.37	—
<i>Uropodidae: Urobovella</i> sp.				0.2

Inside the galleries additionally *Histiostoma* sp. (Histiostomatidae, Fig. 6 E) and two oribatid specimens of the genus *Neolides* sp. (Fig. 6 D) could be collected. *Neolides* sp. was more exactly collected from an area, in which smaller bark beetles of *Pityogenes* sp. had connected their tiny gallery system with the one of *I. typographus*.

Being attached to *Ips cembrae* the tarsenomid mite *Iponemus gaebleri* was statistically significantly most abundant in relation to the gamasid species *Dendrolaelaps quadrisetus* and the astigmatid species *Histiostoma piceae*.

Over 90 % of the beetle specimens, which had left the wooden blocks inside the climate room, were covered with *I. gaebleri* and deutonymphs of *H. piceae* (table 2).

Inside the galleries of *I. cembrae*, some single males of *Bonomia pini* (Histiostomatidae) were discovered.

2) Distribution of phoretic mites on *I. typographus* and *I. cembrae*

In both beetle species, *I. typographus* and *I. cembrae*, the significantly greatest number of *I. gaebleri* individuals was located

inside the elytral declivity (Table 4, Fig. 2, Fig. 3) posteriorly of the abdomen. In *I. typographus* 412 out of 416 *Iponemus gaebleri* specimens were found inside the elytral declivity, while in *Ips cembrae* 4140 von 4465 attached this area of the beetle body. The phoretic deutonymphs of *Histiostoma piceae* however only rarely preferred this declivity, but principally were instead sitting around the ventral thorax. *H. piceae* was only found phoretically attached to *I. cembrae*. Despite its abundance inside the galleries of *I. typographus*, their deutonymphs could not be discovered on these beetles themselves.

The uropodid mite *Urobovella* sp. was only a single discovery (Fig.6, table 3). Thus there is also no meaningful result concerning the preferred position on the beetle's body.

The significantly greatest number of *I. gaebleri* individuals preferred the elytral declivities in both bark beetle species. Also the gamasid *D. quadrisetus* was significantly most often found in these areas of *I. cembrae*. It was observed that the gamasid did not avoid specimens of *I. gaebleri* sitting in the same area of the beetle's body. Instead they were found attaching themselves on top of the tarsenomid mites specimens, which were

Table 4: Distribution of mites on the different beetle samples, in percentage

Tablica 4: Postotni raspored grinja u različitim uzorcima potkornjaka

	<i>Ips cembrae</i> (galleries)	<i>Ips cembrae</i> (flown out)	<i>Ips typographus</i>	<i>Ips cembrae</i> (galleries)	<i>Ips cembrae</i> (flown out)	<i>Ips cembrae</i> (flown out)
	<i>Iponemus gaebleri</i>	<i>Iponemus gaebleri</i>	<i>Iponemus gaebleri</i>	<i>Gamasina</i>	<i>Gamasina</i>	<i>Histiostoma</i>
Coxae	—	0.05	—	—	—	—
Legs	—	0.02	—	—	—	—
Head (in total)	—	0.15	—	4.5	—	—
Thorax (in total)	1.8	1.95	0.48	—	5.88	89.65
Abdomen (in total)	3.8	5.32	0.48	9	29.41	6.9
Declivity	94.2	92.45	99	86	64.7	3.45
Relation dorsal to ventral (in total)	97.78/2.02	97.65/2.35	99.75/0.25	95.45/4.55	100/0	6.9/93.1

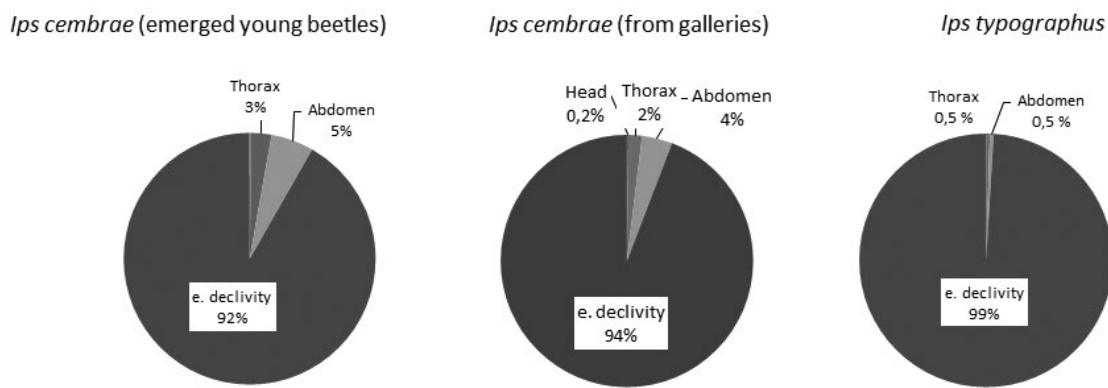


Figure 2: distribution of phoretic mite species on the beetles of *Ips typographus* and *I. cembrae*. Dark gray: elytral declivity, medium gray: thorax, light gray: abdomen.

Slika 2: distribucija foretičkih grinja na potkornjaku *Ips typographus* i *I. cembrae*. Tamn osiva: obronak zadka, srednje sivo: prsište, svijetlo siva: abdomen

sitting attached to the beetle's cuticle one directly besides the other. The arrangement of *I. gaebleri* specimens reminded to roofing tiles. While *I. gaebleri* attached themselves in close contact to the carrier's surface, *Dendrolaelaps* retained in a loose contact to its base consisting of *I. gaebleri* specimens. The gamasids did not rest in the same positions, but were observed changing their places regularly. *Histiostoma piceae* however preferred attaching thorax and abdomen in significantly great numbers. In these areas they were found sitting dorsally as well as different ventral areas. In our statistical analysis, we summarized histiostomatid numbers on ventral and dorsal body parts, although ventral areas seemed slightly to be favored. But due to not enough numbers, we did not try to analyse this by statistical tests (table 4).

When summarizing all mite numbers on both types of samples of *I cembrae*, then there is no significant difference visible. Parent beetles inside their new galleries have as much phoretic mites as young beetles, which had recently left the galleries, in which they had developed. In both groups of samples, about 92 % of all mites preferred attaching the elytral declivity (Fig. 2). The preference for this beetle area as field of mite attachment is even clearer visible in the samples of *I. typographus*,

where almost 100 percent of mites were found inside the declivity (Fig. 2).

When summarizing the two types of *I. cembrae* samples into one set of data, but differing the mite taxa from each other, then it became visible that *Iponemus gaebleri* and *Dendrolaelaps quadrisetus* significantly preferred attaching to the elytral declivity, while *Histiostoma piceae* could significantly most often been found sitting on the thorax area (Fig. 3).

We furthermore compared the numbers of specimens of the different mite groups per samples of beetle groups, and it became obvious that in all three beetle samples *Iponemus gaebleri* was statistically most abundant (Fig. 4). Only in the samples with mother beetles collected out of their galleries, the mite *Dendrolaelaps quadrisetus* (Gamasina) was with 3.7 % versus 96.1 (*I. gaebleri*) statistically noticeable (Fig. 4).

3) numbers of mites of three taxa in comparison with each other

When summarizing the two types of *I. cembrae* samples, it came out that neither the sample „*I. cembrae total*“ nor the sample „*I. typographus*“ had a normal distribution of mites.

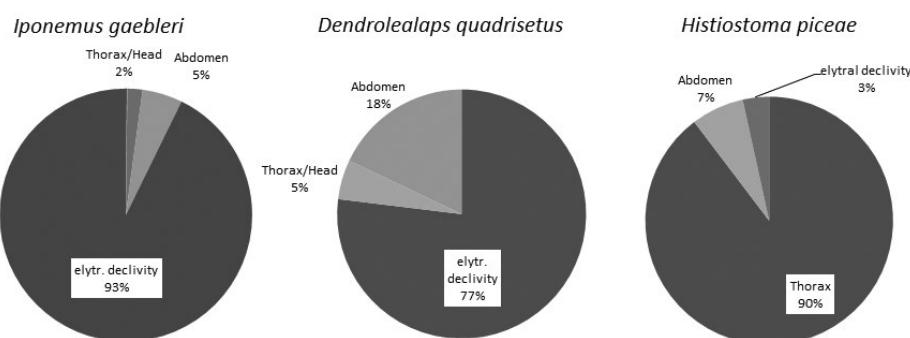


Figure 3: Distribution of *Iponemus gaebleri*, *Dendrolealaps quadrisetus* and *Histiostoma piceae* on beetles of *Ips cembrae* (both sample types summarized), dorsal and ventral positions were summarized, dark gray: elytral declivity, medium gray: thorax/head, light gray: abdomen.

Slika 3: Distribucija *Iponemus gaebleri*, *Dendrolealaps quadrisetus* and *Histiostoma piceae* na potkornajcima *Ips cembrae*. Tamno siva: obronak zadka, srednje sivo: prsište/glava, svijetlo siva: abdomen

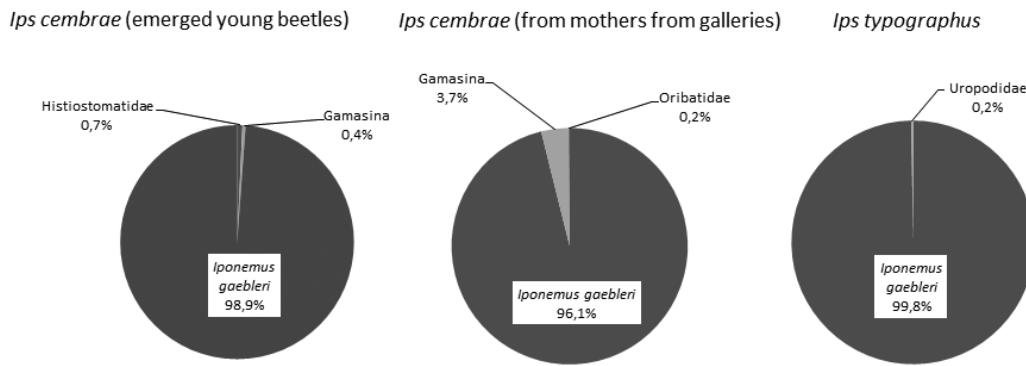


Figure 4: Numbers of mites per examined beetle group: *Ips cembrae* and *Ips typographus* were compared with each other. Gray: *Iponemus gaebleri*, dark gray: *Dendrolaelaps quadrisetus* (Gamasina), light gray: *Histiostoma piceae*/Oribatidae/ *Urobovella* sp. (Uropodidae)

Slika 4: Usporedba broja grinja po pregledanim kukcima: *Ips cembrae* i *Ips typographus*. Sivo: *Iponemus gaebleri*, tamno sivo: *Dendrolaelaps quadrisetus* (Gamasina), svijetlo sivo: *Histiostoma piceae*/ Oribatidae/ *Urobovella* sp. (Uropodidae)

Iponemus gaebleri, *Dendrolaelaps quadrisetus* and *Histiostoma piceae*:

Using the Mann-Whitney U-Test it could be shown that *Iponemus gaebleri* specimens per beetles of *I. cembrae* (both sample types summarized) are statistically significantly higher than numbers of the same mite per beetles of *I. typographus*. Summarizing the two sample types of *I. cembrae* (beetle mothers in their galleries and flown out young beetles) for a comparison with *I. typographus* was appropriate, because numbers of *I. gaebleri* mites on these two types of *I. cembrae* samples were found being statistically equal.

Dendrolaelaps quadrisetus was only found on the two types of *I. cembrae* beetle samples. There was no significant difference between numbers of *D. quadrisetus* on parental beetles collected out of their galleries and young emerged beetles from the wood blocks stored in the climate chamber.

Histiostoma piceae deutonymphs could only be discovered on one of the two *Ips cembrae* samples (emerged young beetles). Thus comparisons with other beetle samples were not workable.

4) Qualitative observations on mites attached to *Ips typographus* from Jastrebarsko

The *Ips typographus*-samples from Nova Gradiska, Gospic und Jastrebarsko were concluded for our statistical analysis. But the samples, collected in Jastrebarsko, enabled additionally some qualitative findings. There numerous felled tree trunks of *Picea abies* layed besides each other and contained different developmental stages of the beetle close each other (Table 1).

None of the larvae of *I. typographus* carried any phoretic mites. Also freshly hatched young beetles were free of mites. These beetles were unequivocally recognized as freshly hatched due to their still not yet sclerotized cuticles. *Iponemus gaebleri* as representant of the Tarsenomidae appeared, contrary to findings in our other collecting areas, unusually rarely. Only 2 out of 37 (23 older adult beetles, presumably parental beetles, 14

freshly hatched individuals and 20 larvae) beetles carried *I. gaebleri* individuals (table 1). Representatives of other mite groups were not found attached to the older parental beetles. Instead, specimens of *Histiostoma piceae* appeared inside the galleries in different developmental stages. Also *I. gaebleri* specimens had colonized that substrate. There were not enough data available for a statistical evaluation.

5) Mite developmental stages inside the bark samples with galleries of *I. typographus* and *I. cembrae*

5.1.) preferred areas of mite instars inside the bark beetle galleries

Iponemus gaebleri specimens were often discovered in greater numbers in bark pieces with *I. typographus* galleries (Fig. 5 A, B, G), up to 100 specimens in about 20 out of about 80 cases. Adults and quiescent young adults still in their larvae's cuticles appeared in greater aggregations on decomposed dead bodies of *I. typographus*. These cadavers represented either freshly hatched young beetles or still pupae. Both had retained inside their pupa chambers. There, groups of 18-20 quiescent mite adults in larva-exuviae could sometimes be found (Fig. 5 B). Adults were crawling around in smaller numbers. Mold growth partly covered the areas around those chambers.

Histiostoma sp. was typically discovered in the same areas (Fig. 6 E). Only adult females could be found there. The species is characterized by a dorsal setation reminding to mites of the Genus *Glyphanoetus*. It is unknown, whether *H. sp.* reproduces thelytokously or whether males are only rare and were overlooked. Their preferred habitats were slightly moist, rich of bacteria and fungal hyphes (mostly mold fungi). It was not directly observed, which food this histiostomatid preferred. Almost one hundred percent of these mite specimens were remarkable covered by fungus spores (see next chapter).

Histiostoma piceae could be reared in greater numbers in the original bark substrate of both beetles, *I. typographus* and *I. cembrae*. It was observed that most specimens preferred the areas close to their beetle carriers, which were additionally kept

inside their substrates. But with increasing numbers of mites after about two weeks, mites began to develop in all kinds of areas, as far as the habitats were not too dry or too moist. They preferred a substrate being covered by a thin slimy film of moisture.

The gamasid mite *Dendrolaelaps quadrisetus* was observed being often actively walking around areas, where *Histiostoma piceae* specimens appeared in greater numbers. The same areas were also colonized by free living nematodes. It is not known, whether *D. quadrisetus* was feeding on histiostomatids, nematodes, both of them or more likely on other organisms.

5.2.) fungus spores attached to *Histiostoma* sp.

Histiostoma sp. was observed being remarkably covered by substrate particles, different smaller fungal spores, but especially by conspicuous two-chambered spores (Fig. 6 E). They belong to an undetermined species of Ascomycota (Hypocreales). Single females of *H.* sp. carried 100 or more of these spores over their whole bodies. They especially were sticking in greater numbers to the dorsal area of the gnathosoma, to legs I and II and to the distinctly elongated setae of the hysterosoma.

The spores attached to the mite body due to the sticky cuticle, which is typical for astigmatid mites. Oil gland components are responsible for this effect (i.a. Koller et al. 2012). The spores additionally were sticking against each other due to an unknown mechanism. Also the confusing arranged dorsal setation of the mites allowed the mechanical holding of these spores and all other visible particles.

Mites were not visibly harmed by these objects, which they were carrying on their backs. They were motile and showed a healthy histiostomatid behavior.

6.) key to free living stages of *Histiostoma* bark beetle-group

The nomenclature of dorsal setae in larvae and protonymphs follows Griffiths et al. (1990).

larva (histiostomatidae/ Astigmata):

1. mouthparts modified: digitus mobilis reduced to remnants, distal pedipalp article bulged sideways, membranous structures at distal pedipalps ---- 3.
2. mouthparts in the typical arachnid shape ---- 4.
3. larvae of the Histiostomatidae ---- 5.
4. larvae of other Astigmata groups
5. the following dorsal setae arranged on separate distinctly sclerotized cuticular plates: median plates containing a pair of setae: setae d1 and setae e1; single plates on each side for c2 and h2 ---- Histiostomatidae
cp on a rounded cuticular shield ---- Genus *Histiostoma* ----6.
6. setae c3, c2 and c1 on a common cuticular plate on each side --- bark beetle clade within genus *Histiostoma* (Fig. 7 B)

protonymph (Histiostomatidae/ Astigmata)

1. mouthparts modified: digitus mobilis reduced to remnants, distal pedipalp article bulged sideways, membranous structures at distal pedipalps ---- 3.
2. mouthparts in the typical arachnid shape ---- 4.
3. protonymphs of the Histiostomatidae ---- 5.
4. protonymphs of other Astigmata groups
5. setae f2 and oilgland opening on each side arranged on a common cuticular plate, which can also be a partly sclerotized area, thus forming no complete rounded shield---- Histiostomatidae, different genera

setae d1 and e1 on two median cuticular shields containing setae of both sides --- bark beetle clade within genus *Histiostoma* (Fig. 7 A)

DISCUSSION

RASPRAVA

Comparisons between numbers and positions of phoretic mites on the beetles *I. typographus* and *I. cembrae* from Croatia were never performed before. Our analysis in this context was based on qualitative information as we had decided not to use traps, but to collect all beetles available for our evaluations alive. Thus we ensured that phoretic mites remained on their beetles in their original positions.

An interesting finding concerned comparisons between young beetles, emerged from their juvenile galleries, with older parental beetles. Numbers of attached mites on these beetle groups were statistically similar. Samplings on a random basis of larvae, pupae and freshly hatched beetles of *I. cembrae* had no phoretic mites. This was confirmed by a qualitative study on the closely related *I. typographus* (galleries collected in Jastrebarsko). According to these findings phoretic mites, in this case *I. gaebleri* and *H. piceae*, do not secure their carriers in the pupa stage or shortly after their hatching, but anytime subsequently. There is no indication about the detailed circumstances, in which *I. gaebleri* males get on their carriers. But deutonymphs of *H. piceae* might ascend their beetles in the areas of their exit holes. This assumption is supported by observations, which Wirth (oral communication) made in older studies on a related mite species from bark beetle galleries of an undetermined and absent beetle in Louisiana (USA). Deutonymphs here had conspicuously aggregated around the numerous exit holes.

Although especially *Histiostoma piceae* seemed to prefer areas close to living beetles for their development, they did not develop on or around beetle cadavers. This is confirmed by our findings, whereby both mite species, *I. gaebleri* and *H. piceae*, remained for a longer while on died beetles, but then left these cadavers consecutively. The strategy of necromeny (Wirth, 2009) is obviously not even practised as a byway by both mite species.

The finding that mites stay for days on the cadavers of their carriers indicates that the stimulus to leave depends much

more on a suitable habitat around than on the vitality of the beetles. Larvae of *I. gaebleri* nevertheless seemed to have an affinity to the cadavers of beetle larvae or pupae (Fig. 5 A, B, G). But this is discussed further below.

Both bark beetle species, *Ips cembrae* and *I. typographus*, were mostly associated with the same species of phoretic mites. Not all of them were originally described as being associated with different carriers. Scheucher (1957) had described *Histiostoma piceae* as being strictly specific on *I. typographus* only. But several authors discovered *H. piceae* also on other beetle carriers, as e.g. Pernek et al. (2008, 2012), who found deutonymphs attached to *Pityokteines curvidens* Germar, 1824. In order to verify, whether *H. piceae* was correctly determined on *I. cembrae* and *I. typographus*, we reared the isolated mites. Adults and deutonymphs from both beetles were identical to the description of Scheucher (1957). Thus we could confirm that *H. piceae* is not specifically associated with *I. typographus*, but at least in Central Croatia also with *I. cembrae*. Due to the lack of comparative studies on other bark beetle species based on all developmental mite instars, we don't know, whether this mite is restricted to those two bark beetle species, representing sibling species to each other, or whether *H. piceae* has a wider range of phoretic carriers. The correct determinations of *H. piceae* on other bark beetle species, based on the deutonymph only, need to be verified in the future.

The undetermined species *Histiostoma* sp., which was only available as adult females in the galleries of *I. typographus*, is assumed being adapted for carrying soil particles as tactile camouflage as common in the *Histiostoma*-bark-beetle-clade (Wirth, 2004). As there were no limitations in the behaviors of the observed specimens visible, the numerous fungus spores, which covered their whole bodies, were not interpreted as artefacts, but as an intended phenomenon. Being covered with substrate, which can also consist of fungus spores, might impede the tactile detection by predators. It is not known, whether this mite specifically carries spores only or whether it would cover its body with all kind of available soil. The specimens of these studies carried additionally to the two-chambered spores also the spores of different other fungal groups together with soil particles. This might support the theory that dorsal structures could function as substrate holders „on purpose“.

Although the spores were discovered attaching on different body parts, the conspicuous dorsal setation seems mainly to support the holding of particles. The fungus might benefit from these mites due to a dispersal of its spores.

Generally, different instars of histiostomatids from the bark beetle group were repeatedly observed carrying fungal spores, at least in a lower number, e.g. found on specimens of *Histiostoma ovalis* (Wirth & Garonna, 2015).

Scheucher (1957) assumed that very different arthropods might act as carriers for *Bonomia pini*, such as chilopods, tenebrionids or coccinellids. On the other hand she stated that all these putative carriers need to visit galleries of the bark beetle *Hylastes ater* regularly as she only inside those galleries had

discovered the stages of *B. pini* including the deutonymphs, which according to her findings hibernate under the bark. In case we correctly determined *B. pini* based on male specimens in our study about *I. typographus* and *I. cembrae*, our findings indicate a wider range of phoretic bark beetle carriers than assumed by Scheucher (1957). Based on the deutonymph, *B. pini* was already repeatedly discovered on numerous bark beetle species before. Penttinen et. al (2013) for example name *I. typographus* as a phoretic carrier. *B. pini* thus seems not being specific to galleries of *H. ater* only, but prefers at least different bark species of Curculionidae. Whether even other arthropods can carry this mite, up to date remains an unproven speculation of Scheucher (1957).

The tarsonemid mite *I. gaebleri* (Fig. 5 C) was already known to be carried by different bark beetle species and was here undoubtedly determined by W. Magowski. It was for example known being associated with *Ips borealis* and *I. pilifrons* (Boss et al. 1970). But also the phoretic association with *I. typographus* was documented in Moser et al (1989). A statistical comparison of *I. gaebleri* individuals between two different phoretic beetle carriers in Croatia were never performed before. The results show that there was no equipartition between mite numbers on *I. typographus* and *I. cembrae*. Our studies showed a significant higher number of mite specimens on *I. cembrae*. This result might be due to unknown ecological preferences of the mites. A putative argument for the missing equipartition could be the slightly bigger size of *I. cembrae* in relation to *I. typographus*.

Dendrolaelaps quadrisetus (Fig. 6 B) is a common phoretic guest on different bark beetle species. According to Moser (1995), it appears in a large number of habitats and on a large number of „insect host species“. Mites of the genus *Dendrolaelaps* feed as predators on smaller organisms, often on nematodes (Kinn, 1984). We assume that *D. quadrisetus* might be a predator of juvenile histiostomatids.

The very low abundance of *Urobovella* sp. (Fig. 6 C) on beetles is not clearly explainable, but might be a consequence of competition between different phoretic mite groups on a beetle. Especially the very high numbers of *Iponemus gaebleri* specimens might act as a limiting factor for uropodids, which thus putatively were prevented to detect a suitable area for a stable attachment.

Our findings about the preferred positions of phoretic mites on their carrier beetles indicate that attachment places were not occupied accidentally. Obviously the competition between different mite groups resulted in occupying different areas on a beetle. Preferences of phoretic mites for specific areas on their carriers were for example described for *Histiostoma ovalis* on *Ips sexdentatus* (Wirth & Garonna, 2015). According to the cited paper, also movements of the beetle might influence the final positions of mites.

Our most important findings of specific interest for the forestry research was the very high abundance of *I. gaebleri*, whose females use to feed on bark beetle eggs (oral commu-

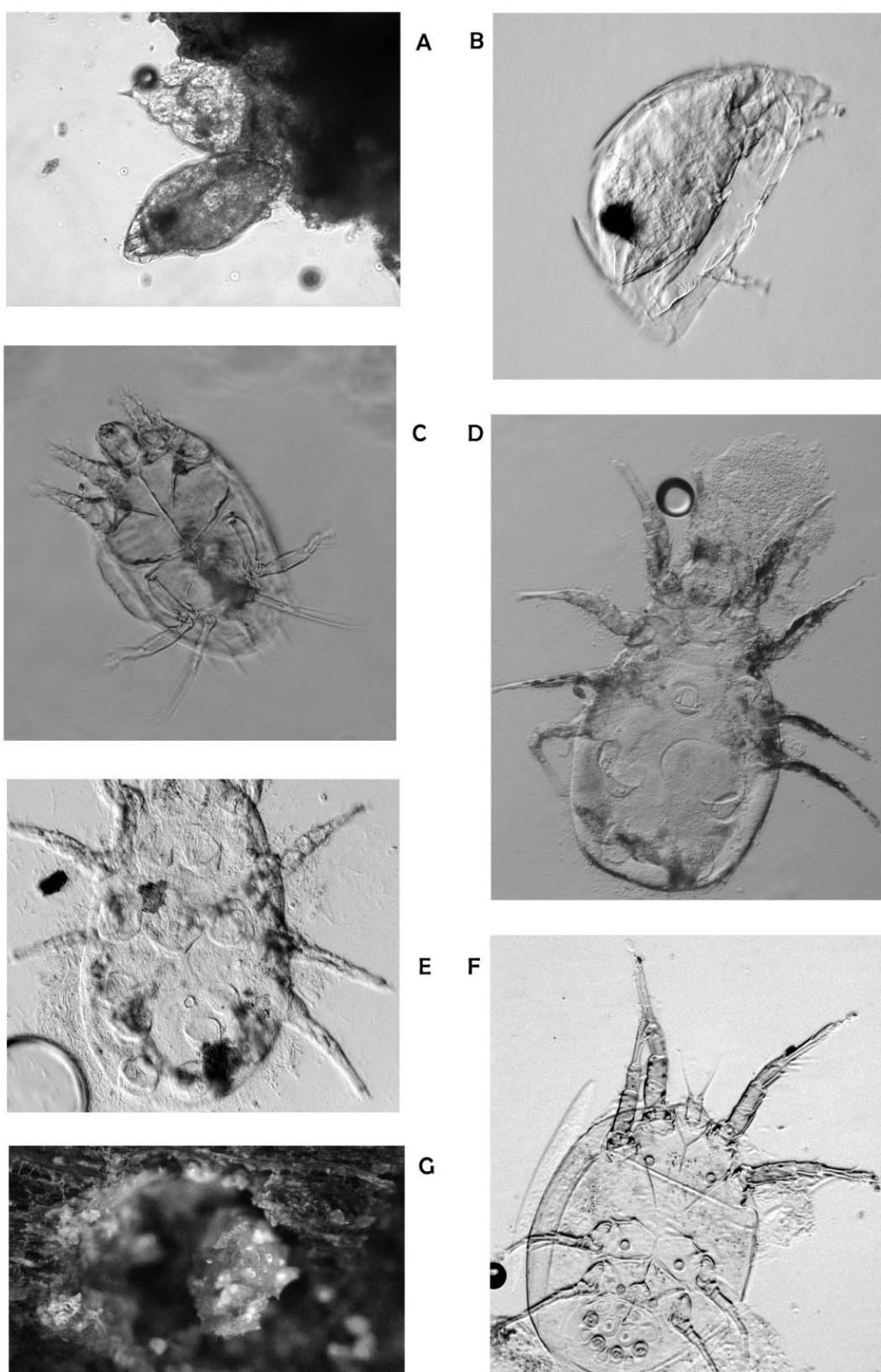


Figure 5: Mites from *Ips typographus* and *I. cembrae*. A: adults of *Iponemus gaebleri* still in their larvae cuticles attached to the remnants of a beetle pupa or larva cadaver (galleries of *I. typographus*); B: *I. gaebleri* inside the larva cuticle in higher magnification; C: adult female of *I. gaebleri* in ventral view; D: adult female of *Histiostoma piceae* in dorsal view; E: protonymph of *H. piceae* in dorsal view; F: deutonymph of *H. piceae* in ventral view; G: stereomicroscopic magnification of young *I. gaebleri* adults inside their larvae cuticles, attached to remnants of a beetle pupa or larva cadaver inside a pupa chamber.

Slika 5: grinje nadene na *Ips typographus* i *I. cembrae*. A: adulti *Iponemus gaebleri* u larvalnoj ovojnici spojena sa ostatkomukuljice ili kadavera (galerije *I. typographus*); B: *I. gaebleri* unutar larvalne ovojnica; C: adult ženke *I. gaebleri* ventralno; D: adult ženke *Histiostoma piceae* dorzalno; E: protonimfa *H. piceae* dorzalno; F: deutonimfa *H. piceae* ventralno; G: mladi adult *I. gaebleri* u larvalnoj ovojnici, spojena s ostatkomukuljice ili kadavera.

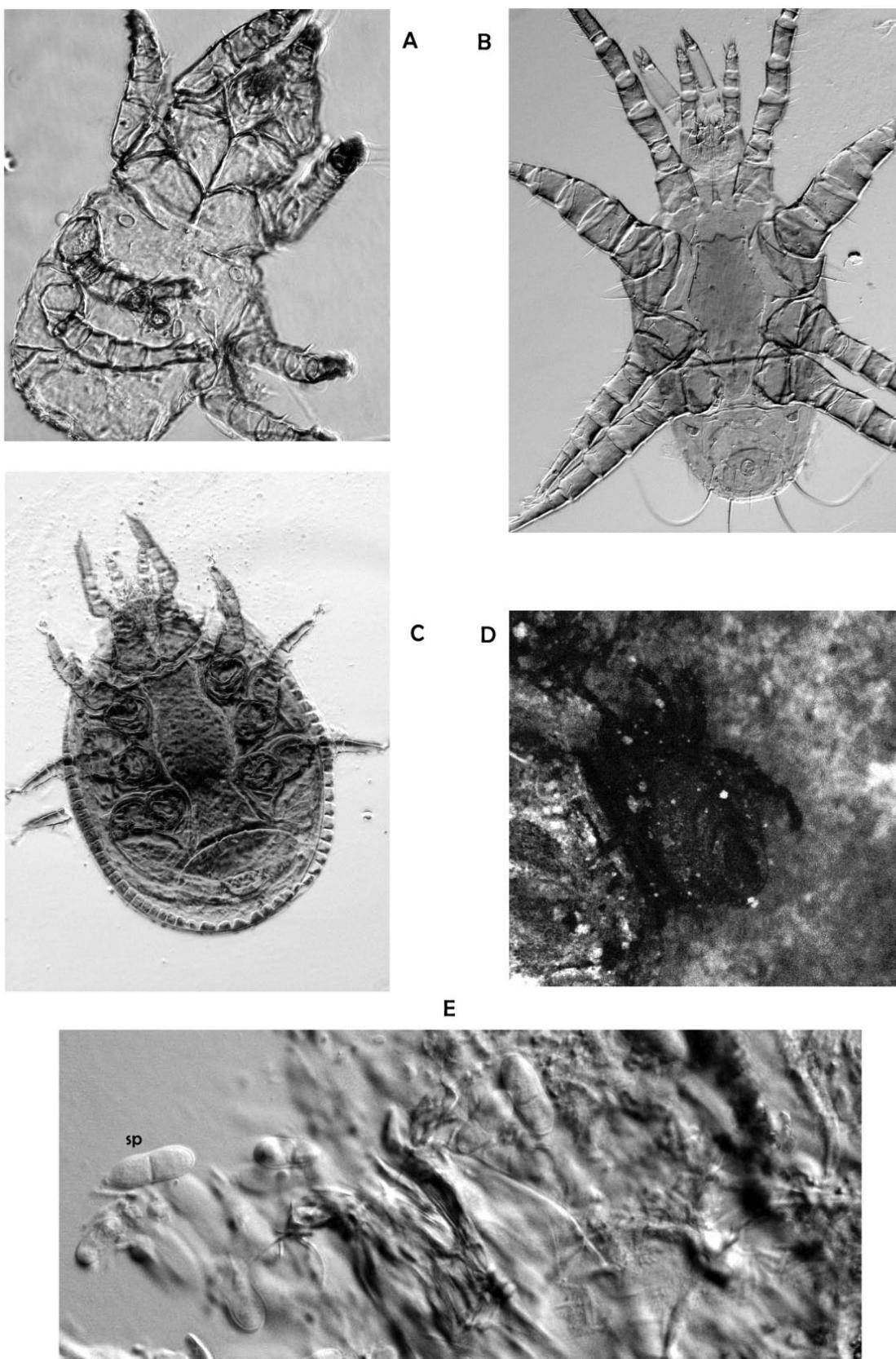


Figure 6: Mites from galleries or directly the beetles of *Ips typographus* and *I. cembrae*. A: male of *Bonomoia pini* in ventral view out of the galleries of *I. cembrae*; B: *Dendrolaelaps quadrisetus* in ventral view; C: *Urobovella* sp. in ventral view from a beetle of *I. typographus*; D: *Neoliodes* sp. in dorsal view inside the galleries of *I. typographus* galleries (stereomicroscopic magnification); E: *Histiostoma* sp. with two chambered fungus spores from galleries of *I. typographus* (dorsal view on the gnathosoma)

Slika 6: Grinje s potkornjaka ili hodnika *Ips typographus* i *I. cembrae*. A: mužjak *Bonomoia pini* ventralno nađen u hodnicima *I. cembrae*; B: *Dendrolaelaps quadrisetus* ventralno; C: *Urobovella* sp. ventralno s tijela kukca *I. typographus*; D: *Neoliodes* sp. Dorzano; unutar hodnika *I. typographus* galleries; E: *Histiostoma* sp. Sa dvije spore iz hodnika *I. typographus* (dorsalno)

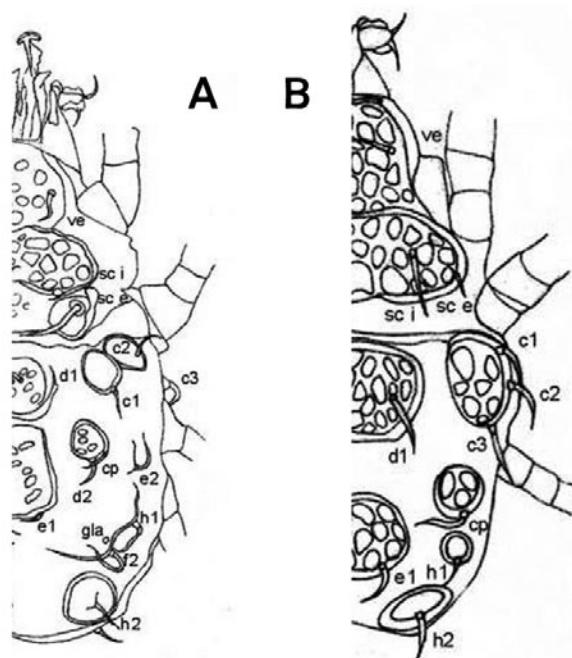


Figure 7: Free living nymphs of *Histiostoma ovalis*. A: protonymph in dorsal view, B: larva in dorsal view

Slika 7: Slobodno živuća nimfa *Histiostoma ovalis*. A. protonimfa dorzalno, B: larva dorzalno

nication, W. Magowski) and the fact that *Histiostoma* sp. carried large numbers of fungus spores. Both factors might harm the productivity of *Ips typographus* and *I. cembrae*.

ACKNOWLEDGEMENTS

ZAHVALE

We thank A. Garonna (Universita' degli Studi di Napoli Federico II) for his useful critical comments to our manuscript. S. Wirth also thanks B. O'Connor (University of Michigan, USA) for helpful general discussions about *Histiostoma piceae*. The latter author and O. Weis are grateful to the Croatian Forestry Research Institute in Jastrebarsko (central Croatia) for being hosted in 2012.

The authors wish additionally to thank Anamarija Popovic and Željko Kauzlarić, Delnice, Hrvatske šume d.o.o., Croatia, for their help in beetle sampling.

S. Wirth and O. Weis are grateful to N. Lacković for guiding them to bark beetle areas.

This work was part of the DAAD project „PPP Kroatien Kennziffer 56266353“.

We are grateful to R. A. Norton (ESF, New York, USA) for his determination of *Neolioides* sp. on that genus level and W. Magowski (Uniwersytet im. A. Mickiewicza in Poznań, Poland) for his identification of *Iponemus gaebleri* and his informations about the biology of this mite.

The present research was supported *in part* (research about the morphology of juvenile stages of the Histiostomatidae) by the grant from the Russian Science Foundation to the Tyumen

State University, No. RSF 16-14-10109 with the title „Mites associated with bark beetles of main forest-forming coniferous trees of Western Siberia“. The grant covered extensive collecting of mites in Siberia and the Far East of Russia and rearing them in the laboratory conditions in Tyumen.

In memory to J. C. Moser, who was an excellent mentor to S. Wirth and M. Pernek and who died on 26 August 2015. He was an important precursor for the studies of mite-bark beetle associations.

REFERENCES

LITERATURA

- Boss, G. D., T. O. Thacher, 1970: Mites associated with *Ips* and *Dendroctonus* in southern Rocky Mountains: with special reference to *Iponemus truncatus* (Acarina: Tarsonemidae). Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Forest Service, U.S. Dept. of Agriculture, 1-7, Fort Collins.
- Griffiths D. A., W. T. Atyeo, R. A. Norton, C. A. Lynch, 1990: The idiosomal chaetotaxy of astigmatid mites. *J of Zool*, 220:1–32, Ann Arbor.
- Kinn D.N., 1984: Life Cycle of *Dendrolaelaps neodisetus* (Mesostigmata: Digamasellidae), a Nematophagous Mite Associated with Pine Bark Beetles (Coleoptera: Scolytidae). *Environ Entomol*, 13(4):1141-1144, Ann Arbor.
- Koller L., S. Wirth, G. Raspatnig, 2012: Geranial-rich oil gland secretions: a common phenomenon in the Histiostomatidae (Acari, Astigmata)? *Int J Acarol*, 38(5):420-426.
- Lindquist E. E., 1969: Mites and regulations of bark beetle populations. U: Akademiai Kiado, Proceedings of the 2nd International Congress of Acarology, Publishing house of the Hungarian Academy of Sciences, 389–399, Budapest.
- Moser, J. C. 1975. Mite predators of the southern pine beetle. *Annals of the Entomological Society of America* 68: 1113-1116.
- Moser J. C., 1995: Mites associated with forest insects. Willamette Institute for Biological Control, Inc., Monroe, OR.
- Norton R., 1980: Observations on phoresy by Oribatid mites (Acari: Oribatei). *Int J Acarol*, 6(2):121-130.
- Penttilinen R., H. Viiri, J.C. Moser, 2013: The mites (Acari) associated with bark beetles in the Koli National Park in Finland. *Acarologia*, French National Institute for Agricultural Research, 53(1): 3–15, Montpellier.
- Pernek, M., B. Hrasovec, D. Matosevic, I. Pilas, T. Kirisits, J.C. Moser, 2008: Phoretic mites of three bark beetles (*Pityokteines* spp.) on Silver Fir. *J. Pest. Sci.*, 81: 35–42.
- Pernek M., S. Wirth, S. R. Blomquist, D. N. Avtzis, J. C. Moser, 2012: New associations of phoretic mites on *Pityokteines curvidens* (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae). *Cent Eur J Biol*, 7(1): 63–68.
- Scheucher R., 1957: Systematik und Ökologie der deutschen Anoetinen. Beiträge zur Systematik und Ökologie mitteleuropäischer Acarina, 1: 233–384.
- Stauffer C., F. Lakatos, G. M. Hewitt, 1997: The phylogenetic relationships of seven European *Ips* (Scolytidae, Ipinae) species. *Insect Mol Biol*, Royal Entomological Society, 6(3): 233-240, St Albans.
- Wirth, S., 2004: Phylogeny, Morphology and habitats of the Histiostomatidae (Astigmata). *Proceedings of the V Symposium of*

the European Association of Acarologists. *Phytophaga*, 14:389–407.

- Wirth S., 2009: Necromenic life style of *Histiostoma polypori* (Acari, Histiostomatidae). Experimental and Applied Acarology, 49(4):317–327.
- Wirth S., M. Pernek, 2012: First record of the mite *Histiostoma ulmi* in silver fir and indication of a possible phoretic dispersal

by the longhorn beetle *Acanthocinus reticulates*. Šumarski list, 11–12:597–603.

- Wirth S., A. P. Garonna, 2015: *Histiostoma ovalis* (Histiostomatidae, Acari) associated with *Ips sexdentatus* (Scolytinae, Curculionidae, Coleoptera): ecology and mite redescription on the basis of formerly unknown adults and nymphs. *Int J Acarol*, 41(5):415–428.

Sažetak

Na nekoliko lokacija u Hrvatskoj (Nova Gradiška, Koprivnica, Gospić i Jastrebarsko) sa različitim vrstama drveća (*Picea abies*, *Larix decidua* i *Pinus sylvestris*) sakupljeni su različiti stadiji ariševog potkornjaka, *Ips cembrae* i smrekinog pisara, *Ips typographus* te supstrat iz njihovih hodnika u svrhu sakupljana i identifikacije foretičkih grinja. Izravno sa tijela potkornjaka determinirano je 4 vrsta grinja: *Iponemus gaebleri* (Tarsenomidae), *Histiostoma piceae* (Astigmata, Histiostomatoidea), *Dendrolaelaps quadrisetus* (Gamasina) i *Urobovella* sp. (Uropodidae). *Iponemus gaebleri* bila je najčešća nađena vrsta kod objiju vrsta potkornjaka.

Tri druge vrste sakupljene su izravno iz hodničkih sustava. Istraživana su i mesta spajanja foretičkih grinja s potkornjacima. *Iponemus gaebleri* i *D. quadrisetus* tako se najčešće nalaze na obronku zadka, dok se foretičke deutonimfe porodice Histiostomatidae obično nalaze na ventralnoj strani prsišta. Statističkom analizom potvrđen je jasna preferencija *I. gaebleri* na *I. cembrae*. Mladi još nezreli kukci *Ips cembrae*, koji izlaze iz materinjih hodnika nose signifikantno više foretičkih grinja nego roditeljski. Ženke neidentificirane vrste roda *Histiostoma* nadene su u hodnicima *I. typographus*. Grinje su uglavnom bile pokrivenе s većim brojem neidentificiranim sporama gljiva iz skupine Ascomycota (Hypocreales).

U radu se daje dihotomski ključ za identifikaciju larvi i protonimfi za porodicu Histiostomatidae.

KLJUČNE RIJEČI: Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae, Tarsenomidae, Histiostomatidae, Acari, *Iponemus gaebleri*, *Histiostoma piceae*, *Bonomoia pini*, ključ za larve i protonimfe za Histiostomatidae



PRODUCTIVITY AND COSTS OF TIMBER EXTRACTION BY URUS MIII SKYLINE YARDER IN NORTHEAST TURKEY

PRODUKTIVNOST I TROŠKOVI IZNOŠENJA DRVA POMOĆU URUS MIII ŽIČARA U SJEVEROISTOČNOJ TURSKOJ

Tolga OZTURK¹, Necmettin SENTURK¹

Summary

The purpose of this study is to investigate the productivity and cost of the Ursus MIII skyline yarder during extraction of timber from spruce stands in northeast Turkey. The productivity of Ursus MIII skyline yarder was determined by using the methods of work and time study. The research results implies that some working characteristics of the Ursus MIII skyline yarder such as fuel consumption, load volume, yarding distance, speed of the carriage, time consumption per phases have an important impact on productivity of the skyline yarder. The results indicated that the productivity of Ursus MIII skyline yarder was $10.63 \text{ m}^3/\text{hr}$ for average 253 m. Daily productivity was found 84.80 m^3 . The unit cost of yarder was found to be 30.00 €/hr. Also, the average fuel consumption was 5 liter/hr.

KEY WORDS: Ursus MIII skyline yarder, timber extraction, spruce, productivity

INTRODUCTION UVOD

Cable yarding operations continue to be an important technique for harvesting timber. It is proven to be low impact on both soil and the residual stand, and suitable for steep terrain (Stampfer et al., 2006). Efficient harvesting in steep terrain is usually linked to cable based harvesting system (Huber and Stampfer, 2015) and their use in the mountainous regions of Europe is becoming more widespread (Proto and Zimbalatti, 2015). In the light of increased global competition, which is imposing a growing strain on all commercial activities, including wood harvesting, forest operations must increase their productivity, while decreasing production costs (Hoesch, 2003). Cable extraction in forest stands is a desirable alternative to either a skidder or forwarder on a sensitive site (Visser and Stampfer, 1998; Melemez and Tunay, 2014) and erosional region (Ozturk,

2004). Besides, cable yarding can be implemented in any weather conditions and result in less damaging to the forest ecosystem than tractor skidding in harvesting area (Eroglu et al., 2009). Timber harvesting is still one of the most important forestry activities. Timber harvesting is still one of the most important forestry activities in Eastern Black Sea Region skyline yarders are mostly used for timber extraction. The average land slope of this generally forest region is above 60%. The forest structure of Eastern Black Sea region is one from the richest forest regions of Turkey. This region is a mountainous area and road density is lowest according to another forestry area in country. The road density is changed between 11 and 16 m/ha (Ozturk, 2004). Enhancement of forest infrastructure is prerequisite for entire wood value added chain and should consider a prior through qualitative and quantitative assessment of the existing road networks (Enache et al., 2015).

¹ Dr. sc. Tolga Ozturk, Ass. Prof. Dr. Necmettin Senturk, Istanbul University, Faculty of Forestry, Department of Forest Construction and Transportation, 34473, Bahcekoy, Istanbul, Turkey, tozturk@istanbul.edu.tr

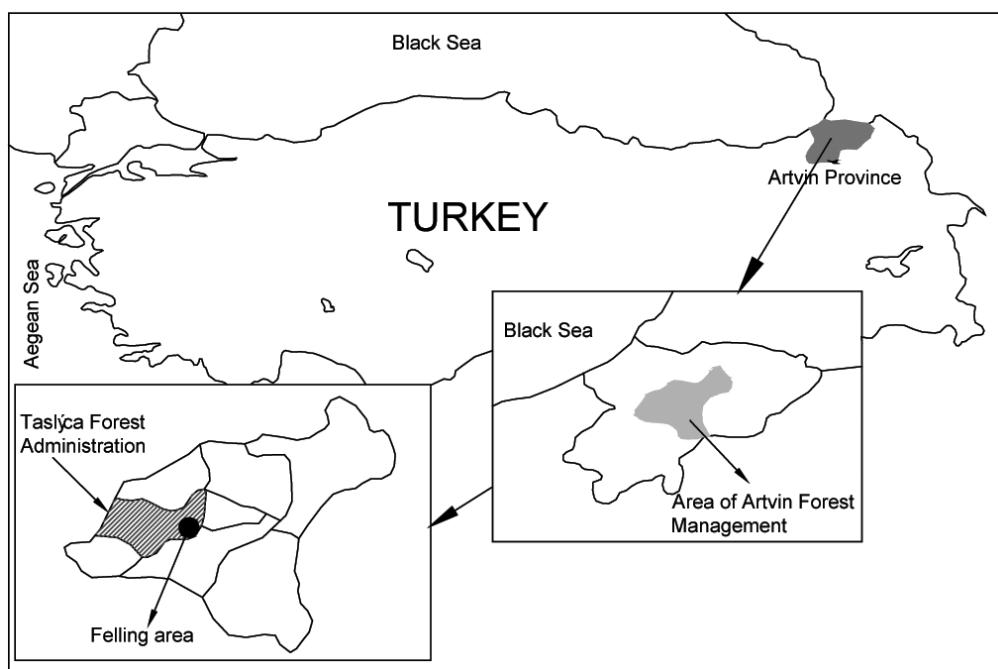


Figure 1. Study area

Slika 1. Područje istraživanja

The extraction of forest products is very difficult, expensive and time-consuming operation (Zimbalatti and Proto, 2010). Timber transportation is divided into two stages in Turkey. These are primary transportation and secondary transportation. Ground based timber extraction is done by skidders and adopted farm tractors, while in steep terrain cable systems Koller K300, Gantner and Urus MIII are usually in use (Ozturk and Senturk, 2006).

The aim of this study was to perform a time study to determine the productivity of Urus MIII skyline yarder in extraction of timber from spruce forests. The productivity of Urus MIII skyline yarder was investigated in harvesting area. Also, the hourly cost of Urus MIII skyline yarder was determined. The mounting and dismounting times were investigated according to terrain conditions such as ground slope, vegetation cover, and the shapes of terrain. The structure of total consumed time, time standards of work cycles and daily output standards for yarding distances were established.

MATERIAL AND METHODS

MATERIJALI I METODE

Study Area – *Područje istraživanja*

The study area is managed by Taslica Forest Office within the Artvin Forest Administration (Fig. 1). The total size of Taslica Forest Office is 15600 ha and road density is approximately 16 m/ha. The most important commercial tree species are *Picea orientalis* (L.) Link., *Abies nordmanniana* (Steven.) Spach., *Fagus orientalis* (Lipsky.) and *Pinus sylvestris* (L.). The research was conducted at compar-

tments 33 and 34. The soil type of this region is loam. The average slope of harvesting area is between 60 and 75%. The yarder with a 400 meters line length was installed and for this work, an operator and three additional workers. A corridor for skyline yarder operation was 2.5 meters wide. The intermediate supports were not used along the yarding line length. Lateral dragging during the yarder operations varied between 5 and 23 meters. Timber yarding operations were carried out uphill. In harvesting area, all trees were felled and delimbed motor-manually with a chainsaw. The length of timber yarding was changed between 4 and 6 meters and the diameter of timber was between 28 and 62 cm.



Figure 2. Urus MIII skyline yarder

Slika 2. Urus MIII žičara

Tablo 1. Technical features of Urus MIII skyline yarder

Tablica 1. Tehničke karakteristike žičare Urus MIII

Features Karakteristike	Urus MIII Skyline yarder Urus MIII žičara	Features Karakteristike	Urus MIII Skyline yarder Urus MIII žičara
Mounting <i>Ugradnja</i>	Truck – Mercedes 1500	Skyline – <i>Nosivo uže</i>	18 mm / 600 m
Logging <i>Iznošenje drva</i>	Uphill and downhill <i>Uzbrdo i nizbrdo</i>	Mainline <i>Vučno uže</i>	10 mm / 600 m
Winch drive <i>Pogon vitička</i>	Mechanical – <i>Mehanički</i>	Haulbackline <i>Povratno uže</i>	12 mm / 1200 m
Mass – <i>Masa</i>	8500 kg	Strawlines	8 mm / 1200 m
Engine power <i>Snaga motora</i>	160 hp / diesel engine	Pomoćno uže	
Fuel depot <i>Rezervoar goriva</i>	180 liters	Guylines	18 mm / 5 x 80 m
Mainline cable speed <i>Brzina vučnog užeta</i>	3.5 m/s – full load	<i>Sidrena užad</i>	
Haulbackline speed <i>Brzina povratnog užeta</i>	10 m/s empty	Height of tower <i>Visina stupa</i>	9 m overall height on truck
Brzina povratnog užeta		Safety features <i>Sigurnosne karakteristike</i>	Safety cabin, operator seat with safety belt <i>Sigurnosna kabina, sjedište za operatera sa sigurnosnim pojasmom</i>

Technical Features of Urus MIII Skyline Yarder –

Tehničke karakteristike žičare Urus MIII

Urus MIII skyline yarder is in use in Turkey since 1980's (Fig. 2). The maximum extraction distance of Urus MIII skyline yarder is 600 meters and four workers are employed for operating the skyline yarder. The mounting time of the skyline yarder is between 4-8 hours, while the dismantling time is between 4-6 hours depending on terrain conditions and installation distance. The technical features of the Urus MIII skyline yarder is showed in Table 1.

Variables and Data Collection – *Varijable i prikupljanje podataka*

Time study is a set of procedures for determining the amount of time required, under certain standard conditions of measurement, for tasks involving some human, machine or combined activity (Wang et al., 2003). Time study is an important research tool used in comparing productivity at forest harvesting systems across varying conditions (McDonald and Fulton, 2005). Also, the productivity analysis of cable extraction is an important factor for road network planning (Cavalli and Grigolato, 2010). Time measurement studies were conducted in several different studies for forest machines. Also, for productivity of using forest machines are used different time measurement techniques (Aykut et al., 1997; Caglar et al., 2003; Ozturk, 2004).

The repetition time study method was used to determining the production of Urus MIII skyline yarder. Time consumption is conducted using the repetition-timing method to determine the total yarding cycles times (Proto and Zimbalatti, 2015). The time elements considered in the yarding work cycles include; travel of unloaded carriage, hooking of load,

travel of loaded carriage and unhooking of load. During the use of skyline yarder, recorded data included productivity cycle time elements and other independent variables associated with each activity. Two different delays were recorded during time study, an operational and a technical delay. Operational delays were recorded in loading area and unloading area due to operator and workers and technical delay occu-

Table 2. Summary of time variables for Urus MIII skyline yarder

Tablica 2. Sažeti prikaz vremenskih varijabli za žičaru Urus MIII

Factors Čimbenici	Mean Srednja vrijednost	Std.Dev. Std.Dev.	Min. Min.	Max. Maks.
Travel of unloaded carriage (min.) <i>Vožnja neopterećenih kolica</i>	0.36	0.22	0.2	1.05
Hooking of load (min.) <i>Vezanje tovara</i>	2.07	0.46	1.01	3.00
Travel of loaded carriage (min.) <i>Vožnja opterećenih kolica</i>	2.23	0.54	1.38	3.35
Unhooking of load (min.) <i>Odvezivanje tovara</i>	0.41	0.14	0.20	1.00
Delay time (min.) <i>Prekidi</i>	0.56	0.60	0.11	2.2
Total time (without delay) (min.) <i>Ukupno vrijeme (bez prekida)</i>	5.47	0.95	4.28	7.5
Total time (with delay) (min.) <i>Ukupno vrijeme (s prekidima)</i>	6.43	1.09	4.28	8.1
Yarding distance (m) <i>Duljina žičare</i>	252.767	41.73	185	320
Load volume (m ³) <i>Obujam tovara</i>	1.187	0.36	0.54	1.890
Number of timber (n) <i>Broj komada drva</i>	1.86	0.68	1	3
Lateral dragging (m) <i>Postrano izvlačenje užeta</i>	13.87	4.35	5	23

rred due to breakdowns on truck and carriage. Timber recorded data include diameter and log length. Variables consist of load volume (m^3), yarding distance (m), lateral dragging (m) and number of logs per load. In this time measurement study, 30 work cycles were recorded for Ursus MIII skyline yarder in given stand and terrain conditions.

RESULTS

REZULTATI

In this study, SPSS 21.0 statistical programmer has been applied for developing regression equation of time measurements (Anonymous 2012). Regression analysis has been realized with ENTER method. Summary for the total yarding cycles can be found in Table 2.

A linear regression was developed from the time study using Ursus MIII skyline yarder with total 30 yarding cycle. This regression model was as follow;

$$T = -0,832 + 0,024 \times YD + 0,480 \times V + 0,025 \times LD$$

where;

T = Yarding time with delays (min/cycle)

YD = Yarding Distance (m)

V = Volume (m^3)

LD = Lateral Dragging (m)

Yarding distance, load volume and lateral dragging per cycle were at significant level of 0.05. The multiple correlation coefficients (R) are interpreted as 83% of total variability. Autocorrelation was determined with Durbin

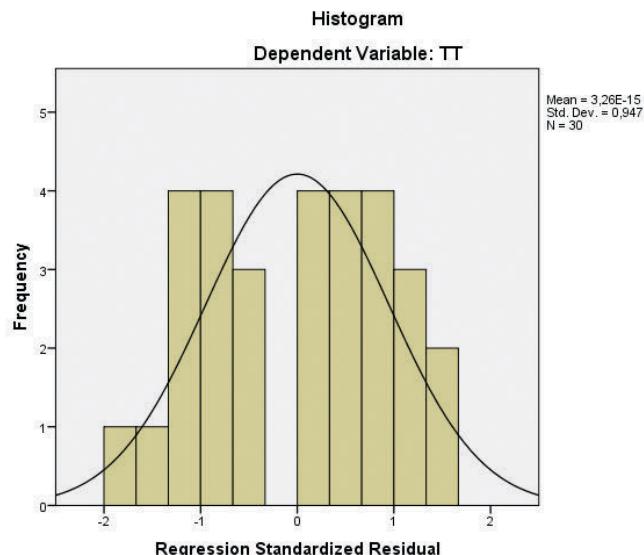


Figure 3. Histogram of standardized residuals of the overall time consumption model in yarding

Slika 3. Histogram standardiziranih ostataka cijelokupnog modela utroška vremena pri iznošenju drva žičarom

Watson test, which indicated a positive autocorrelation (Table 3 and 4). The histogram of standardized residuals is shown in Figure 3.

The average total cycle time was 6.43 minute for average length of 253 meters. The hourly production with delay times for Ursus MIII skyline yarder was $10.60 m^3$ for this distance. The daily production was $84.80 m^3$. Yarder production without delay times was $12.31 m^3/hour$. Two most

Table 3. Statistical characteristics of models based on regression analysis

Tablica 3. Statističke karakteristike modela temeljene na regresijskoj analizi

Model	Unstandardized Coefficients Nestandardizirani koeficijenti		t	Sig.	Collinearity Statistics Kolinearna statistika	
	B	Std. Error Std. greška			Tolerance Toleranca	VIF
(Constant) – (Konstanta)	-0,832	0,776	-1,073	0,293		
Distance – Udaljenost	0,024	0,003	9,384	0,000	0,702	1,424
Lateral dragging – Postrano izvlačenje užeta	0,480	0,273	1,756	0,091	0,826	1,211
Load Volume – Obujam tovara	0,025	0,022	1,128	0,270	0,832	1,201

Table 4. Values of models based on regression analysis

Tablica 4. Vrijednosti modela temeljene na regresijskoj analizi

Adjusted R Square Prilagođeni R^2	Std.Error of the estimate Std. greška procjene	F	Durbin Watson
0,807	0,47764	41,356	1,836

Table 5. Total yarding cycle determined from the detail time study

Tablica 5. Ukupni ciklus izvlačenja po žičari određen prema detaljnoj studiji vremena

Time Vrijeme	Travel unloaded of carriage Vožnja neopterećenih kolica	Hookup of load Vezanje tovara	Travel loaded of carriage Vožnja opterećenih kolica	Unhook of load Odveivzanje tovara	Delay Prekidi	Total Time Ukupno vrijeme
Minute	0.36	2.07	2.23	0.41	0.56	6.43
Percent – Postotak	8.9	31.5	35.5	10.2	13.9	100

Table 6. Detailed costs of skyline yarder

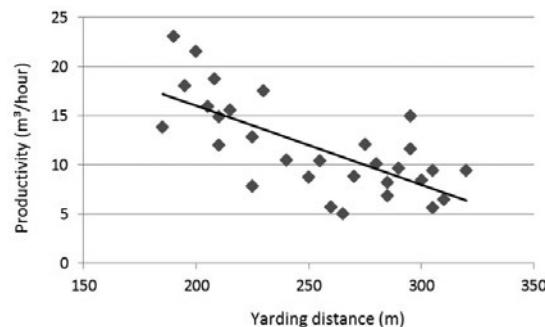
Tablica 6. Detaljni troškovi žičare

Parameters Parametri	Cost (€) Troškovi
Fixed costs – Fiksni troškovi	
Depreciation – Deprecijacija	1,74
Interest – Kamate	1,91
Insurance and Taxes	0,52
Osiguranje i porez	
	4,17
Operating costs	
<i>Operativni troškovi</i>	
Repair and Maintenance	6,87
Popravci i održavanje	
Fuel and Lubrication	7,48
Gorivo i mazivo	
Cable	0,87
Užad	
Mounting and dismantling	0,17
Montaža i demontaža	
Operating cost	15,39
<i>Operativni troškovi</i>	
Labor – Rad	10,44
Total cost – Ukupni troškovi	30,00

time consuming components of total yarding time were load hookup and travel of loaded carriage. Delays were 13.9% of the total yarding cycle time; and ranged from 87% in operational delays to 13% in technical delays. Table 5 shows detail time study for total yarding cycle.

The operation cost of the Urus MIII skyline yarder was based on fixed and variable costs. Fixed costs include: the cost of interests, depreciation, tax and insurance. Depreciation was calculated according to economic lifetime of 10 years. The fuel consumption of Urus MIII skyline yarder was 5 l/hr and it was measured during timber extraction operations. Lubricant costs were assumed to be 23% of total fuel cost (Ozturk, 2004). Total cost of Urus MIII skyline yarder was 30.00 €/hr. Detailed costs of skyline yarder are shown in Table 6.

In this study, the most time during skyline yarder operations has been spent for travel of loaded carriage phase

**Figure 5.** Relationship of yarding distance and productivity

Slika 5. Odnos duljine žičare i produktivnosti

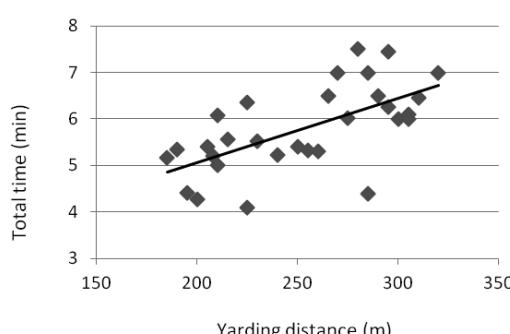
(35.5% of total time). Total yarding time increased as the yarding distance increased. The average delay free time consumption of yarding was approximately 13.9% lower than the time consumption with delays. The average number of timber per load was 2, approximately, the average yarding distance was 253 m and the average volume per a cycle was 1.187 m³. By increasing yarding distance, productivity of Urus MIII skyline yarder and total time of a cycle time decreased. An inverse relationship of productivity with yarding distance and a direct relation with volume transported are visible in figures 4 and 5.

CONCLUSION AND DISCUSSION

ZAKLJUČAK I DISKUSIJA

This paper shows the results of research of yarding timber by Urus MIII yarder. The average total time consumption with delay time per cycle was 6.43 min. The average lost time per cycle was 0.52 min. The average load volume was 1.187 m³/cycle and load averagely consisted of 2 pieces. In this study, the productivity of Urus MIII skyline yarder was 10.60 m³/hour and daily productivity of yarder was 84.80 m³. Aykut et al. (1997) reported that productivity of Urus MIII skyline yarder was 8.60 m³/hour for 240 meters of line length and Caglar et al. (2003) found it to be 3.80 m³/hour for 600 m line length. Ozturk (2004) reported that productivity of Urus MIII skyline yarder is 12.90 m³/hour for 350 meters of line length. This study when compared to previous ones shows higher productivity of the yarder. In this harvesting area, the shrubs and ground cover wasn't dense and the workers were able to move much easily in the area. In this study, the average fuel consumption was 5 liters. In this study, the costs of the Urus MIII skyline yarder were 30.00 €/hour and 2.83 €/m³, respectively. Ozturk (2004) mentioned that the cost of Urus MIII skyline yarder was 5.24 \$/m³. The average speed of unloaded carriage (downhill) was 70 m/min and the average speed of loaded carriage (uphill) was 184 m/min.

In this study, the cleared corridor for skyline yarder operation was 2.5 meters and the width of this corridor was eno-

**Figure 4.** Relationship of yarding distance and total time

Slika 4. Odnos duljine žičare i ukupnog vremena

ugh for all yarding operations. Melemez (2014) mentioned that if the corridors are narrower than 5 m, carriage may damage nearby standing trees.

In this study, the mounting time of the skyline yarder was 6 hours, while the dismantling time was 4 hours. Mounting operations are dependent on workers experience, terrain conditions (slope, ground bearing capacity, ground roughness) as well as vegetation density. Stampfer et al. (2006) reported that while an uphill short corridor (150 m) can be installed on average in 6 hours; a 500 m downhill corridor with a single support will require 23 hours. In this study, the mounting time has taken less time for 400 m installation distance. Mounting and dismantling times affect the work productivity for cable systems (Zimbalatti and Proto, 2009).

While the harvesting areas where timber yarding is performed by skyline yarder, after determining its route and mounting the skyline line, processed timber are transported toward the cleared corridor by human force with assist of gravity. Thus, lateral dragging distance is shortened and the required time and worker force is also decreased to some extent. In this study, the average lateral dragging was found to be 13.9 meters. Productivity of cable systems is highly affected by dense ground vegetation, delay time in loaded area will decrease; and the hourly production of the skyline yarder will increase significantly (Ozturk, 2004). It should be mentioned that operator and workers should be kept subject to a well training and they should have a certificate.

REFERENCES

LITERATURA

- Anonymous, 2012. IBM SPSS Advanced Statistics 21(Installation Cd rom).
- Aykut, T., H.H. Acar, N. Senturk, 1997: An investigation on the comparison of Koller K300, URUS MIII and Gantner skylines used for extraction from compartment in Artvin region. I.U.Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul, 47 (A2): 30-58.
- Caglar, S., A. Karaman, H.H. Acar, 2003: An Investigation on logging by Baco and Gantner skylines. XXXI. International Forestry Students (IFSS) Symposium, 1st-15th September 2003, Proceedings of Symposium, pp.106-113, Istanbul / Turkey.
- Cavalli, R., S. Grigolato, 2010: Influence of characteristics and extension of a forest road network on the supply cost of forest woodchips. J.Forest Res. 15: 202-209.
- Enache, A., P.Tibor, V.D. Ciobanu, K.Stampfer, 2015: GIS based methods fpr computing the mean extraction distance and its correction factors in Romanian mountain forests. Sumarski List, 1-2: 35-46.
- Eroglu, H., M.S.Ozkaya, H.H.Acar, A.Karaman, A.Yolasigmaz, 2009: An investigation on roundwood extraction of *Fagus orientalis* lipsky, *Abies nordmanniana* (Stew.) Spach. and *Picea orientalis* (L.) Link. by Urus MIII forest skyline on snow. African Journal of Biotechnology, 8(6): 1082-1089.
- Hoesch, M., 2003: Technology development as driving force for rationalization in forest companies. Austro2003: High Tech Forest Operations for Mountainous Terrain, October 5-9, Schlaegl – Austria.
- Huber, C., K.Stampfer, 2015: Efficiency of topping trees in cable yarding operations. Croat. J. for Eng. 36(2): 185-193.
- McDonald, T.P., J.P.Fulton, 2005: Automated time study of skidders using global positioning system data. Computers and Electronics in Agriculture, 48: 19-37.
- Melemez, K., M.Tunay, 2014: A comparison of productivity in five small-scale harvesting systems. Small-Scale Forestry, 13: 35-45.
- Ozturk, T., 2004: The research on transporting forest products with varied forest skylines in mountainous forest zone of Turkey. Istanbul University, Journal of the Faculty of Forestry, A 54 (1): 65-85.
- Ozturk, T., N.Senturk, 2006: Extraction of spruce timber by Gantner cable crane from selective forests of artvin region. Croatian Journal of Forest Engineering, 27(1): 59-65.
- Stampfer, K., R.Visser, C.Kanzian, 2006: Cable corridor installation times for European yarders. International Journal of Forest Engineering, 17(2):71-77.
- Proto, A.R., G.Zimbalatti, 2015: Firewood cable extraction in the southern Mediterranean area of Italy. Forest Science and Technology, 1-8.
- Visser, R.J.M., K.Stampher, 1998: Cable extraction of harvester felled thinnings an Austrian case study. J.For. Engineering, 1: 39-46.
- Wang, J., J.McNeel, J.Baumgras, 2003: A computer-based time study system for timber harvesting operations. Forest Products Journal, 53(3): 47-53.
- Zimbalatti, G., A.R_PROTO, 2009: Cable logging opportunities for firewood in Calabrian forests. Biosystems Engineering, 102: 63-68.
- Zimbalatti, G., A.R_PROTO, 2010: Timber extraction with a cable crane in south Italy (Calabria). FORMEC 2010. Forest Engineering: Meeting the Needs of the Society and the Environment, Padova, Italy.

Sažetak

Cilj je ovog rada istražiti produktivnost i troškove žičare Ursus MIII tijekom iznošenja drva iz sastojina smreke u sjeveroistočnoj Turskoj. Produktivnost žičare Ursus MIII određena je uporabom povratne metode studija rada i vremena. Rezultati istraživanja ukazuju da neke radne karakteristike žičare Ursus MIII, kao što su potrošnja goriva, obujam tovara, udaljenost iznošenja, brzina iznošenja i utrošeno vrijeme po ciklusu, imaju važan učinak na produktivnost žičare. Dobiveni rezultati pokazuju da je produktivnost žičare Ursus MIII iznosila $10,63 \text{ m}^3/\text{h}$ za srednju udaljenost iznošenja drva od 253 m. Dnevna produktivnost bila je $84,80 \text{ m}^3$. Jedinični trošak rada žičare iznosi 30.00 €/h. Također, prosječna potrošnja goriva iznosila je 5 litara/h.

KLJUČNE RIJEČI: Ursus MII žičara, iznošenje drva, smreka, produktivnost

BIOMASS EQUATIONS FOR CALABRIAN PINE IN THE MEDITERRANEAN REGION OF TURKEY

MODELI BIOMASE STABALA KALABRIJSKOG BORA U MEDITERANSKOM PODRUČJU TURSKE

Turan SÖNMEZ*, Aydin KAHRIMAN**, Abdurrahman ŞAHIN**, Mehmet YAVUZ**

Summary

The aim of this study was to develop allometric equations for the estimation of above-ground biomass components of Calabrian pine (*Pinus brutia* Ten.) tree in the Mediterranean Region of Turkey. Using regression analysis, different allometric equations were fitted for the tree components of the above-ground biomass using diameter at breast height (dbh) and tree height as estimators. Two hundred and ninety-two trees between 0.4 and 63.0 cm in dbh were randomly sampled throughout 292 natural, pure Calabrian pine stands in Turkey's Mediterranean Region, where it forms diverse stand structures. Finally, the allometric equations were developed for the tree components of the Calabrian pine tree for the stem, bark, branch, needle and total above-ground biomass. The stem, bark and total biomass equations explained more than 90% of the observed variability, while the branch and needle biomass equations explained 82% and 65%, respectively.

KEY WORDS: Calabrian pine, biomass estimation, allometric equations

INTRODUCTION

UVOD

Tree biomass estimation is needed for both forest resource planning and for energy studies (Zianis et al., 2005). Estimating forest biomass can be achieved through the use of empirical allometric equations that relate several tree parameters, such as tree diameter, tree height, and crown depth (Zianis et al., 2011). Once developed, the equations can be conveniently applied to forest inventory datasets in order to obtain biomass estimates, usually for above-ground tree components at the forest stand level. These forest inventory datasets are used for biomass studies such as understanding of ecosystem material distribution, ecosystem dynamics and circulation, estimating forest carbon stock and annual carbon storage capacity, forest fire behavior, forest fire fo-

recasting and determining bioenergy potential. The Calabrian pine is one of the fast growing tree species in the Mediterranean area, prone to forest fire and has a big carbon storage capacity.

The carbon stocks and carbon balance are calculated based on the distribution of plant mass (as tree species and their amount of dry weight) in the forested areas. Biomass equations can be applied directly to the tree-level inventory data (e.g. diameter and height), or biomass expansion factors (BEFs) (Lehtonen et al., 2004).

Many forest biomass estimation studies have been conducted in the Mediterranean countries such as Lebanon, Syria and Turkey on above-ground biomass and include those implemented for Scots pine (Ugurlu et al., 1976), Calabrian pine (Sun et al., 1980; Durkaya et al., 2009), alder (Saraco-

* Assoc. Prof. Dr. Turan Sönmez, Ph.D., Bursa Technical University, Faculty of Forestry, 16330, Bursa, Turkey. Corresponding author: sonmez_turan@yahoo.com

** Assist. Prof. Dr. Aydin Kahriman, Assist. Prof. Dr. Abdurrahman Şahin, Assist. Prof. Dr. Mehmet Yavuz, Artvin Çoruh University, Faculty of Forestry, 08000, Artvin, Turkey

glu, 1988), beech (Saracoglu, 1998) and oak (Durkaya, 1998). In fitting the biomass equations for Calabrian pine (Durkaya et al., 2009), Scots pine and alder, diameter at breast height (dbh) and tree height (h) were used as independent variables, while in the other biomass equations, only diameter at breast height was used as an explanatory variable. Furthermore, several studies have been carried out to determine the fuel loading capacities of several domestic pine species in Turkey (Kucuk et al., 2007; Kucuk and Bilgili, 2008; Kucuk et al., 2008; Mitsopoulos et al. 2016).

The aim of this study was to develop above-ground biomass equations and to estimate the whole tree biomass and the biomass of different tree components of the Calabrian pine growing in the Mediterranean Region of Turkey.

MATERIALS AND METHODS

MATERIJALI I METODE

Study area – *Područje istraživanja*

The study area comprised the forests of the Mediterranean Region, located in the south of Turkey (Fig. 1) ($36^{\circ}00'$ - $37^{\circ}30'N$, $29^{\circ}20'$ - $35^{\circ}00'E$). The elevation ranges from 80 to 1114 m above mean sea level. The study area was covered by forest (56%), agricultural (45%), pasture land (23%) and

settlement (30%) land use types. The forested lands consist of Calabrian pine (78%), black pine (23%), Lebonan cedar (30), oak species (12%) and oriental beech (2%) stands. The area has a Mediterranean climate with hot and humid summers and rainy, warm winters. The average temperature is $17.7^{\circ}C$ with a min $-4.0^{\circ}C$ and max $45.0^{\circ}C$ temperature. The total annual average precipitation is 1069.8 mm. The main geological main rock is lime stone that producing red-brown Mediterranean soils throughout the area.

Data sampling – *Prikupljanje podataka*

Pure Calabrian pine stands covering different site classes at different development phases were utilized in order to estimate the above-ground biomass. A total of 292 sample plots representing trees from different growing sites, stand densities, and stand ages were randomly selected. Traits of trees in each circled shape sampling plot ranging from 200 to 2000 m^2 were measured. One sample tree representing average basal area within each sampling plot was cut down and the above-ground biomass was separated into stem, branches and needles. The stem was sectioned into one meter apart. A 5 cm wide wood disk from each section was cut for the carbon analysis. The bark thickness and dbh of each section was measured and recorded. The sections were also

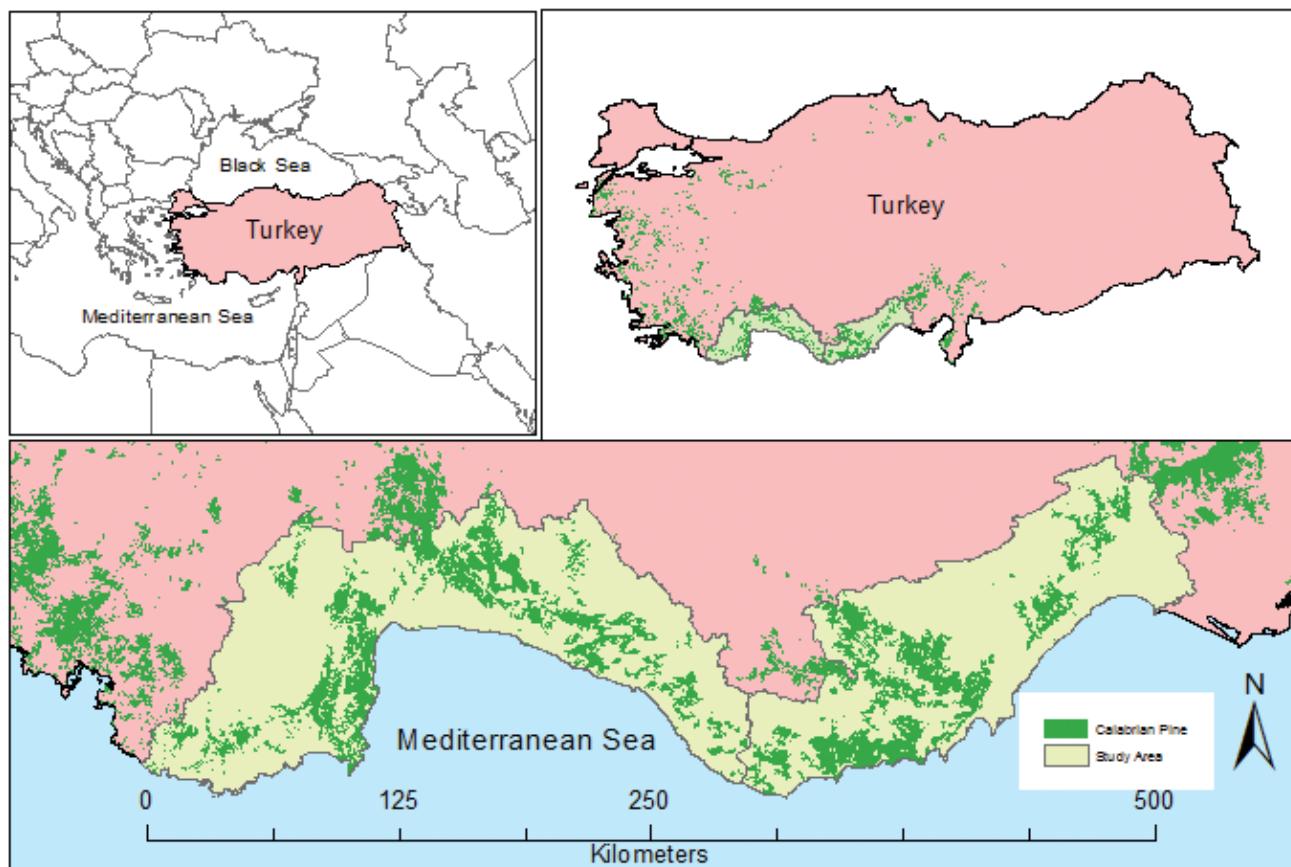


Figure 1. Location of study area

Slika 1. Prikaz područja istraživanja

weighted using a portable scale. Three live branches, one from the lowest part of the crown, one in the middle and one at the top of the crown were randomly selected. The length and dbh of each selected branches then were measured and weighted. The needles of each selected branches were removed and weighted. The 5-cm wood disks, selected branches and needles were taken to the labs and air dried for further wood density and carbon analysis. The air dried samples were then oven dried at 105 °C for 24 hours. The total dry biomass of the sampled tree was calculated using the following equation:

$$DW_i = FW_i \times dws_i / fws_i \quad \text{Eq.1}$$

Where;

DW_i is the dry-weight of each tree component (stems, branches and needles), FW_i is the total fresh weight of each component, fws_i is fresh weight of the sample, and dws_i denotes dry weight of the sample, respectively. The i represents each tree component, stems, branches and needles, respectively.

Statistical analysis – Statistička analiza

There were two kinds of equations (univariate and multivariate) for estimating the above-ground tree component biomass (Nordman et al., 2005). The univariate allometric equations are based on the diameter at breast height. On the other hand, multivariate equations use tree height, tree crown length and tree crown width in addition to dbh to estimate the above-ground tree biomass.

In practice, the measurement of dbh and tree height are much easier and less time consuming than measuring tree height, crown length, crown width, and dbh all together. Because of that the allometric equations based on dbh and tree height were chosen (Table 1). Using dbh and tree hei-

Table 1. Tested equations, where y is dry biomass (kg tree^{-1}), d is diameter at breast height (m), h is tree height (m)

Tablica 1. Testirane jednadžbe, pri čemu je y suha biomasa (kg stabla^{-1}), d je prsnji promjer (m), h je visina stabla (m)

Equation number Broj jednadžbe	Expression Izraz
1	$\ln y = b_0 + b_1 \ln d$
2	$\ln y = b_0 + b_1 \ln d + b_2 \ln h$
3	$\ln y = b_0 + b_1 \ln d + b_2 h + b_3 \ln h$
4	$\ln y = b_0 + b_1 d + b_2 \ln d + b_3 h$
5	$\ln y = b_0 + b_1 \ln(d^2 h)$
6	$\ln y = b_0 + b_1 \ln d + b_2 \ln(d^2 h)$
7	$\ln y = b_0 + b_1 \ln d + b_2 \ln d^2 + b_3 \ln h$
8	$\ln y = b_0 + b_1 \ln d + b_2 \ln h + b_3 d/h^2$
9	$\ln y = b_0 + b_1 d / (d + b_2)$
10	$\ln y = b_0 + b_1 d / (d + b_2) + b_3 h$
11	$\ln y = b_0 + b_1 d / (d + b_2) + b_3 \ln h$
12	$\ln y = b_0 + b_1 d / (d + b_2) + b_3 h + b_4 \ln h$

ght, 12 different allometric equations (Table 1) were tested for the prediction of the above-ground biomass of Calabrian pine. These allometric equations were used for the stem, branches and needles separately. The allometric equations presented in this study then were fitted using linear and nonlinear regression analysis.

Model Evaluation – Evaluacija modela

To select the best models for each tree components of the above-ground biomass, the following criteria were utilized using SPSS statistical software package: a) coefficient of determination (R^2), b) residual standard error (RSE), and c) p values of estimated parameters. The selected models were sorted in descending order based on R^2 and given a highest rank score for the highest R^2 model. The models were sor-

Table 2. Descriptive statistics of the 292 sampled trees.

Tablica 2. Deskriptivna statistika za 292 uzorkovana stabala.

Variables Varijable	Minimum Minimum	Maximum Maksimum	A. Mean Srednja vrijednost	Std. Deviation Standardna devijacija
Diameter at breast height (cm) Prsnji promjer (cm)	0.40	63.0	24.6	13,0
Tree height (m) Visina stabla (m)	1.50	28.1	13.9	6,6
Dry matter in branches (kg tree^{-1}) Suha tvar u granama (kg stabla^{-1})	0.01	444.8	49.1	70,0
Dry matter in needles (kg tree^{-1}) Suha tvar u iglicama (kg stabla^{-1})	0.08	197.8	13.4	21,1
Dry matter in stem (kg tree^{-1}) Suha tvar u deblu (kg stabla^{-1})	0.01	923.9	180.3	188,2
Dry matter in bark (kg tree^{-1}) Suha tvar u kori (kg stabla^{-1})	0.01	332.5	41.5	50,0
Total dry matter (kg tree^{-1}) Ukupna suha tvar (kg stabla^{-1})	0.46	1417.0	284.3	291,5

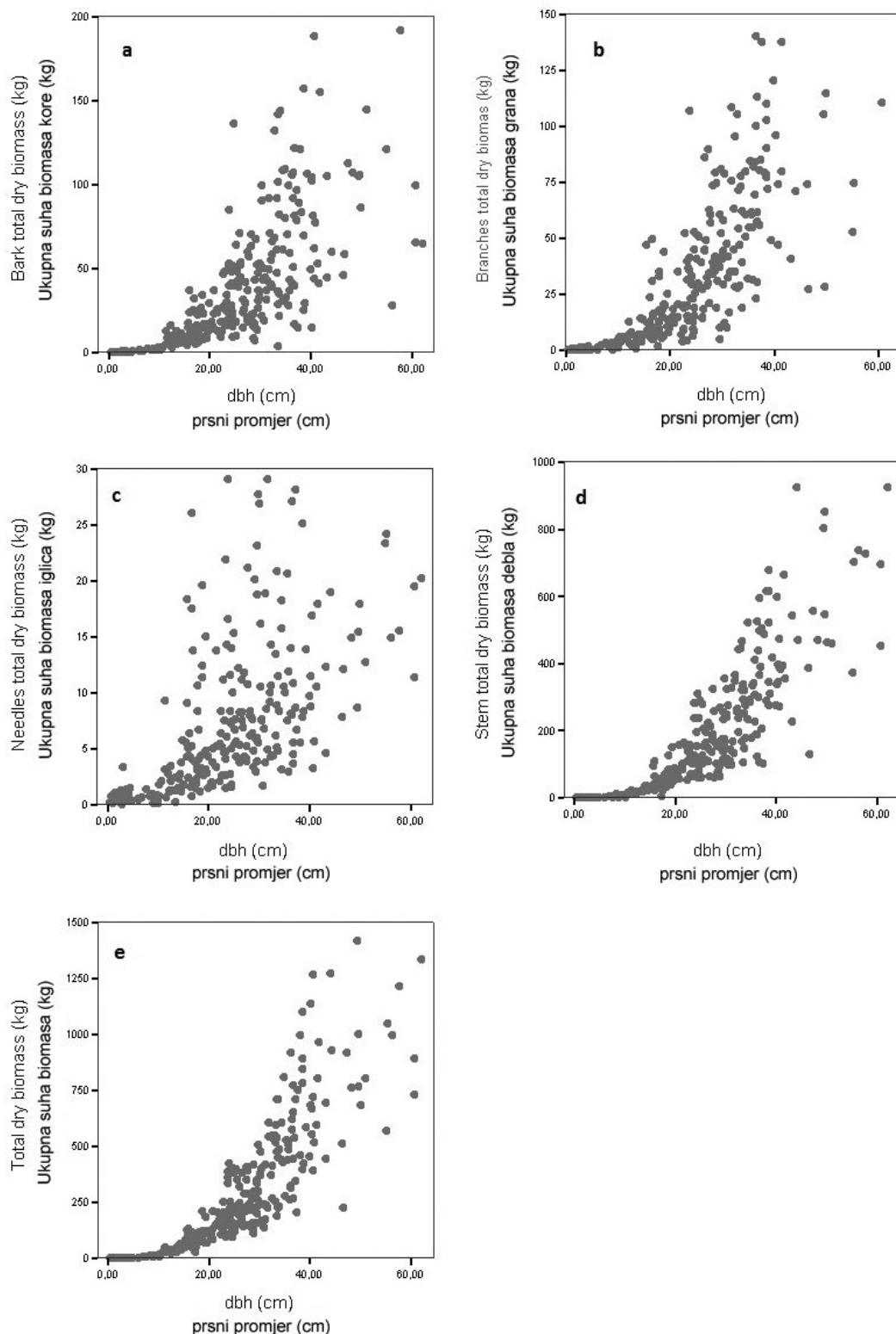


Figure 2. Observed biomass values of the tree components: (a) branch, (b) bark, (c) needle, (d) stem and (e) total dry biomass.
Slika 2. Utvrđeni (izmjereni) iznosi biomase suhe tvari prema sastavnicama stabla: (a) grane, (b) kora, (c) iglice, (d) deblo i (e) ukupno.

ted in ascending order based on RSE and the highest score was given to the lowest RSE model. Any models that had a p-value greater than 0.05 or any models' p-value of estimated parameters that was greater than 0.05 were eliminated.

The R^2 and RSE rank scores were summed and the model that had the highest total score was selected as the best fit allometric equation for estimating above-ground biomass for each tree component.

Table 3. Some analysis of all tested models for each component

Tablica 3. Neke analize svih testiranih modela za svaku pojedinu komponentu

Components Komponente	Equation number Broj jednadžbe	Equation criteria – Kriteriji jednadžbe				Parameter criteria – Parametar kriterija				
		R ²	RSE PSP	p value p vrijednosti	Rank Rang	b ₀	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄
Branches Grane	4	0,84	0,75	0,000		0,000	0,000	0,000	0,222	
	8	0,82	0,78	0,000		0,013	0,000	0,828	0,001	
	3	0,82	0,79	0,000		0,000	0,000	0,031	0,384	
	6	0,82	0,80	0,000		0,000	0,118	0,000		
	7	0,82	0,80	0,000		0,000	0,224	0,000	0,000	
	2	0,82	0,80	0,000	14	0,000	0,000	0,000		
	5	0,82	0,80	0,000	12	0,000	0,000			
	1	0,80	0,83	0,000	10	0,000	0,000			
	12	0,79	0,86	0,000	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,78	0,87	0,000	6	0,000	0,000	0,000	0,000	
Needles Iglice	10	0,65	0,73	0,000	14	0,000	0,000	0,000	0,000	
	9	0,65	0,74	0,000	12	0,000	0,000	0,000		
	4	0,62	0,76	0,000		0,000	0,001	0,000	0,778	
	8	0,61	0,77	0,000		0,194	0,000	0,763	0,043	
	3	0,61	0,78	0,000		0,000	0,000	0,259	0,573	
	5	0,60	0,78	0,000	9	0,000	0,000			
	2	0,60	0,78	0,000	9	0,000	0,000	0,008		
	7	0,60	0,78	0,000		0,000		0,000	0,008	
	6	0,60	0,78	0,000		0,000	0,370	0,008		
	1	0,59	0,79	0,000	6	0,000	0,000			
Bark Kora	12	0,58	0,80	0,000	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,58	0,80	0,000	2	0,000	0,000	0,000	0,000	
	8	0,90	0,63	0,000		0,000	0,000	0,211	0,032	
	6	0,90	0,64	0,000		0,000	0,300	0,000		
	7	0,90	0,64	0,000		0,000		0,000	0,000	
	2	0,90	0,64	0,000	14	0,000	0,000			
	5	0,90	0,64	0,000	12	0,000	0,000			
	3	0,90	0,64	0,000		0,000	0,000	0,797	0,001	
	4	0,89	0,65	0,000		0,000	0,881	0,000	0,000	
	1	0,88	0,67	0,000	10	0,000	0,000			
Stem Debllo	12	0,86	0,73	0,000	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,86	0,74	0,000	6	0,000	0,000	0,000	0,000	
	10	0,79	0,90	0,000	4	0,000	0,000	0,000	0,000	
	9	0,51	1,38	0,000	2	0,000	0,000	0,000		
	10	0,95	0,50	0,000	18	0,000	0,000	0,000	0,000	
	8	0,94	0,54	0,000	16	0,000	0,000	0,000	0,024	
	6	0,94	0,54	0,000	14	0,000	0,000	0,000		
	7	0,94	0,54	0,000		0,000		0,000	0,000	
	2	0,94	0,54	0,000	12	0,000	0,000	0,000		
	3	0,94	0,54	0,000		0,000	0,000	0,840	0,000	

	10	0,96	0,36	0,000	22	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,96	0,40	0,000	20	0,000	0,000	0,000	
	3	0,94	0,45	0,000	18	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,94	0,45	0,000	16	0,009	0,000	0,000	0,020
	4	0,94	0,46	0,000	14	0,000	0,003	0,000	0,000
Total Ukupno	6	0,94	0,46	0,000	12	0,000	0,000	0,000	
	7	0,94	0,46	0,000	0	0,000		0,000	0,000
	2	0,94	0,46	0,000	10	0,000	0,000	0,000	
	5	0,93	0,49	0,000	8	0,000	0,000		
	12	0,93	0,49	0,000	6	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,93	0,50	0,000	4	0,000	0,000	0,000	0,000
	1	0,91	0,57	0,000	2	0,000	0,000		

RESULTS AND DISCUSSION

REZULTATI I RASPRAVA

The descriptive statistics of 292 sample trees' traits were depicted in Table 2. The average dbh and tree height for the study area were 24.6 cm and 13.9 m, respectively. The observed values of the above-ground biomass for the tree components were plotted against the dbh in Figure 2. It can be observed that the above-ground biomass values strongly follow an exponential relationship between dbh and tree height for all components.

Using dbh and tree height, the 12 different allometric equations were tested and the results were shown in Table 3 for the tree components above-ground biomass. The results of regression analysis showed that both estimators used in the selected models were statistically significant ($p < 0.05$) (Table 3). However, the coefficients of parameters of the model numbers 3, 4, 6, 7 and 8 for branches, the model numbers 3, 4, 6, 7 and 8 for barks, the model numbers 3, 4 and 7 for stems and the model numbers 3, 4, 6, 7 and 8 for needles were not significant estimators ($p > 0.05$). Therefore, the above models were eliminated and excluded from the final model evaluation.

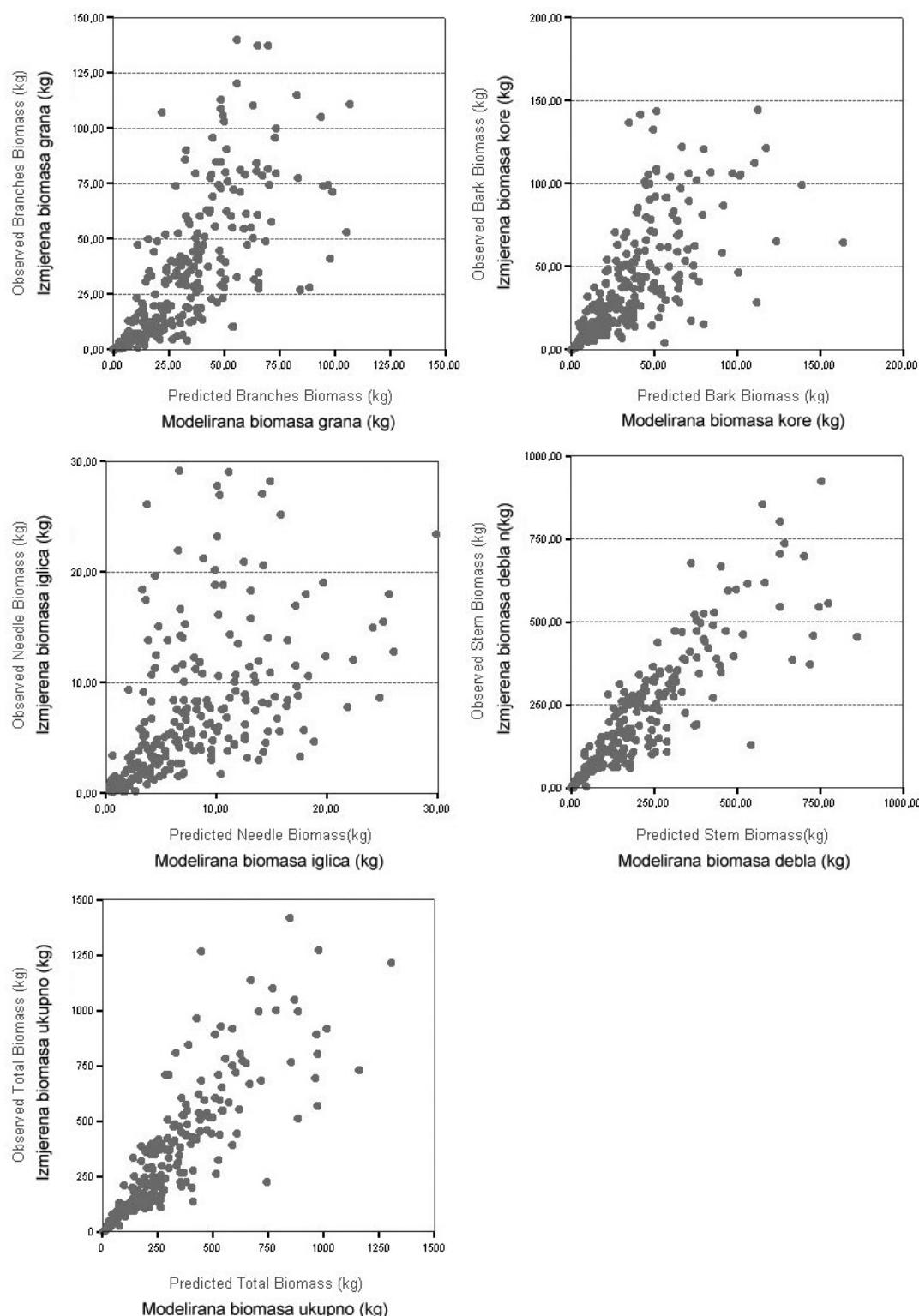
Table 4. Selected biomass equations and fitting statistics for tree components

Tablica 4. Odabране jednadžbe biomase i statistički parametri modeliranja za pojedine sastavnice stabla

Equation Jednadžba	Components Komponente	Par. Par.	Est. Procjena	Std. error Std. greška	p values p vrijednosti
$\ln y = b_0 + b_1 \ln d + b_2 \ln h$	Branches Grane	b_0	-2.611	0.170	0,000
		b_1	1.069	0.144	0,000
		b_2	0.950	0.196	0,000
$\ln y = b_0 + b_1 \ln d + b_2 \ln h$	Bark Kora	b_0	-3.254	0.136	0,000
		b_1	1.314	0.116	0,000
		b_2	0.878	0.157	0,000
$\ln y = b_0 + b_1 \left(\frac{d}{d+b_2} \right) + b_3 h$	Stem Debllo	b_0	-3.107	0.168	0,000
		b_1	9.480	0.340	0,000
		b_2	9.499	0.909	0,000
		b_3	0.070	0.010	0,000
		b_0	-1.152	6.122	0,000
$\ln y = b_0 + b_1 \left(\frac{d}{d+b_2} \right) + b_3 h$	Needles Igllice	b_1	6.483	0.016	0,000
		b_2	25.940	0.180	0,000
		b_3	-0.017	0.890	0,000
		b_0	-0.770	1.111	0,000
$\ln y = b_0 + b_1 \left(\frac{d}{d+b_2} \right) + b_3 h$	Total Ukupno	b_1	7.829	0.008	0,000
		b_2	12.843	0.109	0,000
		b_3	0.056	0.311	0,000

Par.: Parameter – Parametri

Est.: Estimate – Procjena

**Fig 3.** Observer vs. predicted above ground biomass by tree components

Slika 3. Izmjerene u odnosu na modelirane iznose nadzemne biomase prema sastavnicama stabla

RESULTS OF MODEL EVALUATION

REZULTATI VREDNOVANJA

The results of the regression analysis of the 12 allometric equations (Table 3) showed that the model number 2 was

the best fit ($R^2=0.82$, RSE= 0.80) and the model number 9 was the least fit model for the branch biomass estimation ($R^2=0.71$, RSE= 1.10). For estimating needle biomass, the model number 10 was the strongest fit ($R^2=0.65$, RSE= 0.73) and the model number 11 was the weakest fit ($R^2=0.58$,

RSE= 0.80). The best model for estimating bark biomass was model number 2 ($R^2=0.90$, RSE= 0.64) and model number 9 for the least fit ($R^2=0.51$, RSE= 1.38). The best allometric equation for stem biomass estimation was model number 10 ($R^2=0.95$, RSE= 0.50) and the least one was model number 1 ($R^2=0.91$, RSE= 0.68). The model number 10 ($R^2=0.96$, RSE= 0.36) was the best fit model and the model number 1 ($R^2=0.91$, RSE= 0.57) was the least fit model for estimating the total above-ground biomass of Calabrian pine tree. Table 4 depicts the fitting statistics of the selected allometric equations for estimating above-ground biomass of each tree components.

One of the advantages of the fitted allocation equations was to provide accurate estimation of above-ground tree biomass if an adequate statistical sampling design and large number of sample size (>100 trees) were taken as reported by Chave et al. (2004) and Miguel et al. (2014). Many researches (Sun et al. (1980), Bilgili and Kucuk (2009), Durkaya et al. (2009), and Zianis et al. (2011)) estimating the Calabrian pine tree' above-ground biomass were taken small number of samples (14, 35, 33, and 12, respectively). Miguel et al. (2014) took 201 sample trees, whereas in this study, a total of 292 trees were randomly selected for precise estimating of above-ground biomass of tree components.

The size distribution of this study (ranged from 0.40 cm to 62.0 cm) was wider than any other studies in the region (Miguel et al. 2014: 2.3-55.8 cm; Sun et al. 1980: 9.0-39.8 cm; Bilgili and Kucuk 2009: 13.0-19.0). The dbh and large sample variability of sample trees in size increase fitting between observed and predicted values and provide unbiased biomass estimates for the smaller trees (Navar 2009).

Table 5. R^2 and RSE values between this study and previous studies

Table 5. Vrijednosti R^2 i RSE između ovog istraživanja i prethodnih istraživanja

Components Komponente	This Study	de Miguel et al. (Lebanon)	de Miguel et al. (Syria)	de Miguel et al. (Middle East)
Branches – Grane	R^2	0,82	0,824	0,916
	RSE	0,795	0,811	0,455
Bark – Kora	R^2	0,9		
	RSE	0,637		
Stem – Deblo	R^2	0,95	0,917	92
	RSE	0,503	0,185	0,153
Needles – Iglice	R^2	0,65	0,952	0,945
	RSE	0,735	0,442	0,369
Total Biomass Ukupna biomasa	R^2	0,96	0,737	0,893
	RSE	0,363	0,681	0,225

However, inclusion of trees that less than 8.0 cm in this study helps unbiased prediction of fire behavior about forest fuels in the fire-prone Calabrian pine stands (Bilgili and Kucuk 2009; Matropoulos et al. 2016).

The correlation between biomass and dbh and/or tree height were found strong as expected and reported on the other studies (Ketterings et al. 2001). However, inclusion of the tree height as the second estimator decreased residual variation by % 4 for branches, % 0.2 for needles, % 5 for barks, % 8 for stems, and % 8 for total tree biomass, respectively.

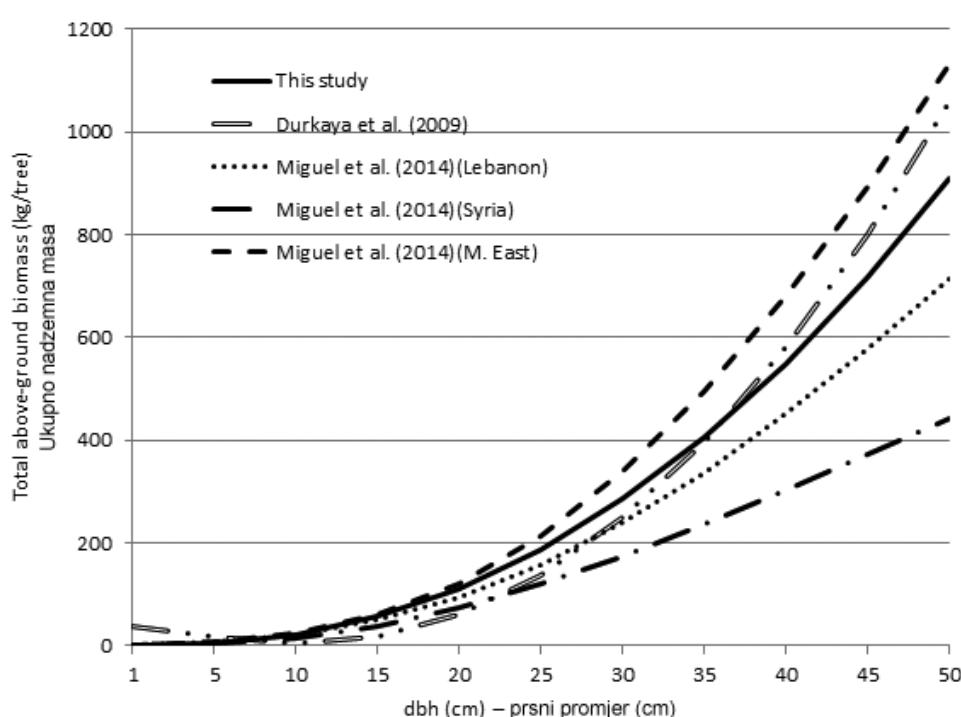


Figure 4. Previously published equations for Calabrian pine compared with those of this study.

Slika 4. Prethodno objavljene jednadžbe za kalabrijski bor u usporedbi s onima iz ove studije.

Therefore, caution should be given when using the dbh as a single estimator in the above-ground biomass equations (Chave et al. 2005).

We found the similar fluctuations between the independent variables for the needle biomass estimation with other studies (Grigal and Kernik, 1984; Miksys et al., 2007). On the other hand, the correlations between observed and predicted values of branches and needle biomass were relatively low. These differences were attributed to the nonstandard treatments of each forest stand throughout the entire study area.

The coefficient of determination and residual standard error values of this study and de Miguel et al. (2014) were depicted in Table 5 for model performance comparison. Our models were estimated the stem and total tree biomass better than that of de Miguel et al. (2014) models. On the other hand, de Miguel et al. (2014) models were better estimating branch and needle biomass than that of our models. It can be observed that the improved equations for Syria and Lebanon by de-Miguel et al. (2014) gave the two lowest estimations of the above ground biomass. The model developed in this study estimated lower biomass values than the equations improved by de-Miguel et al. (2014) for the Middle East.

As depicted in Figure 4, the total tree biomass estimation using dbh and tree height as double-entry estimators varied amongst the researchers studying the Calabrian pine tree growth in the Mediterranean region. Durkaya (2009) and de Miguel et al. (2014) for Syria and Lebanon were underestimated the total tree biomass comparing the estimation results from this study for dbh values less than 35 cm. Thus, de Miguel et al. (2014)'s model for estimating total tree biomass in the MiddleEast was better than any other models for the less than 35 cm dbh range. The diameter at breast height values that were more than 35 cm were overestimated by de Miguel et al. (2014) for the MiddleEast and Durkaya (2009) and were underestimated for Syria and Lebanon from our models. However, our above-ground biomass estimations were accurate and nonbiased.

CONCLUSION RASPRAVA

We have shown that above-ground biomass equations for Calabrian pine trees could be used for estimating individual tree component biomasses. A system of five biomass equations (stem, bark, branch, needle and total biomass) was developed. The stem, bark and total biomass equations explained more than 90% of the variability of the observed data, while the branch and needle biomass equations accounted for 82% and 65%, respectively. In this study, bark and stem biomass were separately estimated so that their contribution to the total tree biomass could be explained more

accurately. We can conclude that our above-ground and tree components biomass estimations were accurate and nonbiased. For more accurate estimation of branch and needle biomass, it would be advisable to add other tree parameters such as crown length and/or crown diameter to fit the data.

ACKNOWLEDGMENTS ZAHVALE

This study was carried out as part of a project financed by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBİTAK) (Project No. TOVAG-112O808). The authors wish to thank the other researchers and workers who contributed to this project. The authors declare that they have no conflict of interest.

REFERENCES LITERATURA

- Bilgili, E., O. Kucuk. 2009: Estimating above-ground fuel biomass in young Calabrian pine (*Pinus brutia* Ten.). Energy Fuel 23:1797–1800.
- Chave, J., R. Condit, S. Aguilar, A. Hernandez, S. Lao, R. Perez, 2004: Error propagation and scaling for tropical forest biomass estimates. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. 359:409–420.
- de-Miguel, S., T. Pukkala, N. Assaf, Z. Shater, 2014: Intra-specific differences in allometric equations for aboveground biomass of eastern Mediterranean *Pinus brutia*. Annals of Forest Science. 71:101–112.
- Durkaya, B., 1998: Construction of biomass tables of oak stands in Zonguldak forest enterprise. Dissertation (M.Sc. thesis), Zonguldak, 110 p. (in Turkish).
- Durkaya, A., B. Durkaya, A. Ünsal, 2009: Predicting the above-ground biomass of calabrian pine (*Pinus brutia* Ten.) stands in Turkey. Afr J Biotechnol. 8:2483–2488.
- Grigal, D.F., L.K. Kernik, 1984: Generality of black spruce biomass estimation equations. Can. J. For. Res. 14(3): 468-470.
- Ketterings, Q.M., R. Coe, M. van Noordwijk, C.A. Palm, 2001: Reducing uncertainty in the use of allometric biomass equations for predicting above-ground tree biomass in mixed secondary forests. Forest Ecology and management, 146(1), 199-209.
- Kucuk, O., B. Saglam, E. Bilgili, 2007: Canopy fuel characteristics and fuel load in young Black pine trees. Biotechnology & Biotechnological Equipment. 21(2): 235-240.
- Kucuk, O., E. Bilgili, 2008: Crown fuel characteristics and fuel load estimates in young Calabrian pine (*Pinus brutia* Ten.) stands in Northwestern Turkey. Fresenius Environ. Bull. 17: 2226-2231.
- Kucuk, O., E. Bilgili, B. Saglam, 2008: Estimating crown fuel loading for Calabrian pine and Anatolian black pine. Int. J. Wildland Fire. 17: 147-154.
- Lehtonen, A., R. Mäkipää, J. Heikkilä, R. Sievänen, J. Liski, 2004: Biomass expansion factors (BEF) for Scots pine, Norway spruce and birch according to stand age for boreal forests. For. Ecol. Manage. 188: 211–224.
- Miksys, V., I. Varnagiryte-Kabasinskiene, I. Stupak, K. Armalaitis, M. Kukkola, J. Wojcik, 2007: Above-ground biomass functions for scots pine in Lithuania. Biom. Bioe. 31: 685-692.

- Mitsopoulos, I., G. Mallinis, S. Zibtsev, M. Yavuz, B. Saglam, O. Kucuk, V. Bogomolov, A. Borsuk, G. Zaimes. 2016: An integrated approach for mapping fire suppression difficulty in three different ecosystems of Eastern Europe. *Journal of Spatial Science*, 1-17.
- Nordman E. E., D. J. Robison, L. P. Abrahamson, T. A. Volk, 2005: Relative resistance of willow and poplar biomass production clones across a continuum of herbivorous insect specialization: Univariate and multivariate approaches. *For. Ecol. Manage.* 217: 307–318.
- Phillip, M., 1994: Measuring trees and forests. UK and USA: CABI Publishing, 310 p.
- Saracoglu, N., 1988: Construction stem volume and biomass tables of black alder. Dissertation (Ph.D. thesis). Faculty of Forestry, Trabzon, 152 p. (in Turkish).
- Saracoglu, N., 1998: Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) biomass tables. *Turk. J. Agric. For.* 22: 93-100.
- Sun, O., S. Ugurlu. E. Ozer, 1980: Determination of biomass of Calabrian pine stands. *Forestry Research Institute Publications*, 32 p., Ankara, (in Turkish).
- Ugurlu, S., O. Sun, B. Arash, 1976: Determination of biomass of Scots pine stands. Technical Bulletin No 80. Ankara (Turkey): Forestry Research Institute Publications, 48 p., Ankara, (in Turkish).
- Zianis, D., P. Muukkonen, R. Mäkipää, M. Mencuccini, 2005: Biomass and stem volume equations for tree species in Europe, *Silva Fenn Monographs* 4, 63 p., Tampere, Finland.
- Zianis, D., G. Xanthopoulos, K. Kalabodikis, G. Kazakis, D. Ghosn, O. Roussou, 2011: Allometric equations for aboveground biomass estimation by size class for *Pinus brutia* Ten. trees growing in North and South Aegean Islands, Greece. *Eur J For Res.* 130: 145–160.

Sažetak

Cilj istraživanja bio je razvoj alometrijskih jednadžbi radi procjene nadzemnih sastavnica biomase stabala kalabrijskog bora (*Pinus brutia* Ten.) u mediteranskom području Turske. Uporabom regresijske analize, dobivene su različite alometrijske jednadžbe za pojedine sastavnice nadzemne biomase stabla. Ukupno je 292 stabla prsnog promjera između 0,4 i 63,0 cm slučajno uzorkovano unutar prirodnog rasprostranjenja Kalabrijskog bora na mediteranskom području Turske, gdje tvori različite sastojinske strukture. Pri modeliranju i određivanju jednadžbi korišteni su prsni promjeri i visine uzorkovanih stabala kao procjenitelji. Dobivene su alometrijski jednadžbe za nadzemnu biomasu stabala Kalabrijskog bora i to zasebno za deblo, koru, grane, iglice i za ukupnu nadzemnu biomasu. Jednadžbe za deblo, koru i ukupnu biomasu objašnjavaju više od 90% ukupne varijabilnosti, dok jednadžbe za biomasu grana i iglica objašnjavaju 82 %, odnosno 65 % od ukupne varijabilnosti.

KLJUČNE RIJEČI: kalabrijski bor, biomasa, alometrijska jednadžba

POTENTIALLY IMPORTANT INSECT PESTS OF *CELTIS AUSTRALIS* IN SLOVENIA, CROATIA AND HUNGARY

POTENCIJALNO ZNAČAJNI ŠTETNI KUKCI NA *Celtis australis* U SLOVENIJI, HRVATSKOJ I MAĐARSKOJ

Maja JURC¹, György CSÓKA², Boris HRAŠOVEC³

Summary

We have collected published data and carried out pilot studies on European nettle tree (*Celtis australis*) entomofauna in Croatia, Slovenia and Hungary. Seven taxa of Lepidoptera (*Libythea celtis*, *Nymphalis polychloros*, *Archips xylosteana*, *Erannis defoliaria*, *Caloptilia fidella*, *Phyllonorycter millierella* and *Hyphantria cunea*), one cerambycid (*Neoclytus acuminatus*) and one hemipteran (*Metcalfa pruinosa*) were found. Two species of Lepidoptera (*L. celtis* and *P. millierella*) are monophagous on the leaves of *C. australis*. The other recorded species are also known on other woody hosts. For *N. polychloros*, *A. xylosteana*, *E. defoliaria*, *C. fidella* and *N. acuminatus* European nettle tree is a new host plant. The monophagous species of butterflies on *C. australis* have appeared more frequently in the last decade. The results are intended to predict whether this tree species is suitable for introduction on a wider scale in pine plantations of *Pinus nigra* affected by climatic extremes, pests and diseases, such as sphaeropsis blight (*Diplodia pinea*). Taking into the account the potential rise and growing impact of European nettle defoliators, which, according to some projections will prosper in the future due to global warming, some reservations arise and reduction of *C. australis* viability are to be expected.

KEY WORDS: *Celtis australis*, Southern/Central Europe, insects, defoliators, Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera

INTRODUCTION

UVOD

European nettle tree (*Celtis australis* L., Urticales, Ulmaceae) is a deciduous tree native to the Mediterranean region (Southern Europe, North Africa), and it also appears in Asia Minor, the Crimea and in the area from the Caucasus to Iran (Potočić et al. 1983). The northern boundary of its area is Switzerland, where it appears from 800 to 900 meters above sea level (Jovanović 1971). On warm South Tyrolean slopes it can even be found up to 1,150 m above sea level

(Brus 2005). *C. australis* is a popular ornamental tree in the cities of the Sub-Mediterranean area.

C. australis is resistant to drought, wind and air pollution in cities and is able to withstand temperatures as low as -15 °C (Potočić et al. 1983). It prefers light, sandy soil and warm, dry limestone terrain. *C. australis* is a light-loving species. Hence, it is suitable for the afforestation of karstic and dry terrain (Jovanović 1971, Matić et al. 2011).

In Slovenia its habitats are sunny, rocky slopes in the Pre-Alpine (probably introduced) and Sub-Mediterranean

¹ Prof. dr. sc. Maja Jurc, University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Jamnikarjeva 101, SI-Slovenia, Ljubljana, maja.jurc@bf.uni-lj.si

² Dr. sc. György Csóka, NARIC Forest Research Institute, Department of Forest Protection, H-Hungary, 3232 Mátrafüred, Hegyalja str. 18, csokagy@erti.hu

³ Prof. dr. sc. Boris Hrašovec, University of Zagreb, Faculty of Forestry, Svetošimunska 25, CRO-10000 Zagreb, hrasovec@sumfak.hr

phytogeographic regions (Martinčić et al. 2010). It is common in the Mediterranean area (Kraški rob, Dragonja Valley), but more rare in the Karst area, where it appears in a valley between Breštovica and Gorjanski near Solkan and in the Vipavska Valley. In warmer Mediterranean and Sub-Mediterranean forests, *C. australis* grows as an individual tree or in groups with *Quercus pubescens* Willd., *Fraxinus ornus* L., *Pistacia terebinthus* L. and other thermophilic tree species. It grows on steep, rocky, dry karst areas, protecting the soil against erosion (Brus 2005).

In Croatia *C. australis* is indigenous in Istria and throughout the whole Mediterranean area (Potočić et al. 1983; Matić et al. 2011).

In Hungary there are some monumental introduced *C. australis* trees in the central part of the country (in Dég, at the Danube river shores in Adony, in Mezőhegyes, Kajdacs, Alsóhídvegpuszta (county of Tolna)), (Monumental trees at Alsóhídvegpuszta... http://www.monumentaltrees.com/en/hun/dunantul/tolna/3920_alsohidvegpuszta/).

C. australis is a long-lived, 15–20 m tall tree, reaching a diameter of 1–2 m and an age of 1,000 years, with quality wood (the genus name derives from the Greek word *kello* – driven, because of its hard wood used for whips). The wood is stiff, with gray colored hardwood and yellow sapwood and is suitable for carving, making musical instruments, sports equipment, paddles, etc. The young shoots are slender and wiry, suitable for whips and rods. The root system is strong and deep. The leaves alternate; they are 5–12 cm long, simple, with serrate edges; the leaf surface is asymmetrical and with three stronger vessels. The flowers are polygamous or hermaphroditic, small, apetalic, with 4–5 stamens, appearing on young shoots. The fruit is round, up to 1 cm thick, with a sweet and edible wrapper (Jovanović 1971; Brus 2005).

Interestingly, according to literature data, *C. australis* has only a few diseases. Some earlier authors, such as Kišpatić (1983) (Potočić et al. 1983), note that *C. australis* is rarely infected by fungi, such as *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill (1920) and *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., which cause rot in old trees. In the monograph Insects and diseases damaging trees and shrubs of Europe (Zúbrik et al. 2013) only one species (*Phyllonoricter millierella* (Staudinger, 1877)) from *C. australis* is listed. Aside from these few observations, very little is known about the herbivore insect assemblages of *C. australis*, and, to our best knowledge, no reports on the health condition of *C. australis* in recent years exist from other countries within its range.

Afforestation of the Karst region in south-western Slovenia began in the 19th century, when the first successful black pine (*Pinus nigra* Arnold) plantations were established and over time, black pine plantations improved site conditions considerably (Škulj 1988). Black pine was also irreplaceable

in the processes of degraded site re-cultivation in the Croatian Mediterranean area (Matić et al. 2011). Climatic extremes, especially drought, can be considered the basic adverse factor causing stress and physiological weakening of pine trees and simultaneously improving the conditions for attacks of various types of pests.

The conversion of old black pine plantations into ecologically more stable broadleaf forests is an important goal in many Mediterranean countries. Some native deciduous species as *C. australis*, *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Prunus avium* L., *Juglans regia* L. and other were used experimentally to achieve this goal. Based on their high survival rates after the first growing season, all tested species showed promising potential for future conversion of old pine stands in the Slovenian and Croatia (Topić 1997, Gajšek et al. 2015).

This paper aims to summarize the literature data and the results of our own pilot studies on herbivorous entomofauna on *C. australis* in Slovenia and Croatia, where this tree species is native in Mediterranean area, and in Hungary, where the *C. australis* has been introduced and planted. The results are intended to give some deciding whether this tree species could be introduced on a wider scale in plantations of *P. nigra* in Slovenian and Croatian Mediterranean.

MATERIALS AND METHODS MATERIJAL I METODE

Observations of health status on *C. australis* in the studied area – *Opažanja zdravstvenog stanja* *C. australis u području istraživanja*

On September 8, 2011 on the Dekani location near Koper (Slovenia), we collected 15 branches of *C. australis* with visibly damaged leaves (mines), and on the basis of the symptoms of the damage, the pest species was identified. In 2013 we screened a wider area of the Sub-Mediterranean zone in Slovenia and assessed various symptoms of biotic damage on *C. australis*. On May 5, 2014, in the Brseč location near Opatija (Croatia) (Figure 1), a similar screening procedure was conducted in an urban environment during a strong outbreak and total defoliation of European nettle tree crowns. We collected 18 branches of *C. australis* with heavily consumed leaves with different species of lepidopteran larvae. The diameter of twigs averaged 0.8 cm, and total length was 3.9 m. They were grown in entomological rearing containers at room temperature until October 1, 2014. All insects present on the twigs (number / diameter / length of twigs, dead larvae, left pupal exuviae, dead pupae, adult moths) were analyzed and species identified. Some lepidopteran species were identified in larval stages according to their specific caterpillar features (Csóka 2003) and on the basis of photos taken at the Brseč location.



Figure 1. Nearly totally defoliated *C. australis*, May 5, 2014, Brseč, Croatia (Photo: M. Jurc).

Slika 1. Gotovo potpuno obršten *C. australis*, 5. svibnja 2014., Brseč, Hrvatska (Foto: M. Jurc).

LITERATURE DATA LITERATURNI PODACI

We gathered accessible publications of pests on *C. australis* in Slovenia, Croatia and Hungary (Karsholt and Razowski 1996; Maceljski et al. 1995; Maček 1999; Harapin and Jurc 2000; Sama 2002; Beccaloni et al. 2003; Hrašovec 2009; Polak 2009; Matošević et al. 2009; Lesar and Govedič 2010; Verovnik et al. 2012; Torkar et al. 2013; Jurc 2013; Jurc 2014; Moths and Butterflies of Europe and North Africa, www.leps.it; European Butterflies and Moths, <http://lepidoptera.eu/>; Fauna Europaea, <http://www.faunaeur.org/>; Prirodoslovni muzej Slovenije-Natural History Museum of Slovenia, <http://www1.pms-lj.si/animalia/galerija.php>; *Neoclytus acuminatus*, M. Hoskovec, <http://www.cerambyx.uochb.cz/neoclyt.htm>).

RESULTS REZULTATI

For Slovenia, the first report of a potentially serious defoliator on *C. australis* describes the leaf miner *Phyllonoricter millierella* (Staudinger, 1877) in the localities of Portorož (1971) and Ljubljana (1975) (Maček 1999) (Figure 2).

On 8.9.2011 mines on the leaves of young European nettle trees were noticed in the location Dekani (Jurc 2013), and on 03.12.2013 injuries from *P. millierella* were found on adult trees in Piran and in the Rastelli Art Nouveau park in Portorož (Jurc 2014). Injuries at the Dekani location were individual, but in Piran the mass occurrence of mines on leaves was recorded (Figure 3).

In Croatia *P. millierella* was observed in 2005 on the island of Krk (location Šilo) (Matošević et al. 2009). Another piece of information on *C. australis* pests in Croatia relates to the sampling and data collection of M. Hoskovec (<http://www.cerambyx.uochb.cz/neoclyt.htm>).

cerambyx.uochb.cz/neoclyt.htm). In August 2006 Hoskovec collected a dead piece of *C. australis* wood with cerambycid larvae and after rearing identified them as *Neoclytus acuminatus* (Fabricius, 1775). In 2008 a heavy attack and total die-back of *C. australis* trees in street plantings in Novi Vinodolski (Croatia) were caused by the same cerambycid (Hrašovec 2009).

The outcome of the laboratory experiment of rearing field sampled larvae from European nettle trees taken in Brseč on May 5, 2014, was 40 dead caterpillars, 48 dead undeveloped pupae, 90 left pupae exuviae (87 *Libythea celtis* and 3 *Archips xylosteana*) and 90 developed adult Lepidoptera (85 *Libythea celtis*, 3 *Archips xylosteana*, 2 *Nymphalis polychloros*).

In the following text a brief overview of our results of the herbivorous entomofauna on *C. australis* is given with the data from the countries in which they occur:

- Lepidoptera: Nymphalidae: *Libythea celtis* (Laicharting, 1782) (present in SI*, CRO*, H*), *Nymphalis polychloros* (Linnaeus, 1758) (present in SI**, CRO*, H**); Tortricidae: *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758) (present in SI**, CRO*, H**); Geometridae: *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759) (present in SI**, CRO*, H**); Gracillariidae: *Caloptilia fidella* (Reutti, 1853) (present in SI**, CRO**, H*), *Phyllonoricter millierella* (Staudinger, 1877) (SI*, CRO*); Arctiidae: *Hyphantria cunea* (Drury, 1773) (present in SI**, CRO**, H*);
- Coleoptera: *Neoclytus acuminatus* (Fabricius, 1775) (present in SI**, CRO*, H**);
- Hemiptera: Flatidae: *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (present in SI**, CRO*, H**).

* found on *C. australis* in nature

** the literature data on the presence of the species in the country

Below we describe in more detail the herbivorous insects of *C. australis* which are likely to seriously damage this tree species (Csóka 1997; Hrašovec 2009; Jurc 2014).

Phyllonoricter millierella (Staudinger, 1877), Gracillariidae, nettle-tree leaf miner

During regular surveys of the condition of tree species' health in Slovenia, we did not observe any signs of diseases or pests on *C. australis* until 2011. In August 2011, in a stand of Aleppo pine (*Pinus halepensis* Miller) in Dekani near Koper, we observed mines on the leaves of *C. australis* (Figure 2). The agent of the damage was determined to be *Phyllonoricter millierella* (Staudinger, 1877), Gracillariidae (Jurc 2013).

The species is present in Switzerland, Italy, France, Greece, Croatia, Bulgaria, Russia, Slovenia (Karsholt and Razowski 1996; Fauna Europaea, <http://www.faunaeur.org/>; Maček 1999; Matošević et al. 2009; Lesar and Govedič 2010).



Figure 2. *Phyllonorycter millierella* (Staudinger 1877), Dekani, 8.9.2011 (Photo: left M. Jurc, right G. Csóka).

Slika 2. *Phyllonorycter millierella* (Staudinger, 1877), Dekani, 8.9.2011. (Foto: lijevo M. Jurc, desno G. Csóka).

P. millierella is a monophagous species which feeds and thereby creates mines in the leaves of *C. australis*. Mines are visible on the lower leaf surface (Figure 2). On the upper leaf surface mines are tent-shaped in form and without visible wrinkles. The lower leaf epidermis is grayish silver and densely covered with coppery brown or dark gray freckles of hairs. The upper leaf surface is convex and discolored, with the exception of the central part of mines, which is green. Often more than one mine can be found on a single leaf (Csóka 1995). Larvae pupate in the leaf, with one or two generations per year (data from Croatia suggest that *P. millierella* has two generations per year, which is common for many species of the *Phyllonorycter* genus, Matošević et al.

2009). Mines appear in June, July and August. We also discovered that *P. millierella* is expanding in the Sub-Mediterranean area of Slovenia (Jurc 2014).

Libythea celtis (Laicharting, 1782), Nymphalidae, nettle-tree butterfly

The total distribution of *L. celtis* extends from northwestern Africa across Southern Europe and parts of Asia to Japan. It occurs in Albania, Austria, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Corsica, Crete, Croatia, Cyprus, European Turkey, the French mainland, Germany, the Greek mainland, Hungary, the Italian mainland, Macedonia, the North Aegean Islands, the Portuguese mainland, Romania, Sardinia, Slovakia, Slovenia, the Spanish mainland, Switzerland and Ukraine. In Southern Europe it is quite widespread (Karsolt and Razowski 1996; Maček 1999; Fauna Europaea, <http://www.faunaeur.org/>). In Slovenia *L. celtis* was found at the edge of a deciduous forest east of the village of Polje on December 25, 2011. This locality is warm and of southern exposition with a Mediterranean tree species assemblage, such as *Cotinus coggygria* Scop. and *Fraxinus ornus* L. This extraordinary finding in the winter confirms a mild climate and the presence of temperature inversions on the Šentvid Plateau (Torkar et al. 2013). This is also one of the northernmost findings of this species in Slovenia.



Figure 3. *Celtis australis* in Piran attacked by *P. millierella*, 3.12.2013 (Photo: M. Jurc).

Slika 3. Stablo *Celtis australis* napadnuto od *P. millierella* u Piranu, 3.12.2013 (Foto: M. Jurc).

L. celtis is a monophagous species, with trees from the genus *Celtis* acting as its host plant (Tolman and Lewington 1997) (Figure 1, 4, 5).

The adults overwinter and can be observed in the spring, around April and May (Figure 6). Young caterpillars appear in May (in Southern Europe) and are usually quite numerous on the lower leaf surface; however, the later instars are on both sides (Figure 7). During our research,



Figure 4. European nettle tree completely defoliated by *Libythea celtis*, near Labin, Istra, Croatia, 20.05.2004 (Photo: B. Hrašovec).

Slika 4. Defolijacija koprivića uslijed napada *Libythea celtis*, blizu Labina, Istra, Hrvatska 20.5.2004 (Foto: B. Hrašovec).

the last instar caterpillars were found exclusively on the upper leaf surface. Pupation also takes place on both sides of the leaves.

The literature (Polak 2009) indicates that the adults that hatch in June reproduce at least partially, so that the larvae are observed again in late June/early July (Figure 7). The resulting adults then overwinter. This second generation is, as already mentioned, only partial. In Slovenia *L. celtis* has one generation, with the occurrence of adults during June to September; adults overwinter and the next year fly from March to April. In Slovenia this species reproduces only in the Primorska region, which coincides with the distribution of its host species in Slovenia (Prirodoslovni muzej Slovenije-Natural History Museum of Slovenia, <http://www1.pms-lj.si/animalia/galerija.php>). Adults can fly to other parts of the country in summer.



Figure 5. Detail from a *Libythea celtis* defoliated tree, the only green parts that remain are the leaf stalks and fruit (Photo: B. Hrašovec).

Slika 5. Detalj u krošnji koprivića obrštenoj od *Libythea celtis*, jedini preostali zeleni dijelovi su lisne peteljke i plodovi (Foto: B. Hrašovec).



Figure 6. *Libythea celtis* (Laicharting, 1782) (Photo: left M. Jurc, right G. Csóka).

Slika 6. *Libythea celtis* (Laicharting, 1782) (Foto: lijevo M. Jurc, desno G. Csóka).





Figure 7. *Libythea celtis*, high interindividual variability of larvae (Photo: D. Jurc).

Slika 7. *Libythea celtis*, velika individualna varjabilnost ličinki (Foto: D. Jurc).

Nymphalis polychloros (Linnaeus, 1758), Nymphalidae, large tortoiseshell butterfly

The species is widespread in Europe, the East Palearctic and North Africa (Karsholt and Razowski 1996; Fauna Europaea, <http://www.faunaeur.org/>; Polak 2009).

Adults are active from June to August in one generation. They overwinter and fly again from March to April (European Butterflies and Moths, <http://lepidoptera.eu/>). In Slo-

venia there are two generations of butterflies occurring from May to September (Polak 2009). Caterpillars feed on *Salix*, *Ulmus*, *Prunus*, *Pyrus communis*, *Malus domestica*, *Populus*, *Sorbus* and *Crataegus* (Butterflies of Britain & Europe. <http://www.learnaboutbutterflies.com/Britain%20-%20Nymphalis%20polychloros.htm>). According to our findings, *C. australis* should be added as a new host (Figures 8, 9, 10).



Figure 8. *Nymphalis polychloros* (Linnaeus, 1758) (Photo: M. Jurc).

Slika 8. *Nymphalis polychloros* (Linnaeus, 1758) (Foto: M. Jurc).



Figure 9. *Nymphalis polychloros*, caterpillar, (Photo: D. Jurc).

Slika 9. *Nymphalis polychloros*, ličinka, (Foto: D. Jurc).



Figure 10. *Nymphalis polychloros*, caterpillars (Photo: D. Jurc).
Slika 10. *Nymphalis polychloros*, ličinke (Foto: D. Jurc).

Archips xylosteana (Linnaeus, 1758), Tortricidae, the brown oak tortrix

The wide distribution area of *A. xylosteana* includes Europe, Asia Minor, Eastern Russia, China, Korea and Japan. (Karsholt and Razowski 1996; Fauna Europaea, <http://www.faunaeur.org/>; Jurc 2006). Development is relatively fast, with only one generation per year. Adults are active from May to August. The rather long flight period might suggest a partial 2nd brood (Szabóky and Csóka 2010). The females are attracted to males with sexual pheromones (Frérot et al. 1983). The fertilized female lays eggs on the bark of trunks or bran-



Figure 11. *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758), the brown oak tortrix (Photo: M. Jurc).

Slika 11. *Archips xylosteana* (Linnaeus, 1758), smedi hrastov savijač, (Foto: M. Jurc).



Figure 12. The brown oak tortrix (*Archips xylosteana*), 19.6.2006, location Kastelec (Photo: M. Jurc).

Slika 12. Hrastov savijač (*Archips xylosteana*), 19.6.2006, lokacija Kastelec (Foto: M. Jurc).



Figure 13. The brown oak tortrix: young caterpillars initially feed on the lower portion of young leaves; later they tightly curl the edges of the fully developed leaves in the top branches. Pupation takes place in cross-rolled leaves or between two spun leaves, 19.6.2006, location Kastelec (Photo: M. Jurc).

Slika 13. Smedi hrastov savijač: mlade gusjenice se prvo hrane s donje strane mlađih listova, kasnije uvijaju rubove u potpunosti razvijenih listova. Kukuljenje je u unakrsno savijenim listovima ili između dva zapredena lista, 19.6.2006, lokacija Kastelec (Foto: M. Jurc).

ches and covers them with secretions of the gonads. Larvae feed on the leaves of deciduous trees and shrubs of the genera *Acer*, *Crataegus*, *Quercus*, *Castanea*, *Corylus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Lonicera*, *Betula*, *Tilia*, *Sorbus*, *Salix*, *Myrica*, *Hypericum*, *Ulmus*, *Malus*, *Pyrus*, *Rubus* and *Prunus* (Jurc 2006). *C. australis* is a new host for this species (Figures 11, 12, 13).

***Erannis defoliaria* (Clerck, 1759), Geometridae,
mottled umber moth**

E. defoliaria is present in Europe, the East Palearctic and the Near East (Fauna Europaea, <http://www.faunaeur.org/>).

Male wingspan is 30 to 40 mm. Females are wingless. Adults are active from October to December. The moth overwinters in egg stadium (Csóka 1995; Polak 2009). Caterpillars feed on a wide range of shrubs and trees: *Salix*, *Betula*, *Quercus*, *Prunus*, *Crataegus*, *Alnus*, *Corylus*, *Malus*, *Rubus*, *Carpinus*, *Tilia*, *Lonicera*, *Sorbus*, *Ribes*, *Rosa* (Moths and Bu-



Figure 14. *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759) male (Photo: G. Csóka).
Slika 14. *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759) mužjak (Foto: G. Csóka).



Figure 15. *Erannis defoliaria* females are wingless (Photo: G. Csóka).
Slika 15. Ženke *Erannis defoliaria* su beskrilne (Foto: G. Csóka).



Figure 16. *Erannis defoliaria* larva (Photo: M. Jurc).
Slika 16. *Erannis defoliaria*, ličinka (Foto: M. Jurc).

tterflies of Europe and North Africa, www.leps.it) (Figures 14, 15, 16). *C. australis* is a new host for this species. It is a major contributor to the species-rich spring defoliator assemblages of broadleaved forests (Zúbrik et al. 2013).

***Caloptilia fidella* (Reutti, 1853) Gracillariidae**

The species is present in Austria, Croatia, the Czech Republic, the Danish mainland, the French mainland, Germany, Hungary, the Italian mainland, Macedonia, Moldova, Poland, the Portuguese mainland, Romania, Russia, Slovakia, Slovenia, Switzerland, the Netherlands, Ukraine, Near East and



Figure 17. *Caloptilia fidella* (Reutti, 1853) (Photo: G. Csóka).
Slika 17. *Caloptilia fidella* (Reutti, 1853) (Foto: G. Csóka).

Asian Turkey (Fauna Europaea, <http://www.faunaeur.org/>; Lesar and Govedić 2010). The species was found in Sečovlje (Slovenia), on October 22, 1977 on the leaves of *Humulus lupulus* (Maček 1999). *C. australis* is a new host record for this species (Figure 17). They mine the leaves of their host plants.

***Neoclytus acuminatus* (Fabricius, 1775),
Cerambycidae, redheaded ash borer**

A native Nearctic species, *N. acuminatus* was introduced to northeastern Italy from North America in the wood of North American ash. It eventually expanded into the western Balkans, central and northern Italy, and Switzerland (Brelih et al. 2006). It is present in Croatia, Hungary and Slovenia. It is currently quite common in the southwestern part of Slovenia, which is where Schmidt found it in the mid-19th century (Brelih et al. 2006). It is present in Slovenian Istra, Primorska and Notranjsko (Brelih et al. 2006). Well-known Croatian coleopterologist Petar Novak mentions *N. acuminatus* from the area of Zadar in June 1891 (Hrašovec 2009). There are also quite important research outcomes in the field of semiochemical communication, also related to the redheaded ash borer: the existence of an aggregation pheromone produced by males of *N. acuminatus* has recently been proved as being the first known pheromone amid cerambycids as a group (Hrašovec 2009). It is extremely polyphagous in deciduous trees (*Carpinus*, *Betula*, *Corylus*, *Ostrya*, *Quercus*, *Fagus*, *Castanea*, *Juglans*, *Salix*, *Populus*, *Ficus*, *Morus*, *Ulmus*, *Prunus*, *Pyrus*, *Rosa*, *Ro-*



Figure 18. Dead or dying *C. australis* trees heavily attacked by *Neoclytus acuminatus* (Fabricius, 1775), Novi Vinodolski, October 24, 2008 (Photo: B. Hrašovec).

Slika 18. Potpuno osušeni ili venući koprivići u dvoredu žestoko napadnuti cvilidretom *Neoclytus acuminatus* (Fabricius, 1775) u Novom Vinodolskom 24. listopada 2008. (Foto: B. Hrašovec).

binia, Cercis, Hibiscus, Tilia, Acer, Aesculus, Euonymus, Vitis, Fraxinus, Lonicera) and exceptionally in conifers (*Abies*) (Brelih et al. 2006). *C. australis* is a new host for this species. The larvae initially develop under the bark, and afterwards in the wood of dying or dead branches and the tree trunk. In Europe it takes one year for a full life cycle, exceptionally 2, whereas in the southern part of the USA, where the species originates, it takes only 3 months. Adults are active during the day, when they are usually frequent on their food plants, and occasionally also in the blossoms of bushes (Brelih et al. 2006; Sama 2002).

The only available information connecting this cerambycid with *C. australis* in the studied area are data given by M. Hoskovec (*Neoclytus acuminatus*, <http://www.cerambyx.uochb.cz/neoclyt.htm>). He reared adult beetles from the larvae found in a dead trunk of *C. australis* collected in Šušnjevica (15 km east of Pazin, Istrian peninsula, Croatia) in August 2006. Hrašovec (2009) documented a case of *Celtis* related problems resulting from a secondary but intensive attack of *N. acuminatus* on water stressed *Celtis* trees planted along a street in Novi Vinodolski (Figures 18, 19).

From Hungary Fetykó et al. (2013) report on the mass occurrence of the alien (likely native to Asia) and invasive scale insect *Coccus pseudomagnolarum* (Kuwana, 1914) (Hemip-



Figure 19. Cross section of dead nettle tree stem showing peripheral discoloration in connection with a dense network of *N. acuminatus* galleries tightly packed with larval frass. Numerous adults that superficially (by color and behavior) resemble some hymenopterans are readily observed on the bark of visually affected trees (Photo: B. Hrašovec).

Slika 19. Na poprečnom prerezu napadnutog debla koprivića vidi se promjena boje uz vanjski rub debla u zoni gusto premeženom larvalnim hodnicima *N. acuminatus* čvrsto nabijenih larvalnim grizotinama. Brojna imaga koja izgledom i ponašanjem imitiraju neke opnokrilce nalažena su na kori vizualno problematičnih stabala (Foto: B. Hrašovec).

tera: Coccidae) on urban *Celtis occidentalis* L. trees. In addition, in Hungary Bozsik (2015) mentioned *C. occidentalis* on which adults and waxy secretion of *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Hemiptera: Flatidae) were observed. Although only known from *C. occidentalis* (native to North America) in Hungary, there is good reason to assume that *C. pseudomagnolarum* and *M. pruinosa* are potentially able to develop on *C. australis* also (the opinion of G. Csóka).

DISCUSSION RASPRAVA

Forest insects, which are of significant economic importance, are divided into four feeding guilds: phloemophages, leaf-chewers, leaf-miners and leaf-suckers (Jurc 2007). Current climate change scenarios predict different impacts on insects (Csóka 1997; Grégoire and Evans 2004; Hirka and Csóka

2010). Droughts in particular would have a positive influence on phloemophages and leaf-chewers, both indirectly through nutritional changes in plants and directly through better survival and/or more generations. It is proven that the increasing frequency and severity of droughts may result in increasing frequency of outbreaks and an increasing area affected by them (Csóka 1996; 1997; Jurc 2007). It is also evident that some earlier neglected native species are becoming increasingly important through the growing incidence of biotic disturbances in European forests (Grégoire and Evans 2004; Hirka and Csóka 2010). In the last years the impact of changing environmental conditions on the latitudinal and altitudinal distribution of some native forest insects has been well documented (Jurc 2007). In the Sub-Mediterranean area of Slovenia, the damage due to leaf-chewers – defoliators (*Tortrix viridana* Linnaeus, 1758 and *Aleimma loeflingiana* (Linnaeus, 1758)) has been increasing, and in the forest region of Koper in the period from 1995 to 2005, large scale defoliations were recorded on a total area of 14,374 ha. Starting in 2003, there was an increasing trend in damaged area (Jurc 2007). Many major defoliator species also show a similar trend in Hungary (Hirka et al. 2011; Klapwijk et al. 2013) and Croatia (Matošević et al. 2009).

In line with general trends, we are witnessing the appearance of new defoliator and wood-boring insects on *C. australis*, which until recently had been considered as a particularly disease and pest resistant species (Kišpatić 1983 in Potočić et al. 1983; Zúbrik et al. 2013). In the last ten years in Slovenia, Croatia and Hungary, a number of new pests affecting European nettle tree have been recorded, some even to the extent of local outbreaks (Jurc 2014, Hrašovec 2009). It may be that the recent trends in albeit unknown *Celtis* pests are actually related to the results of recent studies of insect population ecology. They can be part of global and multi-year processes of population development of individual insect species about which we know very little (Tenow et al. 2013). Recent research on the population ecology of *Operophtera brumata* and other early-season geometrids shows that the population ecology of a 9- to 10-year cycle cannot be fully understood on a local scale unless population behavior is known on a larger, European scale (Tenow et al. 2013). Bearing this in mind, the occurrence of harmful defoliators, including those that we are increasingly detecting on *C. australis*, are projected to prosper in the future due to global warming, and this needs to be taken into account (Tenow et al. 2013).

The results of our contribution are intended to provide additional insight into the question of whether or not this tree species should be introduced on wider scale in plantations of *P. nigra* affected by pests and diseases. However, large *P. nigra* plantations in Slovenia are now increasingly threatened by pests and diseases, such as sphaeropsis blight (*Diplodia pinea* (Desm.) J. Kickx), *Cenangium ferruginosum* Fr., and *Sydiowia polyspora* (Bref. & Tavel) E. Müll., *Dothistroma* spp. (Jurc and Jurc 2014; Piškur et al. 2013). Also in

Croatia, drought, as a trigger, weakened pines that were subsequently attacked by several species of pathogenic fungi. The largest damages were caused by attacks of the sphaeropsis blight (*D. pinea*) (Pernek et al. 2012).

The conversion of old *P. nigra* plantations into ecologically more stable deciduous forests in Croatian and Slovenian Mediterranean areas is an important goal (Matić et al. 2011, Gajšek et al. 2015). Some studies indicate that *C. australis* is an appropriate species for the conversion of *P. nigra* plantations, it improved ecological conditions, it is appropriate for warmer and dry habitats (Topić 1997, Gajšek et al. 2015). The experiments with planting of *C. australis* on the sites of the *P. nigra* plantations in Croatia and Slovenia showed that the survival rates of *C. australis* in Slovenia (Gajšek et al. 2015) and Croatia (Topić 1997) were almost the same (91% and 92.5%, respectively) after the first year since planting. But planting large-scale monocultures of *C. australis* on dry and warm sites will likely increase the risk of insect outbreaks in these stands. The high concentration of any food plant might be a major triggering factor in insect outbreaks. In that scenario we might clearly expect that both specialist (*L. celtis* and *P. millierella*) and generalist herbivores (*N. polychloros*, *A. xylosteana*, *E. defoliaria*, *C. fidella* and *N. acuminatus* and others) would adapt to the more abundant availability of the new host, *C. australis*, by increasing their population densities to a more damaging level. Some reservations are expressed in this respect, and more careful planning of future afforestation or remediation strategies is encouraged in order to avoid future failures and new problems with *C. australis*, a tree species believed in general to be a highly resilient one.

ACKNOWLEDGEMENTS ZAHVALE

We thank Dušan Jurc for valuable suggestions, discussions and photographs, and the reviewers for their helpful input that improved the manuscript.

REFERENCES LITERATURA

- Beccaloni, G., M. Scoble, I. Kitching, T. Simonsen, G. Robinson, B. Pitkin, A. Hine, C. Lyal, (ed.), 2003: *The Global Lepidoptera Names Index (LepIndex)*. World Wide Web electronic publication. <http://www.nhm.ac.uk/entomology/lepinde>.
- Bozsik, A., 2015: Host plant preference of *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Hemiptera: Flatidae) in the north of Hungary, Journal of Agricultural sciences, 66: 84–95, Debrecen.
- Brelih, S., B. Drovenik, A. Pirnat, 2006: Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije. 2. prispevek, Polyphaga: Chrysomeloidea (= Phytophaga): Cerambycidae. (Material for the Beetle Fauna (Coleoptera) of Slovenia. 2nd contribution, Polyphaga: Chrysomeloidea (= Phytophaga): Cerambycidae), Scopolia, 58: 1–442, Ljubljana.
- Brus, R., 2005: Dendrologija za gozdarje, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 408 p, Ljubljana.

- Butterflies of Britain & Europe, <http://www.learnaboutbutterflies.com/Britain%20-%20Nymphalis%20polychloros.htm> (datum pristupa: 15.12.2014).
- Csóka, G., 1995: Lepkehernyók (Caterpillars), 151 p., Agroinform Kiadóház.
- Csóka, G., 1996: Aszállyós évek- fokozódó rovarkárok erdeinkben (Dry years – more insect damage in our forests), Növényvédelem, 32: 545–551.
- Csóka, G., 1997: Increased insect damage in Hungarian forests under drought impact, Biologia, 52 (2): 1–4, Bratislava.
- Csóka, G., 2003: Levélaknák és levélaknázók (Leaf mines and leaf miners), Forest Research Institute, AGROFORM Stúdió., 192 p., Mátrafüred.
- European Butterflies and Moths, <http://lepidoptera.eu/>, Jonko, C. (datum pristupa: 14.9.2015).
- Fauna Europaea <http://www.faunaeur.org/> Accessed through: Fauna Europaea. Prof. Jaroslaw Buszko. *Phyllonorycter millierella* (Staudinger, 1871) (datum pristupa: 14.9.2014).
- Frérot, B., M. Renou, M. Gallois, C. Descoins, 1983: A sex attractant for the bud tortricid: *Archips xylosteana* L. (Lepid., Tortricidae, Tortricinae), Agronomie, 3: 173–178.
- Fetykó, K., É. Szita, K. Benedicty, 2013: New species of Coccidae, *Coccus pseudomagnolarum* (Kuwana) (Hemiptera: Coccidae) recorded on common hackberry (*Celtis occidentalis* L.) in urban environment, Növényvédelem, 49, 12: 565–569.
- Gajšek, D., K. Jarni, R. Brus, 2015: Conversion of old black pine stands using broadleaf tree species in the Slovenian Karst, Dendrobiology, 74: 77–84.
- Grégoire, J.-C., H. F. Evans, 2004: Damage and control of BAW-BILT organisms. An overview. In: Lieutier et al. 2004. Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis, Kluwer Academic Publisher, 19–37.
- Harapin, M., M. Jurc, 2000: A study of important entomofauna in oak forests of Slovenia, Zbornik gozdarstva in lesarstva, 61: 75–93, Ljubljana.
- Hirka, A., G. Csóka, 2010: Kevésbé ismert lombfogyasztó rovarok tömeges megjelenése hazai nemesnyár-ültetvényeken (Mass appearance of less known folivorous insects in the Hungarian hybrid poplar plantations), Növényvédelem, 46, 11: 529–531.
- Hirka, A., G. Csóka, L. Szőcs, 2011: Long term population trends of some forest pests in Hungary, In: Delb, H. and Pontual, S. (ed.) (2011): Biotic Risks and Climate Change in Forests, Proceedings of the 10th IUFRO Workshop of WP 7.03.10 „Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe”, September 20–23, 2010, 163–165, Freiburg.
- Hrašovec, B., 2009: *Neoclytus acuminatus* na *Celtis australis* u Novom Vinodolskom, Šumarski list, 1-2, 117 p.
- Jovanović, B., 1971: Dendrologija sa osnovama fitocenologije, Naučna knjiga, 576 p., Beograd.
- Jurc, M., 2006: Hrasti – *Quercus* spp.. Žuželke na poganjkih in listih: *Archips xylosteana*, *Tischeria ekebladella*, *Phylloxera* spp., *Caliroa annulipes*, *Apethymus abdominalis*, *Apethymus braccatus*, Gozdarski vestnik, 64, (7/8): 81–87, Ljubljana.
- Jurc, M., 2007: Fitofagne žuželke v spremenjajočih se okoljskih razmerah = Phytophagous insects in a changing environmental conditions, In: M. Jurc (ed.), Podnebne spremembe: vpliv na gozd in gozdarstvo = Climate changes: impact on forest and forestry, (Studia forestalia Slovenica, ISSN 0353-6025, št. 130). Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: = Biotechnical Faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources Slovenia, 217-235, Ljubljana.
- Jurc, M., 2013: Listni zavrtač koprivovca (*Phyllonorycter millierella*) v Sloveniji, Novice iz varstva gozdov, 6: 21–22, <http://www.zdravgozd.si/nvg/prispevek.aspx?idzapis=6-10>, Ljubljana.
- Jurc D., M. Jurc, 2014: Pa so padali bolestno, nemo, bor za borom... – boru na Krasu so šteti dnevi. In: XXXI. Gozdarski študijski dnevi. Premene malodonosnih in vrstnospremenjenih gozdov, D. Roženberger (ed.), 27–29, Ljubljana.
- Jurc, M., 2014: Zdravje lesnatih rastlin v secesijskem parku Rastelli v Portorožu in priporočila za ukrepanje: izvedeniško mnenje = Health of woody plants in the Art Nouveau par Rastelli in Porotož and recommended measures: expert opinion, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, 54 p., Ljubljana.
- Karsholt, O., J. Razowski, 1996: The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist, Apollo Books, 380 p., Stenstrup.
- Klapwijk, M. J., G. Csóka, A. Hirka, C. Björkman, 2013: Forest insects and climate change: long-term trends in herbivore damage, Ecology and Evolution, 3, 12: 4183–4196.
- Lesar, T., M. Govedič, 2010: Check list of Slovenian Microletidoptera. Natura Sloveniae, 12, 1: 35–125, Ljubljana.
- Maceljski, M., E. Kocijančić, J. Igrc Barčić, 1995: Medeći cvrčak (*Metcalfa pruinosa* Say.) – novi štetnik u Hrvatskoj, Fragm phytoimed et herboil, 23, 2: 69–76.
- Maček, J., 1999: Hiponomološka favna Slovenije, Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Razred za naravoslovne vede, Dela 37, 385 p., Ljubljana.
- Martinčič, A., T. Wraber, N. Jogan, N. Podobnik, A. Turk, B. Vreš, 2010: Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenovk, Tahniška založba Slovenije, 967 p., Ljubljana.
- Matić, S., I. Anić, M. Oršanić, D. Drvodelić, V. Topić, S. Mikac, Z. Đurđević, 2011: Afforestation in the Croatian Mediterranean region. Forests of the Croatian Mediterranean, Academy of Forestry Sciences, 411–426, Zagreb.
- Matošević, D., M. Pernek, T. Dubravac, B. Barić, 2009: Istraživanje faune lisnih minera drvenastog bilja u Hrvatskoj, Šumarski list, 133, 7–8/2009: 381–390.
- Monumental trees at Alsóhídvegpuszta in Alsóhídvegpuszta, European nettle tree at Alsóhídvegpuszta, http://www.monumentaltrees.com/en/hun/dunantul/tolna/3920_alsohidvegpuszta/7324/, (datum pristupa: 15.9.2015).
- Moths and Butterflies of Europe and North Africa, P. Mazzei, D. Morel, R. Panfili, www.leps.it, (datum pristupa: 15.12.2014).
- *Neoclytus acuminatus*, M. Hoskovec, <http://www.cerambyx.uochb.cz/neoclyt.htm>, (datum pristupa: 14.9.2015).
- Pernek, M., S. Novak Agbaba, S. Lackovic, N. Dod, I. Lukic, S. Wirth, 2012: The role of biotic factors on pine (*Pinus* spp.) decline in North Dalmatia, Šumarski list, 136, 7: 343–354.
- Piškur, B., T. Hauptman, D. Jurc, 2013: Dothistroma Needle Blight in Slovenia is caused by two cryptic species: *Dothistroma pini* and *Dothistroma septosporum*. Forest pathology, 43, 6: 518–521.
- Polak, S., 2009: Metulji Notranjske in Primorske: slikovni priročnik za določanje dnevnih metuljv v naravi, Postojna: Notranjski muzej, 80 p., Cerknica: Notranjski regijski park.
- Potočić, Z., et al. (ed.), 1983: Šumarska enciklopedija, 2 Grad-Pl., Drugo izdanje, Jugoslavenski Leksikografski Zavod, 730 p., Zagreb.
- Prirodoslovni muzej Slovenije-Natural History Museum of Slovenia, Database of Invertebrate Pictures, <http://www1.pms-lj.si/animalia/galerija.php>, (datum pristupa: 09.09.2015).
- Sama, G., 2002: Atlas of the Cerambycidae of Europe and the Mediterranean Area, 1, 173 p., Kabourek, Zlín.

- Szabóky, C., G. Csóka, 2010: Sodrómolyok (Tortricids), Forest Research Institute, 191 p., Miskolc.
- Torkar, G., B. Drole, S. Gomboc, 2013: Contribution to the knowledge of the butterfly fauna (Lepidoptera: Rhopalocera) of the Šentvid plateau, NW Slovenia, Acta Entomologica Slovenica, 21, 1: 47–58, Ljubljana.
- Tolman, T., R. Lewington, 2008: Butterflies of Britain & Europe. Harper Collins
- Publishers, 320 p., London (datum pristupa: 15.12.2015).
- Topić, V., 1997: Upotrebljivost autoktonih listača pri pošumljavanju Krša (Usage of native deciduous plants for Karst Afforestation), Šumarski list, 7–8: 343–352.
- Tenow, O. et al., 2013: Geometrid outbreak waves travel across Europe, Journal of Animal Ecology, 82: 84–95 doi: 10.1111/j.1365-2656.2012.02.
- Verovnik, R., F. Rebeušek, M. Jež, 2012: Atlas dnevnih metuljev (Lepidoptera: Rhopalocera) Slovenije = Atlas of butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Slovenia, Center za kartografijo favne in flore, 456 p., Miklavž na Dravskem polju.
- Zúbrik, M., A. Kunca, G. Csóka (ed.), 2013: Insects and diseases damaging trees and shrubs of Europe, N.A.P. Editions, 535 p.
- Škulj, M., 1988: Pomlajevanje in kalitev črnega bora (*Pinus nigra* Arn.) na Slovenskem Krasu : magistrsko delo., Univerza v Ljubljani, Oddelek za biologijo, Ljubljana, 139 p.

Sažetak

U radu se iznose sažete spoznaje o herbivornoj entomofauni običnog koprivića (*Celtis australis*) u Sloveniji i Hrvatskoj, gdje je autohton, te u Madžarskoj gdje ga je unio čovjeka. Smisao provedenog istraživanja temeljen je na ideji intenzivnijeg uvođenja koprivića u reforestaciju i zamjeni pionirskih vrsta na kraškim područjima u kojima recentno dolazi do značajnih zdravstvenih problema, primjerice u kulturama crnog bora koje se suše pod utjecajem suše, kukaca i fitopatogenih gliva (npr. *Diplodia pinea*). Imajući u vidu moguće rizike ovog pristupa, kroz prikupljene i konzultirane literaturne izvore i vlastita nova opažanja revidiran je status koprivića kao drvenaste vrste u svjetlu njegove štetne entomofaune.

Dobro su poznate opće spoznaje o rasprostranjenju i osnovnim ekološkim obilježjima običnog koprivića, pa u tom smislu znamo da je to bjelogorično drvo porijeklom iz Sredozemlja, Male Azije, Krima i područja od Kavkaza do Irana. Obični koprivić vrsta je otporna na sušu, vjetar i onečišćenje zraka u gradovima i može izdržati temperature do -15°C . Voli svjetlo, pješčana tla, suh i topao kraški teren. Prema svim svojim ekološkim zahtjevima spada u vrlo prikladnu vrstu drveća za pošumljavanje krša i suhih terena.

Raščlamba prikupljene i dostupne literature o štetnicima na običnom kopriviću u Sloveniji, Hrvatskoj i Madžarskoj definirali smo početnu bazu već opisanih vrsta, koje smo zatim procjenjivali u svjetlu vlastitih terenskih istraživanja. Na lokalitetu Dekani, u blizini Kopra (Slovenija), u rujnu 2011. godine uzorkovali smo 15 grana *C. australis* s vidljivo oštećenim lišćem (mine) radi determinacije uzročnika. 2013. godine pregledali je šire područje submediteranske zone Slovenije i Hrvatske i analizirali simptome napada štetnih organizama na *C. australis*. Iduće sezone, 5. svibnja 2014, u mjestu Brseč, u blizini Opatije (Hrvatska) u urbanom okolišu zabilježili smo jaku defolijaciju (Slika 1). Ponovno smo uzeli uzorke 18 grana koprivića zajedno sa zatećenim gusjenicama različitih vrsta leptira. Slijedio je laboratorijski uzgoj i determinacija do razine vrste.

Istraživanjem je sveukupno utvrđeno sedam vrsta leptira (*Libythea celtis*, *Nymphalis polychloros*, *Archips xylosteana*, *Erannis defoliaria*, *Caloptilia fidella*, *Phyllonorycter millierella*, *Hyphantria cunea*), jedna vrsta kornjaša (*Neoclytus acuminatus*) (Slika 6, 8, 11, 14, 17, 19) i jedna vrsta polukrilaca (*Metcalfa pruinosa*). Dvije vrste leptira (*L. celtis* i *P. millierella*) monofagne su na lišću *C. australis*, druge vrste utvrđenih istraživanjem imaju i druge vrste domaćina. Vrste *N. polychloros*, *A. xylosteana*, *E. defoliaria*, *C. fidella* i *N. acuminatus* po prvi puta su utvrđene kao štetnici *C. australis* i trebaju se dodati na već poznati popis štetnika običnog koprivića. Istraživanjem je također utvrđeno da su se monofagne vrste kukaca češće pojavljivale na kopriviću u posljednjem desetljeću. Prikupljeni rezultati predstavljaju bolji temelj strategiji zamjene problematičnih kultura crnog bora koje se suše pod utjecajem fitopatogenih gliva (npr. *Diplodia pinea*) s intenzivnjim pošumljavanjem običnim koprivićem. U posljednje vrijeme, a to je istraživanjem potvrđeno, javljaju se u povećanom intenzitetu neki već otprije poznati štetnici koprivića, ali i neke do sada nezabilježene štetne vrste. Povećana pojava defoliatora na *C. australis*, koji će, prema nekim projekcijama klimatskih kolebanja prosperirati u budućnosti zbog globalnog zatopljenja, mora se uzeti u obzir.

Sadnja monokultura *C. australis* na suhim i toplim pozicijama vjerojatno će i dodatno povećati rizik od prenamnažanja nekih vrsta kukaca u tim sastojinama. Visoka koncentracija biljke hraniteljica nerijetko je glavni čimbenik njihovih gradacija, bilo da je riječ o monofagnim štetnicima koji neposredno ovise o količini dostupne hrane za koju su specijalizirani (*L. celtis* and *P. millierella*) ili generalistima (*N. polychloros*, *A. xylosteana*, *E. defoliaria*, *C. fidella* and *N. acuminatus* i dr.), koji se lako prilagođavaju trofičnom izobilju u obliku novounešenog domaćina.

KLJUČNE RIJEĆI: *Celtis australis*, Južna/Srednja Europa, kukci, defolijatori, Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera

FORESTRY WORK-RELATED INJURIES IN FOREST ESTATE „SREMSKA MITROVICA“ IN SERBIA

OZLJEDE PRI ŠUMSKOM RADU U ŠUMSKOME GOSPODARSTVU „SREMSKA MITROVICA“ U SRBIJI

Milorad DANILOVIĆ¹, Slavica ANTONIĆ², Zoran ĐORĐEVIĆ³, Pajo VOJVODIĆ⁴

Abstract – Sažetak

In most developed countries forestry is among the occupations with the highest rate of occupational injuries. The aim of this study was to determine the frequency and main causes of occupational injuries in Serbian forestry. The data were collected in the area managed by the Forest estate (FE) „Sremska Mitrovica“ for the period from 1st January 2008 to 31st December 2012. The analyses involved workers engaged in different forest work operations (logger, manual loader, silvicultural worker and driver). The data analysis showed that light injuries account for 95% of all occupational injuries, while severe occupational injuries account for 5% of them. In the analyzed period there were no fatal injuries. The percentage of injuries in the total number of workers is 12%. The most commonly injured workers were loggers (68%). According to the analysis, every fourth logger was injured, and the largest number of them were injured once (99 workers). Twenty-six of them were injured twice during the same period and 9 three or more times. The average logger age was 38.8, and their average length of service was 16 years. The largest number of logger injuries occurred in March and May, on Mondays (almost 1/3 of injuries) in the period from 10 to 11 AM, and the most frequently injured body parts were the legs (38%) and arms (35%). The most common cause of injury is the blow of a branch (35%).

KEY WORDS: forest utilization, occupational injuries, logger injuries

INTRODUCTION UVOD

Public companies manage state forests of the Republic of Serbia (about 43% of the total forest area) (Medarević *et al.*, 2008). In the Public enterprise (PE) „Srbijašume“ private companies are hired for forest utilization operations. In the Public enterprise (PE) „Vojvodinašume“ most of the timber

volume (55-60%) is logged by the company's own labour force, while the rest is logged by hired private companies. From the total volume of wood felled in the forests of Serbia, about 98.5% is felled with a chainsaw, and about 1.5% with a harvester (Danilović and Ćuprić, 2011). The most common organizational form of work in the operations of logging and assortment processing is 1C+ 1A (1 chainsaw operator + 1 assistant).

¹ Milorad Danilović, DSc, associate professor, University of Belgrade – Faculty of Forestry, the Chair of Forest Utilization, Kneza Višeslava 1, 11 000 Belgrade, Serbia, e-mail: milorad.danilovic@sfb.bg.ac.rs

² MSc Slavica Antonić, University of Belgrade – Faculty of Forestry, the Chair of Forest Utilization, Kneza Višeslava 1, 11 000 Belgrade, Serbia, e-mail: slavica.karic@sfb.bg.ac.rs

³ Zoran Đorđević, PE „Vojvodinašume“, ŠG „Sremska Mitrovica“, Parobrodska 2, 22 000 Sremska Mitrovica, e-mail: dj.zoran@sgsmiitrovica.rs

⁴ MSc Pajo Vojvodić, University of Belgrade – Faculty of Forestry, the Chair of Forest Utilization, Kneza Višeslava 1, 11 000 Belgrade, Serbia, e-mail: pajo.vojvodic@sfb.bg.ac.rs

Two thirds of injuries are concentrated in four high-risk branches (viz. agriculture, construction, manufacturing and transport) (Macedo and Silva, 2005). The accident rate in forestry is significantly higher than in other sectors considered to be of high risk: e.g. the fatal accident rate in the United States forestry was 19 times higher than in other sectors, but also 11.5 times greater than in the New Zealand forest sector, revealing that forest work is the most dangerous, with loggers being the most exposed (Peters, 1991; Bell, 2002, Le-fort *et al.*, 2003, Albizu-Urionabarrenetxea *et al.*, 2013). In Spain, the incident rate of all other sectors was 3 to 4 times lower than that of forestry (Cabeças, 2007). In Australian forestry, injuries were 2 to more than 3 times greater than in the rest of industries (Driscoll *et al.*, 1995). Fatal accidents rates in Germany were 3 times higher in the forestry sector than in construction, and twice as high as in agriculture. (Albien-Urionabarrenetxea *et al.* 2013).

Occupational injuries are affected by many factors (operating conditions, work organization etc.) Martinić (1999) listed working operation carried out against safety rules and irregular work performance as the most common reason for injuries of workers in Croatian forests.

Tree fellers have the most dangerous job in the logging industry (Occupational Safety and Health Administration [OSHA], 2000). Presumably, if machinery is used to harvest trees, the person operating the equipment will be protected by the cab of the machine, thus reducing the number of injuries caused by a falling object (Bell, 2002).

The number of occupational injuries in Serbia has steadily increased until the eighties, which was followed by a period of stagnation until 1985 and then a decline in the number of injuries (Arandelović and Jovanović, 2009). The reason for this is probably a decrease in production volume and sporadically reported violations. At the same time, the number of fatal injuries was not significantly reduced. Most of the injured workers were recorded in forestry, which was followed by water management, construction and agriculture (Arandelović and Jovanović, 2009).

Generally speaking, so far there have been no serious analyses of occupational injuries in Serbian forestry. This is confirmed by the fact that ILO and OSHA reports do not contain any data on Serbia. We were unable to obtain data on the entire territory of the Republic from the Statistical Office of the Republic of Serbia for the purpose of this study. However, the data on the territory of the FE „Sremska Mitrovica“ were provided by the PE „Vojvodinašume“. The Forest estate (FE) „Sremska Mitrovica“ as one of four forest estates within the PE „Vojvodinašume“ has the largest timber volume of all of them. The intended felling volume in this FE is logged using the estate's own resources and labour force, with most workers being permanently employed.

The aim of this study is to determine the frequency of injuries and their causes. In addition, the goal is to estimate the correlation between worker performance and the frequency of injuries.

The main hypothesis in this paper is that occupational injuries are in correlation with worker performance.

RESEARCH OBJECT OBJEKT ISTRAŽIVANJA

The data for this study were collected in the territory of 5 work units located within the FE Sremska Mitrovica, as one of the four forest estates within the PE „Vojvodinašume“ in the Republic of Serbia: Forest administration (FA) Klenak (hereinafter referred to as WU1), FA Kupinovo (WU2), FA Morović (WU3), FA Višnjićevo (WU4) and Forest Machinery Morović (WU5). This forest estate (Figure 1) was selected as the research location because the entire logging and assortment processing in its territory are performed by engaging the FE's own resources and labour force.

All five work units of this forest estate are characterized by a flat terrain and average altitudes of below 100 m, and



Figure 1. Forest estates in the territory of Serbia (borders of the FE „Sremska Mitrovica“ are marked in red“)

Slika 1. Šumska gospodarstva na području Srbije (crvenom bojom označene su granice SG „Sremska Mitrovica“)

Table 1. Number of workers by work units, years and workplaces

Tablica 1: Broj radnika po radnim jedinicama, godinama i radnom mjestu

WORK UNITS <i>RADNE JEDINICE</i>	Logger <i>Sjekač</i>					Manual loader – <i>Utovarač prostornog drveta (ručno)</i>				Silvicultural worker <i>Šumski radnik</i>					Drivers <i>Vozači</i>					
						Year – <i>Godina</i>														
	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
WU1 – RJ1	25	23	24	25	26	-	-	-	-	-	34	34	34	34	30	-	-	-	-	-
WU2 – RJ2	20	17	15	16	18	3	3	4	4	6	32	32	28	27	24	-	-	-	-	-
WU3 – RJ3	32	28	30	30	32	7	8	10	11	11	32	25	27	29	27	-	-	-	-	-
WU4 – RJ4	28	24	25	25	29	6	6	8	9	9	34	34	33	32	29	-	-	-	-	-
WU5 – RJ5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	68	64	64	63
Sum – Suma	105	93	94	96	105	15	17	22	24	26	132	125	122	122	110	71	68	64	64	63

Euro-American poplar, pedunculate oak and ash as the main species. There are no major differences in the characteristics of the terrain and mode of work among these work units. However, there are differences in the felling volume and (softwood and hardwood) tree species that cover these surfaces. The annual felling volume of the forest estate is about 200 000.00 m³ (about 52% accounts for pedunculate oak and 30% for Euro-American poplar). Table 1 shows the total number of workers engaged in forest utilization operations in the period when the survey was conducted (2008–2012) by work units, years and workplaces.

Loggers were engaged in the operations of logging and assortment processing. Manual loaders were engaged in the loading and unloading of stacked wood. Silvicultural workers worked on silvicultural operations, while drivers drove tractors and trucks.

MATERIALS AND METHODS

MATERIJALI I METODE

Each of the work-related injuries was recorded immediately after occurrence. The injury was recorded by the occupational medical service, i.e. a doctor who received the worker and examined the injury. The classification of injuries was performed according to the International Classification of Diseases and Related Health Problems, and the code list of diseases was taken from the paragraph „external causes of morbidity and mortality (V01-Y98)“.

After each recorded work-related injury, occupational medical service would send a report on medical examination of the injured worker to the Republic Labor Inspection, the Ministry of Interior and the clerk of occupational safety in the work unit where the worker was employed. From the report on medical examination of the employee, the data would be entered into a special record in each work unit and then sent for archiving to the head office and the person in charge of safety and health at work in the forest management unit. The following information were entered in the records: the name and surname of the injured worker, a description of the event, the injured body part, the type

of injury and the cause of injury. For the purpose of this study, data on the age, length of service and performance of loggers at the time of injury were subsequently submitted. The assessment of the type of injury was performed by the doctor who first examined the worker. Light injury is considered an injury without serious consequences for the injured. On the other hand, severe injuries cause permanent consequences for the injured. There are three subdegrees of the severe injury type, including 1) severe bodily injury (no other attributes, the so-called regular severe injury), 2) particularly severe bodily injury, especially severe bodily injury with the loss of important organs, which is life threatening or causes mutilation; 3) fatal severe bodily injury.

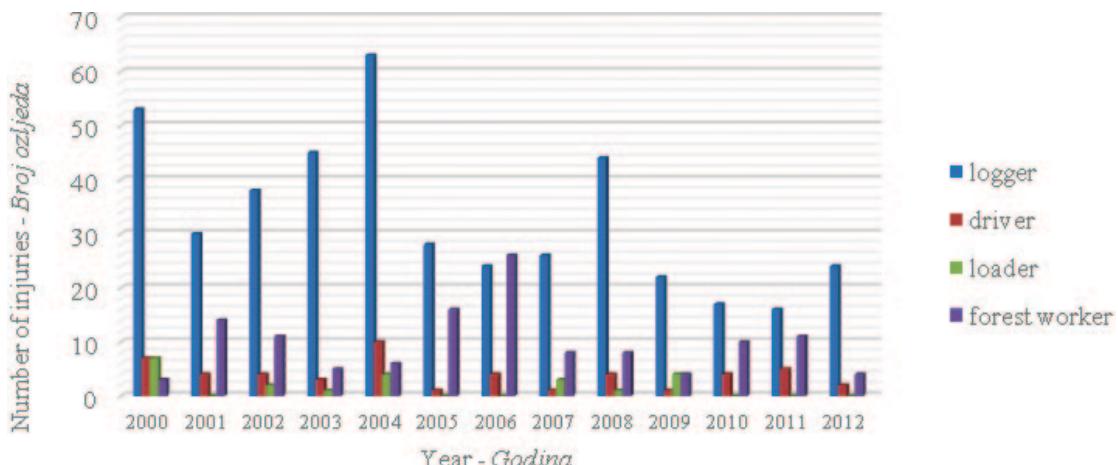
Workers employed in forest utilization operations are permanently employed and work full-time for a period of 8 hours, i.e. from 6 to 14 h in summer and from 7 to 15 h in winter, with the right to a 30-minute break. Workers work according to a norm predetermined on a monthly basis, so that they are not paid overtime.

Regarding professional training, the forest estate provides loggers with a month-long course (theoretical classes) and two months of practical training, in which a future logger performs logging with the help of a more experienced colleague (mentor). Upon successful completion of the training, the worker receives a certificate of recognition of professional qualifications, serving as an internal proof. All workers have adequate equipment, and according to the „Law on Safety and Health at Work“ („Official Gazette of RS“, no. 101/2005) i.e. the „Regulations on previous and periodical medical examinations of employees at workplaces with increased risk“ all workers are required to have a recurrent annual medical examination, carried out by an occupational medical service.

RESULTS

REZULTATI

On the basis of the analyzed number of occupational injuries in the 2000–2012 period, it was found that the largest number of occupational injuries were recorded among workers engaged as loggers (Figure 2).

**Figure 2:** Number of injuries by years and type of work performed

Slika 2: Broj ozljeda po godinama i vrsti posla koje su radnici obavljali

Due to incomplete data, further analyses included only a five-year period (01.01.2008.-31.12.2012.).

The total number of annually employed workers in forest utilization operations ranged from 302 (in 2010) to 323 (in 2008). The largest number of workers were employed in silvicultural operations (Table 1).

The total number of injuries recorded in the 2008-2012 period was 181, of which 172 light injuries, while 9 injuries were categorized as severe bodily injuries. All injured workers were men. There were no fatal injuries during this period. The percentage of injuries in the total number of workers is 12%. Out of the total number of injured workers, the largest share (68%) are loggers, which is followed by silvicultural workers (20%), tractor drivers (8%), manual loaders (3%) and truck drivers (1%) (Table 2). The largest number of injuries occurred in the territory of WU4 (Figure 3).

The largest number of injuries occurred in 2008 during logging operations, as much as 77% of the total number of injured workers that year (Table 2).

Injured loggers account for 25% of the total number of loggers. Due to the percentages of injured workers, further analyses included only those workers who worked as loggers. The average number of working days of these workers was 160, while the average number of norm days (days needed to fulfill the norm) was 193.

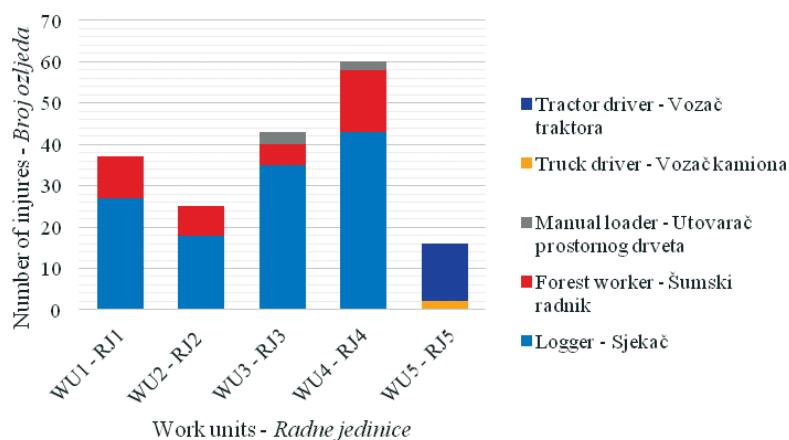
Out of the total number of injured workers during the 2008-2012 period, the majority were injured once (99 employees). In the same period, 26 workers were injured twice and 9 employees were injured three or more times. The largest number of injuries was registered in the territory of WU4 where, for example in 2008, out of the total of 28 workers engaged in logging and assortment processing, almost one half of workers were injured at least once during that year.

The most commonly injured workers were loggers aged between 30 and 40 (Figure 4), i.e. workers with between 15 and 20 years of service (Figure 5). The average worker age was 38.8 and the average length of service was 16 years.

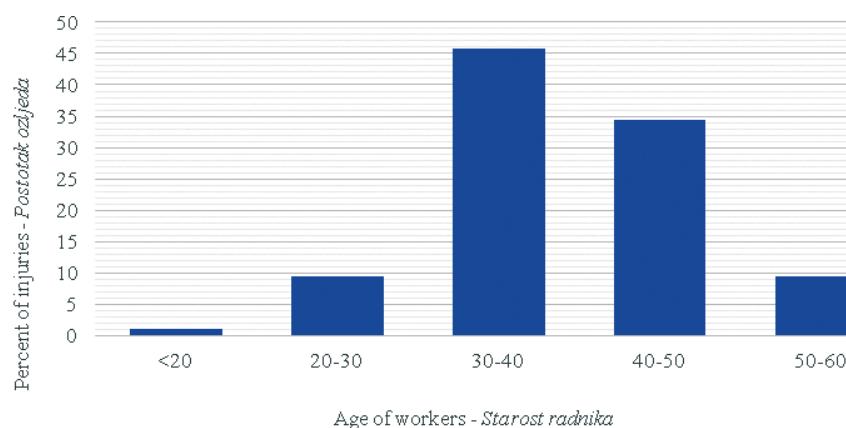
Table 2: Number of workers and number of injured workers by years

Tablica 2: Broj radnika i broj ozlijedenih radnika po godinama

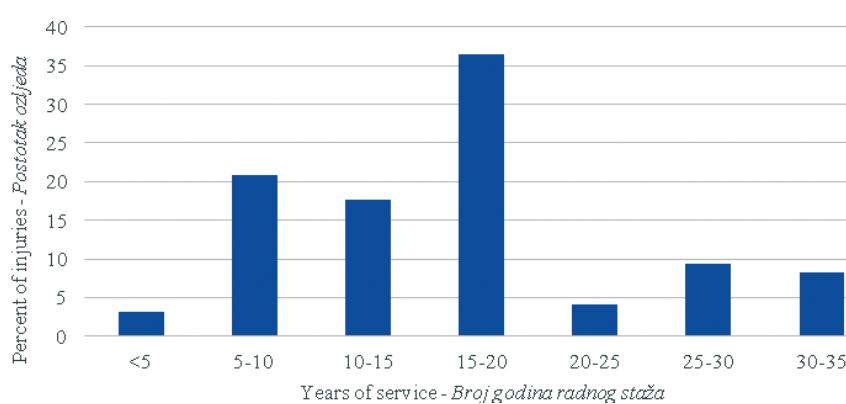
Year – Godina	2008		2009		2010		2011		2012	
Type of work – Vrsta posla	Total number of workers – Ukupan broj radnika	The total number of injured workers – Ukupan broj ozlijedenih radnika	Total number of workers – Ukupan broj radnika	The total number of injured workers – Ukupan broj ozlijedenih radnika	Total number of workers – Ukupan broj radnika	The total number of injured workers – Ukupan broj ozlijedenih radnika	Total number of workers – Ukupan broj radnika	The total number of injured workers – Ukupan broj ozlijedenih radnika	Total number of workers – Ukupan broj radnika	The total number of injured workers – Ukupan broj ozlijedenih radnika
Logger – Sjekač	105	44	93	22	94	17	96	16	105	24
Silvicultural worker – Šumski radnik	132	8	125	4	122	10	122	11	110	4
Manual loader – Utovarač prostornog drveta (ručno)	15	1	17	4	22	0	24	0	26	0
Truck driver – Vozač kamiona	71	2	68	0	64	0	64	0	63	0
Tractor driver – Vozač traktora	7	2	1	4	4	4	5	63	2	2
Sum – Suma	323	57	302	31	301	31	306	32	303	30

**Figure 3:** Distribution of the number of injuries by work units and workplaces

Slika 3: Distribucija broja ozljeda po radnim jedinicama i poslovima

**Figure 4.** Percentage of injured loggers by age

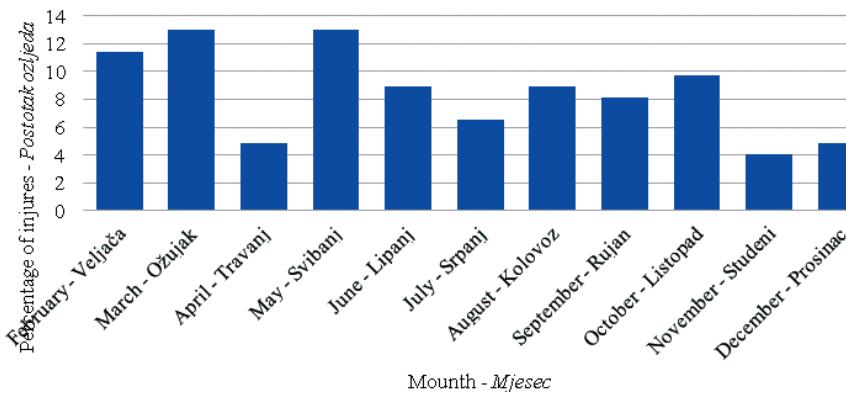
Slika 4. Postotak ozljeda sjekača prema starosnoj dobi

**Figure 5.** Percentage of injured loggers by length of service

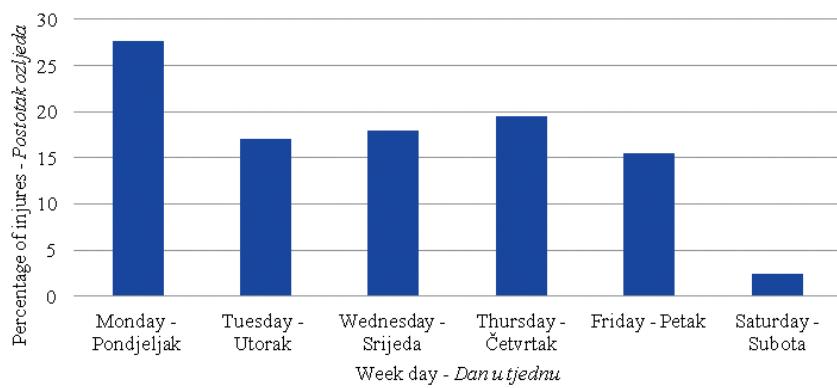
Slika 5. Postotak ozlijedenih sjekača prema broju godina radnog staža

The largest number of logger injuries occurred in March and May (Figure 6), which can be explained by the heaviest workload in these months. As far as weekdays are concerned, the largest number of injuries occurred on Monday (almost 1/3 of injuries) (Figure 7).

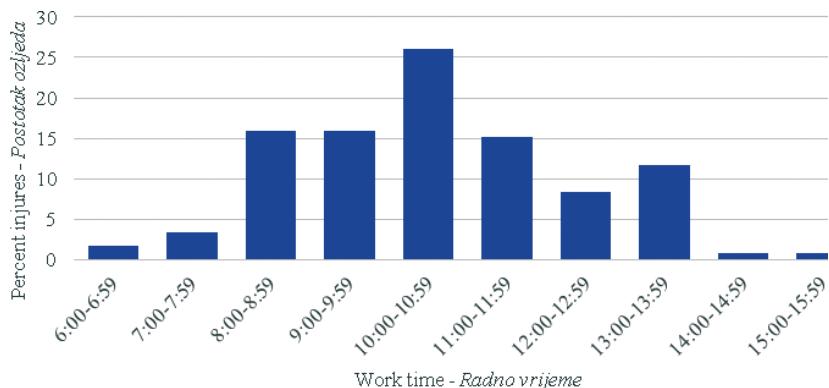
Some injuries occurred on Saturday, because the workers' work was measured by performance and not strictly related to workdays. The largest number of injuries took place in the period from 10 to 11h in the morning (Figure 8). The reason for such a large number of injuries can be found in

**Figure 6:** Distribution of injuries by months

Slika 6: Distribucija ozljeda po mjesecima

**Figure 7:** Distribution of injuries by days

Slika 7: Distribucija ozljeda po danima

**Figure 8:** Distribution of the number of injuries during work time

Slika 8: Distribucija broja ozljeda tijekom radnog vremena

the fact that workers usually take a break for breakfast in the period from 09:30 to 10:00 h. They relax after breakfast and continue with their work under reduced concentration, which results in injuries.

The most commonly injured body parts were the legs and arms (Figure 9). The most common cause of the injury was the blow of a branch (35%), which is followed by injuries caused by the chainsaw chain (21%) (Figure 10).

When logging and assortment processing in the 2008–2012 period is concerned, it was established that the average number of workdays achieved by injured hardwood loggers was 228.7 days, while the number of days spent for the logging of soft broadleaves was 53. The reason for this was the engagement of harvesters in poplar plantations. However, the average volume of hardwoods logged by the workers was 501.8 m³, while the average volume of soft broadleaves re-

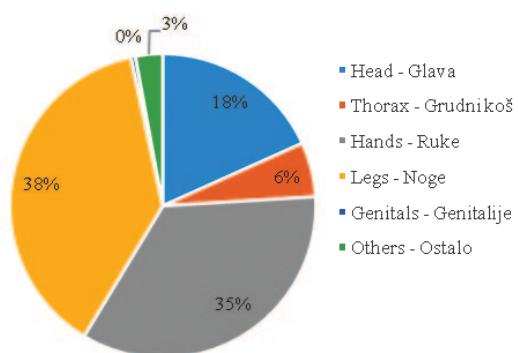


Figure 9: Display of injuries by body parts
Slika 9: Prikaz ozljeda prema lokalizaciji ozljede

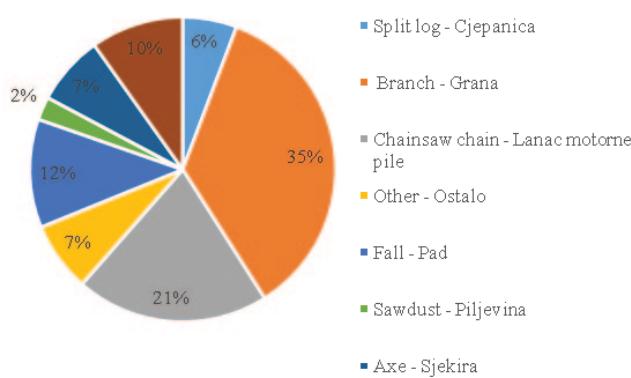


Figure 10: Display of injuries by cause of injury
Slika 10: Prikaz ozljede prema uzroku ozljede

ched 706.1 m³ in one year. Thus, workers spent about 4 times more time on the logging of hardwoods, but on average the realized performance was smaller by nearly 30%.

There is a certain dependence between the percentage share of injured loggers in the total number of workers and an increase in the coefficient of norm enhancement in comparison to the prescribed work norm for the operating conditions in which the loggers worked ($r=0.85$, $Sr=0.0086$), where are r – correlation coefficient and Sr – standard error. This relationship can be represented by the function

$$R_p = \frac{1}{(0.596 - 0.459 \cdot k)}$$

(R_p – percentage share of injured loggers in the total number of loggers, k – coefficient of norm enhancement in comparison to the norms prescribed for the operating conditions).

The data used for calculating the dependence were taken as average annual values. Other factors were considered constant, i.e. their impact was not analyzed.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

RASPRAVA I ZAKLJUČCI

In spite of technological advances, forestry work continues to be one of the most dangerous activities, in particular

when the workers do not have adequate training (Klun and Medved, 2007). In many states, certified or licensed logger programs only require approximately 4–8 hours of training in safe work practices (primarily chainsawing). Few, if any, of these programs have been rigorously evaluated in a quantitative manner to assess their ability to reduce injury (Bell and Grushecky, 2006). In general, even in other industries, there are relatively few examples of studies that have quantified injury reductions after training (Johnston, *et al.* 1994). Forest work is characterized by its seasonality, in the majority of companies most workers are not permanently employed. In Italy, 60% of forest firms are seasonal (Picchio *et al.*, 2010). Because of poor management, workers' low level of education, and lack of resources, safety is often neglected in many Chinese logging operations (Wang *et al.*, 2003). However, a specific feature of this study is that all workers have undergone previous training composed of a theoretical and practical part. In addition, while in other studies a large number of workers were employed only seasonally, most workers engaged in forest utilization in this study are permanently employed. In spite of the training, the share of injured loggers in the total number of loggers is 25%. The largest number of injuries occurred in 2008, with a 77% share of loggers in the total number of injured workers.

Fortunately, there were no fatal injuries in the investigated period. The incidence of fatal work accidents is fluctuating (Suchomel *et al.*, 2013). With an estimated lifetime fatality risk of 62.7 per 1,000 full-time workers, it is well documented that logging is one of the most hazardous occupations (Fosbroke, *et al.*, 1997; Leigh, 1987; Marshall *et al.*, 1994; Myers *et al.*, 1994). Amongst the causes of fatal accidents are: falling trees, accidents with vehicles and accidents with work equipment (OSHA, 2008). Falling trees were associated with many fatal accidents as well as with accidents that resulted in severe non-fatal injuries (Lindroos and Burström, 2010). According to the official data (Šporčić and Sabo, 2002) in the 1994–1999 period an annual of 625 occupational injuries occurred in Croatian forests, while the number of fatal injuries ranged from 0 to 7. According to data from 2010 (Landekić) forestry (together with agriculture and fishery) with 7.95 occupational injuries in 1000 workers was among the least harmful occupations, as a significantly higher number of injuries was recorded in processing (18.47), and supply of electricity, gas and water (14.38) and construction (14.32).

However, the main causes of logger injuries that stand out are the blow of a branch (35%) and chainsaw chain (21%).

The average worker age in this study was 38.8, which is similar to the situation in Australia 39 years (Driscoll *et al.*, 1995) and Ireland 40 years (Nieuwenhuis and Lyons, 2002). The oldest age of workers was recorded in Sweden, where

the average age of those killed in forestry labour accidents is 60 years (Lindroos and Burströmb, 2010), and the youngest age was recorded in China, where two thirds of those killed were under 25 (Wang *et al.*, 2003).

Physical or dangerous jobs are less and less attractive for young Europeans (Blombäck *et al.*, 2003). A significant correlation was found between the lack of worker experience and high accident rate (Wang *et al.*, 2003; Bentley *et al.*, 2002; Shaffer and Milburn, 1999; Lefort *et al.*, 2003). Some authors find a coincidence in a higher rate for younger and older people (Wilhelmsen *et al.*, 2005; Neely and Wilhelmsen, 2006), while other studies did not detect significant differences (Salminen *et al.*, 1999). The average length of service of the injured workers was 16 years, similar as Nieuwenhuis and Lyons (2002) found a low accident rate in Ireland due to the experience of workers, which was on average 11.5 years.

Low exposure times might statistically imply low accident probabilities, but have also been argued to increase accident rates per unit time worked due to a lack of practice in handling the seldom-encountered risks (Elvik, 2006; Fischer *et al.*, 2005; Weegels and Kanis, 2000). Approximately 33% of the total nonfatal logging injuries and 29% of fatalities occurred to workers with less than 1 year of employment, while 48% of nonfatal and fatal injuries involved workers with less than 3 years of employment (Wang *et al.*, 2003).

The workers with very little experience are less aware of the risks that they take, being more prone to injury (Tobisch *et al.*, 2005) except slipping, tripping over and falls, which are more frequent among those of greater experience (Bentley *et al.*, 2002). Not only accidents but also injuries to the lumbar region, shoulders and neck are related to a higher age group (Hagen *et al.*, 1998).

Our study has shown that the most commonly injured body parts are the legs and arms (73%), while head injuries account for 18%. The likelihood of an employee suffering from an accident during the working year is correlated with the handling of chainsaws, the use of hookaroons, smoking, the number of breaks taken while working, experience, shoulder and knee height, leg and arm length and hand and foot width (Korhan *et al.*, 2014).

In this study the largest number of injuries occurred in March and May, whereas a research from China in Jilin has shown that most injuries occurred from November to March (Wang, *et al.* 2003).

The largest number of injuries occurred in the period between 10 and 11 a.m. (26%). The research Wang *et al.* (2003) shows slightly different results, i.e. that the first peak occurred between 9:00 and 9:59 a.m. (15.1%) and the second peak between 3:00 and 3:59 p.m. (12.6% of the total number). All fatalities occurred within the time frame from

7:00 to 7:00 p.m. and followed the same pattern as nonfatal injuries with two peaks at 9:00–9:59 a.m. and 3:00–3:59 p.m. This paper does not consider the number of sick leave days and direct worker insurance expenses. This is one of the most significant segments to be explored in the future period, because it is based on the assessment of data concerning some EU State Members. The total direct costs for insurance schemes covering accidents at work (viz. costs of medical care, daily allowances and present and future compensation for cases of permanent disability and death) have been estimated at 20 billion euros per year in the EU (EUROSTAT, 2002). It is divided up almost equally between the cost of the short-term effects of accidents (viz. medical expenses and daily allowances) and that of the long-term effects of more serious cases (viz. permanent disability and death) (Macedo and Silva, 2005). Andreoni (1986) presented quantitative evidence that prevention of occupational accidents, injuries and illnesses will reduce faults and stops of production cycles, and hence the overall production costs; his work was referred to in a program established by the European Agency for Health and Safety at Work.

In conclusions can be reached on the basis of the obtained results:

- Out of the total number of workers engaged in forest utilization, over a period of 5 years, every fourth worker was injured at least once in this period;
- The most commonly injured workers were loggers, despite the fact that FE „Sremska Mitrovica“ provided them with previous training;
- Most of the injuries occurred in March and May, on Mondays, and in the period from 10 to 11 a.m.;
- In the coming period, new evidential forms should be created and recommendations provided in order to create a database and facilitate the analysis of occupational injuries in forestry in the territory of the PE „Vojvodinašume“ and the whole territory of Serbia in the future period.

REFERENCE LITERATURA

- Albizu-Urionabarrenetxea, P., E. Tolosana-Estebar, E. Roman-Jordan, 2013: Safety and health in forest harvesting operations. Diagnosis and preventive actions. A review. International Labour Office Geneva, 118 p.
- Andreoni, D., 1986: The cost of occupational accidents and diseases, occupational safety and health series, International Labour Office Geneva, No. 54.
- Arandelović, M., J. Jovanović, 2009: Medicina rada, Medicinski fakultet Univerziteta u Nišu, 275.str, Niš
- Bell, J. L., S. Gruschecky, 2006: Evaluating the effectiveness of a logger safety training program. Journal of Safety Research, 37: 53-61

- Bell, J.L., 2002: Changes in logging injury rates associated with use of feller-bunchers in West Virginia. *Journal of Safety Research*, 33(4): 463–471
- Bentley, T., R. Parker, L. Ashby, D. Moore, D. Tappin, 2002: The role of the New Zealand forest industry injury surveillance system in a strategic ergonomics, safety and health research programme. *Applied Ergonomics*, 33: 395–403
- Blombäck, P., P. Poschen, M. Lövgren, 2003: Employment Trends and Prospects in the European Forest Sector. Geneva Timber and Forest Discussion Papers, European Forest Sector Outlook Study (EFSOS), United Nations
- Cabeças, J. M., 2007: An approach to health and safety in E.U. forestry operations – Hazards and preventive measures. *Enterprise and Work Innovation Studies* 3: 19–31
- Danilović, M., N. Ćuprić, 2011: The state of forests in Serbia in terms of their utilization, First Serbian forestry congress-Future with forests, 11 – 13 November 2010, Belgrade. 180–190
- Elvik, R., 2006: Laws of accident causation. *Accident Analysis & Prevention* 38(4): 742–747
- EUROSTAT – European Commission, Guidance on work-related stress: spice of life or kiss of death, European Communities, Luxembourg, European Communities, 2002
- Fischer, V., N. Young, C. Mueller, D. T. Stueland, 2005: Three times the injuries among occasional wood cutters compared to professional loggers: sample of emergency rooms in central and northern Wisconsin. *American Journal of Industrial Medicine* 47(3):246–253.
- Fosroke, D.E., S.M. Kisner, J.R. Myers, 1997: Working lifetime risk of occupational fatal injury. *American Journal of Industrial Medicine*, 31:459–467
- Hagen, K.B., P. Magnus, K. Vetlesen, 1998: Neck/shoulder and low-back disorders in the forestry industry: relationship to work tasks and perceived psychosocial job stress. *Ergonomics*, 41: 1510–1518
- Johnston, J. J., C. Gwendolyn, J.W. Collins: 1994: The efficacy of training for occupational injury control. *Occupational medicine* (Philadelphia, Pa.) 9(2):147–58
- Klun, J., M. Medved 2007: Fatal accidents in forestry in some European countries. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 28(1): 55–62
- Korhan, E., M. Topbas, H. A. Hulusi, 2014: An evaluation of the occupational accidents among logging workers within the boundaries of Trabzon Forestry Directorate, Turkey. *International Journal of Industrial Ergonomics* 44(5):621–628
- Landekić, M., 2010: Organizacijska kultura i sigurnost pri radu u hrvatskom šumarskom sektoru, Šumarski list br. 11–12, CXXXIV: 613–622
- Lefort, A.J., de C.P. Hoop, J.C. Pine, 2003: Characteristics of injuries in the logging industry of Louisiana, USA: 1986 to 1998. *International Journal of Forest Engineering*. 14: 75–89
- Leigh, J.P. 1987: Estimates of the probability of job-related deaths in 347 occupations. *Journal of Occupational Medicine*, 29: 510–519
- Lindroos, O., L. Burströmb, 2010: Accident rates and types among self-employed private forest owners. *Accident Analysis and Prevention* 42: 1729–1735
- Macedo, A., I. Silva. 2005: Analysis of occupational accidents in Portugal between 1992 and 2001. *Safety Science*,43(5): 269–286
- Marshall, S.W., I. Kawachi, P.C. Cryer, D. Wright, C. Slappendel, and I. Laird. 1994: The epidemiology of forestry work-related injuries in New Zealand, 1975–88: fatalities and hospitalisations. *New Zealand Medical Journal*, 107:434–7
- Martinić, I., 1999: Sigurnost i zdravlje šumskih radnika – poticaj za njihovo unapređenje u Hrvatskoj, Šumarski list br. 5–6, CXXI: 201–210
- Martinić, I., M. Landekić, M. Šporčić, M. Lovrić, 2011: Hrvatsko šumarstvo na pragu EU – koliko smo spremni na području sigurnosti pri šumskom radu?. // *Croatian journal of forest engineering*, 32 (1):431–441
- Medarević, M., S. Banković, B. Šljukić, 2008: Sustainable forest management in Serbia – state and potentials. *Bulletin of the Faculty of Forestry* 97: 33–56
- Myers, J.R., D.E. Fosroke, 1994: Logging Fatalities in the United States by region, cause of death, and other factors B 1980 through 1988. *Journal of Safety Research*, 25:97–105
- Neely, G., E. Wilhelmson, 2006: Self-reported incidents, accidents, and use of protective gear among small-scale forestry workers in Sweden. *Safety Science*, 44: 723–732
- Nieuwenhuis, M., M. Lyons, 2002: Health and Safety Issues and Perception of Forest Harvesting Contractors in Ireland. *International Journal of Forest Engineering*, 13(2): 69–76
- Official Gazette of RS, no. 101/2005
- OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, Facts No 9: Inventory of socioeconomic information about work-related musculoskeletal disorders in the member states of the European Union, European Communities, Luxembourg, 2000
- OSHA – European Agency for Safety and Health at Work: Occupational safety and health in Europe's forestry industry, 2008
- Peters, P., 1991: Chainsaw Felling Fatal Accidents. *Transactions of the ASAE* 6: 2600–2608. <http://dx.doi.org/10.13031/2013.31912>
- Picchio, R., S. Blasi, A. Sirna, 2010: Survey on Mechanization and Safety Evolution in Forest Works in Italy. *International Conference Ragusa SHWA2010*. September 16–18. Proceedings 173–180
- Salminen, S., T. Klen, K. Ojanen, 1999: Risk taking and accident frequency among Finnish forestry workers. *Safety Science*, 33: 143–153
- Shaffer, R., J. Milburn, 1999: Injuries on Feller-Buncher/Grapple Skidder Logging operations in the South-Eastern United States. *Forest Products Journal*, 49(7–8): 24–26
- Šporčić, M., A. Sabo, 2002: Ozljeđivanje radnika u hrvatskom šumarstvu tijekom razdoblja 1991–2000, Šumarski list br. 5–6, CXXVII: 261–271
- Suchomel, J., K. Belanová, M. Vlčková, 2013: Analysis of Work Accidents in Selected Activities in Slovakia, Czech Republic and Austria, *Croatian Journal of Forest Engineering*, 34(2): 312–320
- Tobisch, R., M. Walker, G. Weise, 2005: Scientific review of forest machine technical ergonomics, in Lewark S (Ed.): Scientific reviews of ergonomic situation in mechanized forest operations. Inst. för skogsforskning och marknader, Sveriges antbruksuniversitet.
- Wang, J., J.L. Bell, S.T. Grushecky, 2003: Logging injuries for a 10-year period in Jilin Province of the People's Republic of China. *Journal of Safety Research*, 34: 273–279
- Weegels, M. F., H. Kanis, 2000: Risk perception in consumer product use. *Accident Analysis and Prevention* 32(3): 365–370
- Wilhelmson, E., D. StaalWästerlund, L. Burström, P-O. Bylund, 2005: Public health effects of accidents in selfemployed forestry work. *Small-Scale Forestry* 4(4): 427–436

SAŽETAK

Šumarstvo je jedna od gospodarskih grana gdje je stopa ozljeda na radu među najvećima. Uprkos tomu što se poslovi u šumarstvu uglavnom karakteriziraju sezonalnošću, a ne stalnom zaposlenošću radnika, šumsko gospodarstvo „Sremska Mitrovica“ gdje su provedena istraživanja ima drukčiju praksu. Cjelokupna sječa i izrada na području ovoga gospodarstva obavlja se ulaganjem vlastitih sredstava i vlastite radne snage. Ovo gospodarstvo karakterizira ravnicičarski teren s prosječnim nadmorskim visinama ispod 100 m, gdje glavne vrste drveća čine euroamerička topola, lužnjak i jasen. Godišnji etat šumskog gospodarstva iznosi oko 200 000.00 m³. U ovome radu prikazani su rezultati istraživanja broja i uzroka ozljeda na radu, za razdoblje od 5 godina (2008–2012. godine). Analizirane su samo ozljede proizvodnih šumskih radnika (sjekači, radnici koji rade na ručnom utovaru, vozači i radnici koji rade na poslovima uzgajanja šuma). Svaka ozljeda na radu evidentirana je odmah nakon što se dogodila. Klasifikacija ozljeda obavljena je na temelju Međunarodne klasifikacije bolesti (International Classification of Diseases and Related Health Problems), a korišten je šifarnik bolesti iz odjeljka „vanjski uzroci obolijevanja i umiranja (V01-Y98)“ (external causes of morbidity and mortality) (V01-Y98)). Nakon svake evidentirane ozljede na radu, medicina rada je slala Izveštaj o liječničkom pregledu ozlijedenog radnika Republičkoj inspekciji rada, Ministarstvu unutrašnjih poslova i referentu zaštite na radu u radnoj jedinici gdje je radnik bio zaposlen. Iz Izveštaja o liječničkom pregledu zaposlenog podaci su unošeni u posebnu evidenciju. Ocjenu težine ozljede davao je liječnik koji je prvi pregledao zaposlenog. Radnicima koji su radili kao sjekači, šumsko gospodarstvo osiguralo je tečaj koji je trajao mjesec dana (teorijska nastava) i dva mjeseca praktične obuke, gdje su sjekači obavili sječu i obaranje uz pomoć iskusnijeg kolege (mentora).

Ukupan broj radnika koji je na godišnjoj razini bio zaposlen na poslovima korištenja šuma kretao se od 302 (2010. godine) do 323 (2008. godine) (Tablica 1). Najveći broj radnika bio je zaposlen na poslovima uzgajanja šuma. Na temelju analize broja ozljeda na radu u razdoblju od 2000–2012. godine utvrđeno je da je najveći broj ozljeda na radu zabilježen kod radnika koji su radili kao sjekači (Slika 2). Ukupan broj ozljeda koji je evidentiran u razdoblju 2008–2012. godine je bio 181, gdje su 172 ozljede evidentirane kao luke, dok je 9 ozljeda kategorizirano kao teška tjelesna ozljeda. Od ukupnog broja ozlijedenih radnika, najveći postotak čine radnici koji su obavljali posao sjekača (68 %), zatim posao radnika koji su radili na poslovima uzgajanja šuma (20 %), vozača traktora (8 %), radnici koji rade na ručnom utovaru (3 %) i vozača kamiona (1 %) (slika 3). Postotak ozlijedenih sjekača u odnosu na ukupan broj iznosi 25 %. Najčeće su se povredivali sjekači starostne dobi između 30 i 40 godina (Slika 4), odnosno oni radnici koji su imali između 15 i 20 godina radnog staža (Slika 5). Najveći broj ozljeda sjekača dogodio se u ožujku i svibnju. Promatrači dane u tjednu, najveći broj ozljeda dogodio se ponедjeljkom (skoro 1/3 povreda). Najveći broj ozljeda dogodio se u razdoblju od 10–11 sati prije podne (Slika 8). Najčešće povređivan dio tijela su noge i ruke (Slika 9). Najčešći uzrok ozljede je udarac grane (35 %), zatim sljede ozljede uzrokovane lancem motorne pile (21 %) (Slika 10). Ono što su autori ovoga članka zapazili analizirajući podatke, je činjenica da evidencije o povredama radnika postoje, ali da nisu bile uniformne ni po godinama ni po radnim jedinicama, i često su nedostajali detaljni podaci o povredi. Tako je odlučeno da se u idućem razdoblju u dogovoru s nadležnim iz JP kreiraju novi obrasci koje treba popunjavati sukladno preporukama, koji će također biti dati kao prateći materijal.

KLJUČNE RIJEČI: pridobivanje drva, ozljede na radu, ozljede sjekača



Sretan Božić i nova godina

Merry Christmas and a Happy New Year

Frohe Weihnachten und glückliches neues Jahr





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 oposobljavanje 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 interes 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.

BIJELA PASTIRICA

(*Motacilla alba* L.)

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



Slika 1. Mužjak

Opisano je 11 podvrsta od kojih se u Europi gnijezde dvije podvrste: *M. a. alba* u najvećem dijelu Europe i *M. a. yarrellii* u Velikoj Britaniji, Irskoj i na obalnom području Belgije, Danske, Francuske i Nizozemske. Naraste u dužinu oko 18 cm s rasponom krila 25–30 cm, te 19–27 grama težine, pa je po veličini nešto malo veća od vrapca. Boja perja na gornjem dijelu glave, zatiljku, grlu, krilima i prednjem dijelu prsa je crne boje, dok su lice, čelo, trbuh i donji dijelovi tijela bijele boje, a leđa su svjetlo siva. U usporedbi s mužjakom obojenost glave kod ženki je više siva, te na prsima ima manje crnog perja. Kod mladih jedinki prevladava sivkasta obojenost cijelog tijela. Rep je karakterističan, dug gotovo kao 1/2 tijela, crn s bijelim rubovima. S repom stalno njiše gore-dolje. Kljun je crn, srednje dug, ravan, tanak i šiljasti. Noge su duge, vitke i crne boje. Pjev joj je cvr-kutav i kratak. Po tlu se kreće vrlo vješto i brzo, najčešće



Slika 2. Mlada jedinka

trčeći. Tijekom leta uzdiže se i ponire, pa ima let u obliku dugih valova. Gnijezdi dva do tri puta tijekom godine od travnja do kolovoza. Gnijezdo je veliko i neuredno, vrlo skrovito smješteno na različitim mjestima u granju na tlu, u šupljinama i udubinama stijena i zidova, na gredama krovnih konstrukcija i drugdje. Građeno je od grančica suhih biljaka, mahovine, lišajeva i travnih vlakanaca, a iznutra je obloženo perjem i dlakom. Nese 4 – 8 bijelih jaja s tamnim točkama i pjegama, veličine oko 21 mm. Na jajima sjedi ženka oko dva tjedna. Mlade ptiće u gnijezdu hrane oba roditelja oko dva tjedna kada napuštaju gnijezdo. S hranjenjem nastavljaju i nekoliko dana nakon napuštanja gnijezda. Hrane se uglavnom manjim insektima i njihovim

ličinkama. Vezana je za raznolika staništa najčešće uz obale vodenih površina, rubove šuma, travnjake, parkove i naseљena područja. Nastanjuje cijelu Europu, Aziju, sjeverozapadnu Afriku, jug Grenlanda i zapad Aljaske. Populacije sjeverne Europe sele pojedinačno ili u manjim jatima na zimovanje u južnu Europu i sjevernu Afriku do Kenije i Malavija.

U Hrvatskoj je gnjezdarica na čitavom području, osim na udaljenim otocima, te se dio matične populacije djelomično seli.

Bijela pastirica je strogo zaštićena vrsta u Republici Hrvatskoj.

POPULARIZACIJA HRVATSKE FLORE

Prof. dr. sc. Jozo Franjić

PUZAVA ŠLJIVA (*Prunus prostrata* Labill., Rosaceae) u Hrvatskoj

(= *P. prostrata* Labill. ssp. *velebitica* Degen, *Cerasus prostrata* /Labill./ Ser.)

(= šljiva trnula povaljena, polegla šljiva)

eng. Mountain Cherry, Rock Cherry; njem. Kirschmandel, Niedrige Kirschmandel, Europäische Strauchkirsche, Felsenkirsche

Puzava šljiva prirodno je rasprostranjena na području Mediterana i zapadne Azije. U Hrvatskoj je relativno rijetka i rasprostranjena je na području Gorskoga kotara, Velebita i Biokova (Nikolić 2016). Nastanjuje kamenita, umjereno topla i hranivima siromašna staništa, gorsko-planinskoga područja.

Raste kao gusto razgranjeni grm visine do 1 m. Izbojci su bez trnova. Listovi su naizmjenični, polukožasti, jednostavni; plojka je široko jajasta do obrnuto jajasta ili linearno kopljasta, dužine 10-15 (-25) mm, širine 3-6 (-10) mm klinaste baze, šiljastoga vrha, oštrosnog napoljenoga ruba, ponekad

duboko urezana, bez žljezda, odozgo tamnozelena, gola i sjajna, odozdo sivopustenasta, ponekad s obje strane dlavaka ili rjeđe s obije strane gola, nervatura je perasto mrežasta; peteljka je dužine 1-2 mm. Cvjetovi su dvospolni, promjera oko 15 mm; cvjetište je cjevasto, crveno, golo, sjajno i iznutra luči nektar; čaška je građena od pet duguljastih, tupih, crvenih, golih lapova, cijelog ruba; vjenčić je građen od pet ružičastih, svjetloružičastih do ružičastcrvenih, široko obrnuto jajastih, okruglastih ili široko eliptičnih, oko 7 mm dugih, udubljenih, raširenih latica, koje na bazi imaju kratki i suženi produžetak; prašnika ima 20-25, nejednako dugih, kraći od latica, prašničke niti su tanke, žute i bijele do ružičaste, a prašnice su žute. Plodovi su kuglaste do jajaste, na bazi i na vrhu malo udubljene, tamnocrvene, gole, glatke i sjajne koštunice, promjera 7-9 mm, mesnatih dio ploda je sočan, tanak, malo gorak i ne odvaja se od koštice; sjemenka je otrovna (usp. sl. 1-4).

Puzava šljiva je listopadna trajnica – nanofanerofit, heliofilna, entomofilna i endozoochora (endoornitohora) vrsta. Cvjeta od travnja do lipnja (u vrijeme listanja), a plodovi dozrijevaju u srpnju i kolovozu. Medonosna, ukrasna i otrovna (sjemenka) vrsta.



Slika 1-4. Puzava šljiva (*Prunus prostrata* Labill., Rosaceae), Biokovo.

Literatura

- Herman, J., 1971: Šumarska dendrologija. Stanbiro Zagreb.
- Idžočić, M., 2009: Dendrologija-List. Sveučilište u Zagrebu – Šumarski fakultet. Zagreb.
- Idžočić, M., 2013: Dendrologija-cvijet, češer, plod, sjeme. Sveučilište u Zagrebu – Šumarski fakultet. Zagreb.

- Nikolić, T. (ur.), 2016: Rasprostranjenost *Prunus prostrata* Labill. u Hrvatskoj. Flora Croatica baza podataka (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Sveučilište u Zagrebu – Prirodoslovno-matematički fakultet (datum pristupa: 19. 9. 2016.).

NA KRAJU SLAVLJENIČKE GODINE

Hranišlav Jakovac, dipl. ing. šum.

Naslov članka navodi nas na zaključak da bi u ovome tekstu trebalo ukazati na sva događanja u struci tijekom godine u kojoj obilježavamo 170. obljetnicu Hrvatskoga šumarskog društva (HŠD) i 140. obljetnicu neprekidanog tiskanja Znanstveno-stručnog i staleškog glasila Šumarski list i do sada ostvarenim na razini Središnice i ogrankaka. No, o važnosti ovih obljetnica za struku i o brojnim manifestacijama planiranim i do sada ostvarenim, pisano je u Šumarskome listu u vidu izvješća u zapisnicima sa sjednica Upravnog odbora, ili pak u posebnim prilozima, pa o tome ne namjeravam dodatno pisati. Od planiranog, očekuje nas još Godišnja skupština HŠD-a i Svečana akademija u Muzičkoj akademiji, o čemu ćemo detaljnije izvestiti u br. 1-2/2017.

Ono, o čemu će ovdje biti riječi, odnosi se ponajprije na promjene u odnosu društva, poglavito politike prema šumarskoj struci, za koje smo upravo u zadnjem prošlogodišnjem broju Šumarskoga lista u Riječi Uredništva izrazili svoja očekivanja. Već se priprema novi plan rada, a težeći uvijek prema boljitu, opetovano očekujemo promjene, naravno nabolje. Koje su to i da li su se one koje smo piželjkivali da se dogode u ovoj godini koja je na kraju barem djelomično ostvarile? Naravno, pitanje je što se promjenilo tijekom ove godine u odnosu politike prema struci i načinu upravljanja s Trgovačkim društvom „Hrvatske šume“ d.o.o. Malo je reći da je šumarska struka razočarana odnosom prema njoj, ponajprije tzv. SDP-ove, potom Kraljevićevske i napose nove Vlade. Niti jedna od njih nije vratila šumarstvo u naziv resornog ministarstva, iako struka gospodari s gotovo pola kopnene površine Hrvatske, gdje je šuma itekako važna infrastrukturna kategorija gospodarstva, što je već prvi pokazatelj što je za sve njih šumarstvo i napose šumske ekosustav. U programu nove Vlade o šumarstvu samo nekoliko rečenica, i to ponajprije kao sirovinskoj osnovici za privatne drvoprerađivače, čiji očito jaki lobi vjerojatno i dalje očekuje netržišnu cijenu drvnih sortimenata. Pod krinkom da čuvaju radna mjesta, oni se i dalje razbacuju nacionalnim bogatstvom neracionalno ga koristeći, polučujući minimalnu dodanu vrijednost, a Država im to dopušta. Ovih dana i novi inozemni ulagač u Vukovaru traži jamstvo da mu se osigura sirovina za proizvodnju parketa. On bi također proizvodio parket, čak i od furnirskih trupaca, ali ne na način da plati tržišnu cijenu. Svatko, tko imalo razmišlja, može se upitati zašto

netko tko glede osiguranja sirovine uživa rentu položaja, nije u stanju osigurati sirovinu na način da ponudi veću cijenu od onoga tko bi imao velike troškove transporta sirovine. Mi zagovaramo tržišno gospodarenje samo deklativno, a ponašamo se potpuno suprotno, puneći džepove privatnih poduzetnika. „Hrvatskim šumama“ d.o.o. i da je se nestručno upravlja, kao minornim poslovnim subjektom a ne kao vrlo osjetljivim biotehničkim resursom i najsloženijim ekosustavom, koji zahtijeva multidisciplinarni pristup, struci primjereno stručno obrazovanje i iskustvo da bi se optimalno korisili svi benefiti, a ne samo sjeća šume koju preferira današnje rukovodstvo. Naravno da to zahtijeva samo trenutno nešto veće troškove, no sveukupna dobit za društvo je neusporedivo veća. Svakako, to umanjuje bonusne za rukovodstvo, a kao što su pokazali oni su im bili glavni cilj. No, postavlja se pitanje gdje je tu bilo resorno ministarstvo, jer Država je putem njega trebala kontrolirati rad „koncesionara“ kojem je povjerila gospodarenje šumama, ili je možda istina da pomoćnik ministra, pa ni ministar, nisu ništa mogli prigovoriti i narediti predsjedniku Uprave. Podsjećamo da Članak 52. Ustava Republike Hrvatske i Zakon o šumama u članku 2. stavak (1) navodi da su „sume i šumska zemljišta od interesa za Republiku Hrvatsku“, a u članku 3. stavak (1) „sume i šumska zemljišta specifična su prirodna bogatstva te s općekorisnim funkcijama šuma uvjetuju poseban način upravljanja i gospodarenja“. Ovo je upravo u koliziji s načinom upravljanja i gospodarenja sadašnje Uprave.

Pišući u dogovoru s Uredništvom i Uredničkim savjetom za rubriku Riječ uredništva, birajući teme, nastojao sam upozoriti na neke postupke Uprave štetne za šumu i šumarstvo, a time i za ukupno gospodarstvo. Nije bilo razumijevanja niti stručne rasprave, nego samo bahato napodistavanje struke, i to tako daleko da je otkazana pretplata na Šumarski list, zaposlenicima zabranjeno i spominjanje bilo čega u vezi s HŠD-om i časopisom, pa i odioznost prema terminu „šumarski stručnjak“. Priznaje se samo radnik sječač, jer on donosi dobit, a time i bonus. U godinu dana dvije Vlade nisu razriješile takvu Upravu, pa i sada čitamo da će najprije biti postavljen novi Nadzorni odbor, a Uprava očito i dalje može raditi po svome. Za neke su bonusi krimen a za neke nisu, to neka rješavaju odgovorni, ali za nas je osnovno pitanje može li Uprava argumentirano odgovoriti na postavljena pitanja u Riječi Uredništva u Šumar-

skome listu br. 3-4/2016., pa i na ostale napise u odnosnoj rubrici, a ne izbjegavati ih svrstavajući ih u neargumentirana čavrjanja uz kavicu ili napise u „kvazi znanstvenom časopisu“, kako kaže predsjednik Uprave.

Da podsjetimo što je to napisano u spomenutom broju časopisa i zašto resorno ministarstvo nije postavilo ista pitanja koncesionaru, jer pitanja su postavljena u stilu da li je:, pa da vidimo gdje je istina:

Naravno da ne možemo ovde postaviti sva sporna pitanja, pa stoga dopunu prepuštamo čitateljstvu. Neka od tih pitanja su: treba li preskočiti jedan etat jer smo dirnuli u glavnici; da li je narušen omjer smjese sjećom vrijednjih vrsta drveća; da li je narušena debljinska struktura sastojina; da li se, gdje i koliko kasnilo s uzgojnim radovima njene i čišćenja koji određuju buduću sastojinu; koje sastojine trebaju ići u prijevremenu obnovu, jer su nestručnim gospodarenjem dovedene u stanje da ne koriste optimalno potencijale šumskoga staništa; što je s prirodnom obnovom sastojina; zašto i koliko ostaje drvne sirovine u šumi; što je sa šumskim redom; koliko i zašto imammo toliko oštećenih stabala prouzročenih vučom sortimenata; zašto imamo previše Ad stabala; kako obrađujemo sortimente da ne oštećujemo šumsko tlo; da li su nam i zašto šumske vlake postale vododerine; da li je istina da od ubranih prihoda za korištenje šumskih cesta samo manji dio vraćamo za njihovo održavanje, pa su stoga u vrlo lošem stanju; da li privatnicima plaćamo vuču i dalje tako malo da vozni park obnavljaju kupnjom naših isluženih traktora koji zagađuju okoliš; zašto je nekim pilanskim klasama trupaca cijena niža od ogrjevnog drva; što je s pošumljavanjem opozarenih površina koje su potencijalna opasnost za eroziju tla; kome i zašto je prepušteno gospodarenje (osim sirovinskog) s ostalim gospodarskim potencijalima šume i napisljetu pitanje koliko će šuma i šumarstvo platiti robovanje isključivo novčanom profitu utopljenom u nezajažljivost birokracije?

Kada neslužbeno razgovaramo s našim kolegama, pa i s nekim koji su trenutno u vladajućoj strukturi Hrvatskih šuma d.o.o., svi negoduju, pa i čude se nekim naredbama neutemeljenim na načelima šumarske struke i znanjima koje su na Fakultetu polučili. Višekratna eksperimentiranja iz strogo centralizirano ustrojene uprave, a zapravo jednog čovjeka, dovela su šumarstvo gotovo do ruba obstoјnosti struke. U ovoj smo rubrici uz ostalo pisali o odstupanju jednog od načela iz 10 sentenci o šumi, uvaženog akademika Dušana Klepca, a ono se odnosi upravo na organizacijski oblik šumarstva od centralističkoga do proklamirano decentralističkoga, koji kao najpovoljniji „omogućuje na istom prostoru i istoj organizacijskoj jedinici korištenje svih izravnih i neizravnih beneficija koje šuma pruža“. Rekli smo tada da je to danas strogo centralistički oblik, u kojemu za svaku situaciju treba tražiti odobrenje centra, gdje upravitelji uprava nemaju nikakvih ingerencija, čime im je ograničena inven-

tivnost i primjena stečenih šumarskih znanja i iskustava te narušen ugled pred zaposlenicima i lokalnom zajednicom, gdje revirnici i ostali inženjeri sve više postaju kancelarijski službenici, a beneficije šume su svedene na isključivo sirovinsku bazu. Time se zapravo želi poništiti i omalovažiti multifunkcionalnu ulogu šume, a šumarske stručnjake svesti na razinu neinventivnih nadničara. Začuđujuće je da su osim središnjice HŠD-a, koja je posebice u ovoj rubrici Šumarskoga lista upozoravala na činjenično stanje, mnogi smatrali da će se nešto samo po sebi riješiti, i što je još gore, ne osjećaju se odgovornima.

No, nisu to jedina pitanja. Ako bi htjeli podsjetiti se na teme o kojima je pisano u Riječi Uredništva, a koje su odraz mišljenja struke o pojedinim problemima, navest ćemo samo neke značajnije naslove tema iz kojih se naslućuje sadržaj, a zainteresirani mogu pronaći cijeli tekst u odnosnom godištu časopisa. Tako smo u 2011. god. pisali na teme: Nešto o klasično-gospodarskoj vrijednosti šuma, Strategija (Strategije) razvoja, Obrazovanje i zapošljavanje; u 2012. god.: Hrvatsko šumarstvo na raskrižju, Odnos šumarstva i prerade drva, Nešto o restrukturiranju, Zapošljavanje u šumarstvu; u 2013. god.: Kuda nas je dovelo stranačko kadroviranje i netržišno gospodarenje?, Šumarstvo sa, i bez naknade za općekorisne funkcije šuma, Zanemaruje li šumarska praksa načela potrajnog gospodarenja šumama?, Nova strategija za EU za šume: za šume i sektor koji se temelji na šumama?; u 2014. god.: Kakvo je stanje i mogućnosti pravilnjeg vrednovanja šuma i šumarstva kao dijela gospodarstva Republike Hrvatske?, Zašto se čudimo?, Šumarstvo kao gospodarska grana, današnje stanje i tretman; u 2015. god.: Lutanja u gospodarenju privatnim šumama, Koja bi svojstva moralno šumarsko osoblje posjedovati?; i u 2016. god.: Problemi tvorbe konzistentne šumarske i drvoraprerađivačke politike u Hrvatskoj, Vrijeme je da konačno zacrtamo konzistentnu šumarsku politiku i provedbenu strategiju šumarstva, Tko odlučuje što je, a što nije znanost? Ako ovim temama dodamo višekratne napise o Kanalu Dunav-Sava, o čemu šumarska struka ima argumentirano čvrsti stav, te o korištenju šumske biomase, onda je to preko 20 tema iz kojih se mogu iščitati problemi struke koji se stalno „guraju pod tepih“. To upućuje na neznanje i u najmanju ruku neodgovorno ponašanje za svaku osudu, posebice kada se radi o za Državu tako važnom resursu i struci sa 250-godišnjom tradicijom.

O problemima o kojima opetovano govorimo bilo je pismenih obraćanja, posebice rukovodstva HŠD-a resornom ministarstvu, pa i političkim strankama i sabornicima, no nisu reagirali, pa onda ne začuđuje što to nije imalo nikakvog odjeka u javnosti. Ne treba se čuditi tomu, jer činjenica je da šumarska struka poslije Tarnaja nema stručno-politički tako jakog „muža“, koji će biti spremna stati za govornicu Hrvatskoga sabora i zastupati struku.

DA SE NE ZABORAVI (I NIKADA NE PONOVI)

*Dr. sc. Marinko Prka,
viši znanstveni suradnik šumarske tehnike, tehnologije i menadžmenta*

„Dobit Hrvatskih šuma d.o.o. Zagreb za više od 300 milijuna kuna veća je od dobiti prethodne Uprave Društva.“

(mr.sc. Ivan Pavelić – predsjednik Uprave HŠ d.o.o. 2012.-2016.)

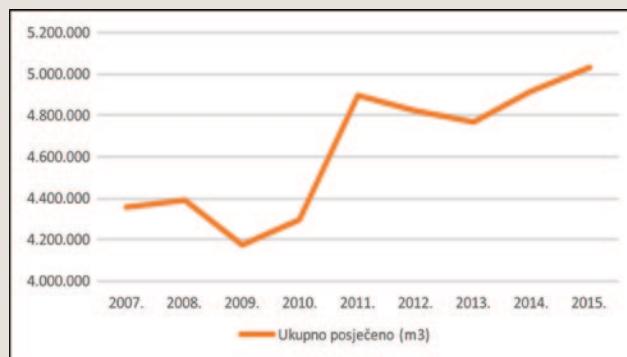
Iza ove, višekratno javno objavljene izjave ne samo citiranog gospodina nego i njegovih bivših šefova (bivšeg ministra Jakovine i drugih), stoji cijeli niz izuzetno štetnih odluka i postupaka. Štetnih za vlasnika (narod RH), njegove predstavnike (Vladu RH), zaposlenike HŠ d.o.o., a ponajviše štetnih za obnovljive prirodne resurse RH (sume i šumska zemljišta u vlasništvu države).

Ove se štetne odluke i postupci Uprave društva HŠ d.o.o. u razdoblju od 2012. godine do danas mogu grupirati u nekoliko kategorija, a ovdje se navode samo neke od njih, iako ih vjerojatno ima još do sada meni nepoznatih.

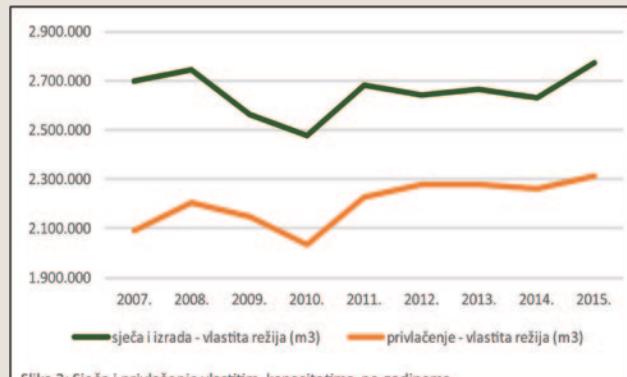
1. „Računovodstvena alkemija“

Ovi postupci obično imaju suprotan trend, odnosno cilj im je da (manje ili više) u okviru zakonskih propisa, završnim računima i poslovnim izvješćima, smanje dobit poduzeća u cilju smanjenja porezne osnovice. Poznati su i ovakvi računovodstveni postupci s ciljem „umjetnog napumpavanja dobiti“ no oni uvijek imaju za cilj obmanu (prevaru) vlasnika (dioničara) i javnosti, dugoročno su neodrživi, a zbog nekih od njih padale su burze i svijet je ulazio u globalnu recesiju.

Nova je Uprava društva HŠ d.o.o. Zagreb preuzeila vlast početkom 2012. godine te je imala mogućnost utjecanja na završno izvješće za 2011. godinu. Iako se u početku mislilo da nova Uprava planirana dobit za 2011. godinu u iznosu (od oko 50 – 60 milijuna kuna) smanjuje na samo 3,1 milijun kuna (preko pričuva za troškove i rizike – proučjeno izvršenje oko 110 milijun kn, a plan 86 milijuna kn, vrijednosnog uskladenja – plan 0 kn, a izvršenje 68 mil. kn i dr.) zbog prikazivanja dotadašnje Uprave nesposobnom i opće poznatih „prije mene potop“ stavova, pravi su razlozi otkriveni tek nedavno, objavom ugovorenih bonusa za povećanje dobiti u odnosu na prethodnu Upravu Društva. Na ovaj je način spuštena „startna pozicija“, smanjenjem dobiti prethodne Uprave, a ugovoreni bonusi su doстиgli višemilijunske iznose, za što smo saznali iz medija



Slika 1: Ukupno godišnje posjećeno u HŠ d.o.o. (etat - m3)



Slika 2: Sjeća i privlačenje vlastitim kapacitetima po godinama

nakon promjene vlasti. Pri razmatranju sveukupne štetnosti ovoga postupka, nužno ga je staviti u vremenski kontekst, odnosno prisjetiti se zbivanja u to doba. Naime, opće je poznato da je krajem 2008. godine i šumarstvo RH zahvatila recesija ponajprije izražena kroz značajni pad potražnje za šumskim drvnim sortimentima. Obujam sjeće preko noći smanjen je za više od oko 200.000 m³, što je trajalo do 2011. godine (slika 1 i 2) kada se situacija i u šumarstvu i u preradi drva počela polako popravljati, i u iduću 2012. godinu trebalo je krenuti sa „zdravih“ ekonomskih i poslovnih pozicija, za što su stvorene pretpostavke i u biološkom smislu (obnova hrastovih sastojina unosom žira 2011.). To se nije dogodilo, te je 2012. godina

završena sa „skromnih“ 11,8 milijuna kn dobiti, 362 manje zaposlena i realizacijom pričuva za troškove i rizike – otpremnine i sl. od 134 milijuna kn.

Zadnja (nadamo se) u nizu ovakvih „računovodstvenih“ odluka ove Uprave potjeće od 7.11.2016. godine, kojom se nasilno i uz prijetnje otkazom najbližim suradnicima, sredstva OKFŠ-a u „procijenjenom iznosu“ od 30 milijuna kuna prikupljena prema obvezama nastalim do uključivo 2013. godine naknadno „ulažu“ u radove biološke obnove šuma (zaštita šuma) i knjiže u korist prihoda društva u iznosu od 23.356.256,00 kn.

2. Smanjenje broja zaposlenih i radničkih prava

Na dan 31.12.2011. godine ukupan broj zaposlenih u HŠ d.o.o. iznosio je 8.862, a na isti dan 2015. godine 7.255 zaposlenika. U navedenom razdoblju broj zaposlenih ukupno je smanjen za 1.607 zaposlenika (tablica 1, slika 3). Štetnost ovakvih poteza višestruka je.

Samo na bazi prosječne plaće u RH, a nažalost taj podatak trenutno odgovara prosjeku plaće u HŠ d.o.o. bez obzira na djelatnost koja se obavlja, gubitak države (koja je vlasnik HŠ d.o.o. i prirodnih resursa kojima one gospodare) je približno 3.800 kn po zaposlenome mjesечно. Gubitak nastaje zbog prestanka plaćanja poreza, prireza, doprinosa i slično, odnosno izdvajanja iz plaća zaposlenika i obveza poslodavca za radnike kojih više nema. Po godinama taj se gubitak prihoda države za promatrano razdoblje u odnosu na 2011. godinu (tablica 1, slika 3) može procijeniti na:

2012. godina –

$$362 \text{ zaposlena manje} \times 3.800 \text{ kn} \times 12 \text{ mjeseci} = 16.507.000 \text{ kn}$$

2013. godina –

$$1.195 \text{ zaposlena manje} \times 3.800 \text{ kn} \times 12 \text{ mjeseci} = 54.492.000 \text{ kn}$$

2014. godina –

$$1.761 \text{ zaposlena manje} \times 3.800 \text{ kn} \times 12 \text{ mjeseci} = 80.302.000 \text{ kn}$$

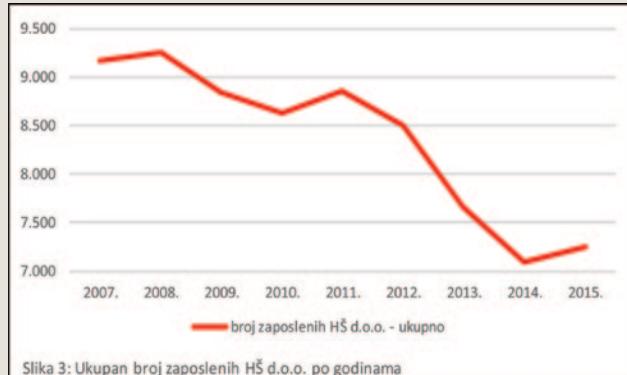
2015. godina –

$$1.607 \text{ zaposlena manje} \times 3.800 \text{ kn} \times 12 \text{ mjeseci} = 73.279.000 \text{ kn}$$

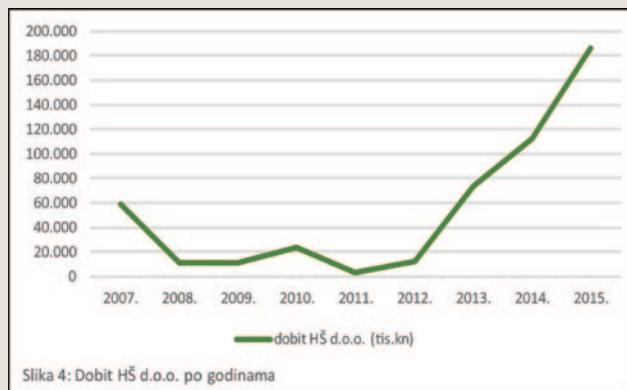
SVEUKUPNO: 224.580.000 kn

Tablica 1: Broj zaposlenih HŠ d.o.o. i iskazana dobit po godinama

Godina	Neodređeno	Određeno	Ukupno	DOBIT (tis.kn)
2007.	8.352	812	9.164	58.572
2008.	8.489	760	9.249	10.961
2009.	8.275	573	8.848	11.094
2010.	8.182	452	8.634	23.536
2011.	8.279	583	8.862	3.147
2012.	8.169	331	8.500	11.821
2013.	7.573	94	7.667	74.098
2014.	7.041	60	7.101	111.840
2015.	7.173	82	7.255	186.390



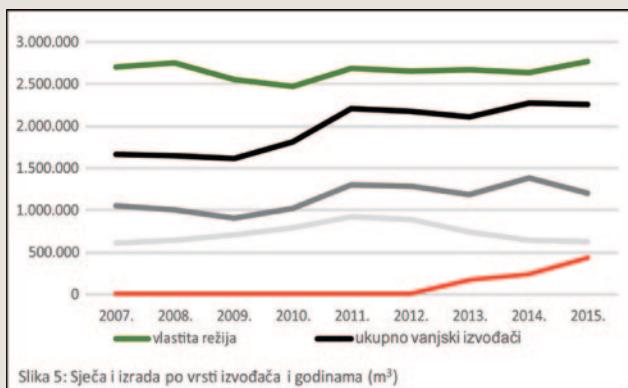
Slika 3: Ukupan broj zaposlenih HŠ d.o.o. po godinama



Isto tako, potpuno je jasno da ti ljudi (bivši zaposlenici HŠ d.o.o.) nisu „prestali postojati“ već su od radno sposobnih i aktivnih članova društva koji pune (svojim davanjima i potrošnjom) državni proračun postali korisnici državnog proračuna preko mirovina, naknada i slično. Jedino što su prestali plaćati PDV i poticati potrošnju iz svoje neto plaće jer je više ne primaju, već to u manjoj ili većoj mjeri čine na teret proračuna. Zbog toga je gubitak države, kao vlasnika, još i veći. Samo gore navedeno u potpunosti negira „citat“ s početka teksta.

Usporedno sa smanjenjem broja zaposlenih (slika 3) kontinuirano je rastao i godišnji etat (slika 1), iskazana dobit (tablica 1, slika 4), a izvršenja vlastitim kapacitetima HŠ d.o.o. u promatranom razdoblju (2012.-2015.) ostala su približno ista, kako na radovima sječe i izrade (slika 5), tako i na privlačenju. Udio vanjskih usluga kod sječe i izrade iznosi je približno 45 %, a kod privlačenja približno 40 % godišnje neto posječenog obujama. Od 2012. godine raste udio, kontraverznog i brojnim nepravilnostima opterećenog, postupka *prodaje na panju* (PNP) te za 2015. godinu iznosi gotovo 450.000 m³ ili približno 9 % etata (slika 5). Proizvodni radnici HŠ d.o.o. posebna su priča, jer bez obzira na smanjenje njihovog broja, njihova izvršenja (bez tehnoloških unaprjeđenja proizvodnog procesa) ostaju ista ili rastu, a primanja ostaju ista ili padaju.

O ostalim zatiranjima prava zaposlenika mogla bi se napisati cijela knjiga. Valja se samo prisjetiti ponižavajućih Od-



luka o isplati stimulacije u iznosu 1 kunu godišnje (za 2012. i 2013. godinu), bezbrojnih sudskeih sporova koje je poduzeće redovito gubilo, a u kojima su najveće koristi ostvarili odvjetnici, zatim nagodbi, isplata u bonovima od 350 kuna za godinu, borbi oko potpisivanja kolektivnog ugovora, pokušaja provođenja nekakvih „plivajućih sistematizacija“ i dr. Između ostalog, ova će Uprava Društva HŠ d.o.o. ostati upamćena i po tome što materijalna prava radnika (vrijednost boda, stimulacije i dr.) tijekom svoga manda nije podigla ni za jednu lipu, usprkos „odličnih“ rezultata poslovanja kojima se dići i od kojih traži 3 % dobiti.

3. Gospodarska kretanja

Imajući u vidu tako „dobre“ rezultate poslovanja, navedene u citatu na početku teksta, za očekivati bi bilo da su najznačajniji prihodi Trgovačkog društva (od prodaje šumskih drvnih sortimenata) značajno porasli, a tržište funkcionira. Nažalost, to je daleko od istine (tablica 2). Uspoređujući prodaju 2007. godine (od kada se podaci mogu jednoznačno pratiti) i 2015. godine vidi se da je 2015. godine prodano gotovo 681.000 m³ više uz povećanje prihoda za približno samo 66 milijuna kuna. Iz toga proizlazi da je prosječna prodajna cijena ovako povećane proizvodnje 97 kn/m³, što je daleko ispod prosječne cijene prostornog drva

Tablica 2: Ostvarene prosječne cijene, ukupno prodane količine i ukupan prihod HŠ d.o.o.

Godina	Obljovina kn/m ³	Prostorno m ³	Ukupno m ³	Prodano m ³	Prihod mil.kn
2007.	477	168	328	4.239.068	1.496.647
2008.	525	159	346	4.413.295	1.528.556
2009.	493	149	316	4.104.740	1.297.554
2010.	477	150	307	4.425.473	1.357.976
2011.	482	156	313	4.932.538	1.542.275
2012.	487	157	317	4.726.023	1.497.604
2013.	519	170	338	4.785.544	1.617.636
2014.	500	174	328	4.824.609	1.581.020
2015.	499	171	318	4.919.979	1.562.445

u promatranom razdoblju. Ako se na ovaj način uspoređuju podaci za 2011. i 2015. godinu (tablica 2) vidi se da su oni gotovo istovjetni, odnosno da u odnosu na 2011. godinu nije ostvaren nikakav pomak (samo je 1.607 zaposlenih manje). To proizlazi iz činjenice da ovim podacima (jer su naturalne i financijske prirode) nije moguće naknadno manipulirati (već spomenutom „računovodstvenom alkemijom“) i nažalost govori u prilog dvije teze:

- a) da su „odlični“ poslovni rezultati („za koje čak ni bivši ministar Jakovina nije mogao znati da će biti tako dobi kada je sklapao ugovore o bonusima“), kako je navedeno u citatu na početku ovoga teksta, ostvareni isključivo na način kako je ranije opisano (smanjenjem broja zaposlenih, računovodstvenim postupcima, smanjivanjem prava zaposlenika, uštedama na račun potrajnog gospodarenja, BOŠ-a i dr.), čime je vlasnicima zapravo nanijeta teško mjerljiva šteta i
- b) da je situacija na tržištu šumskih drvnih sortimenata ista (ili znatno gora) kao i tijekom proteklih 25 godina, uz sve probleme koji postoje od osnutka HŠ d.o.o., što je posebno izraženo u činjenici da su cijene šumskih drvnih sortimenata u Republici Hrvatskoj i dalje najniže u Europi, a nezadovoljstvo dijela drvoprerađivača isto ili sve veće.

Što se radova biološke obnove šuma tiče, odnosno poslovanja poduzeća vezanog uz uzgajanje šuma i potrajno gospodarenje, počinjenu štetu još je teže procijeniti, a za njezino otklanjanje bit će potrebna desetljeća. Štedjelo se na svemu, ponajprije u smislu kvalitete izvedenih radova. Činjenica da je bivša vlast ukinula Državni inspektorat, a šumarske inspektore premjestila u resorno ministarstvo, svakako nije doprinijela poboljšanju stanja. Naime, prilično neuvjerljivo zvuči teza da bi šumarski inspektor, objektivno utvrditi nepravilnosti u Hrvatskim šumama, podnosi prijavu protiv poduzeća u kojemu je jedini član skupštine ministar poljoprivrede koji je ujedno i njegov šef.

4. Zanemarivanje najvažnijih razloga postavljanja HŠ d.o.o. te kadrovska i tehničko-tehnološka devastacija HŠ d.o.o.

Hrvatska je država 1991. godine osnovala „Hrvatske šume“ (tada javno poduzeće, danas trgovačko društvo) zbog brojnih razloga od kojih su neki od najznačajnijih gospodarenje šumama i šumskim zemljištem u vlasništvu RH, potrajno gospodarenje šumama, utjecaj na ruralni razvoj, razvoj drvoprerađivačkog sektora i zbog brojnih drugih razloga. Šume i šumska zemljišta u vlasništvu RH i Hrvatske šume d.o.o. Zagreb vlasništvo su od strateškog interesa Republike Hrvatske, odnosno svih njezinih građana koje predstavljaju Sabor RH, Vlada RH i Skupština HŠ d.o.o. koju čini ministar poljoprivrede. Zbog strukture vlasništva

nad šumama i šumskim zemljištim, uvjetovane povijesnim razlozima, Hrvatske šume d.o.o. jesu i još će dugo biti najznačajniji operativni i privredni subjekt u šumarstvu RH, usprkos „dobronamjernih“ prijedloga različitih „koncesionara“. Zaposlenici HŠ d.o.o. ostvaruju svoja primanja radom na povjerenim im resursima u vlasništvu RH. Koristi koje se ostvaruju gospodarenjem ovim resursima pripadaju svim vlasnicima (građanima) RH, a one nikako nisu sadržane isključivo u dobiti Poduzeća, posebno ne u „dobiti“ ostvarenoj na prethodno opisani način i dijeljenoj (ugovorenim bonusima Uprave) ovako.

U proteklih pet godina brojne su značajne funkcije Poduzeća znatno smanjene i sustavno zanemarivane. To je postignuto negativnom kadrovskom selekcijom, izostankom ulaganja u opremu potrebnu za obavljanje terenskog dijela posla, širenjem atmosfere straha i na brojne druge načine koje ovdje nije moguće sve opisati. Rezultat takvih postupaka je izostanak prisutnosti stručnog terenskog osoblja HŠ d.o.o. na terenu, odnosno izostanak mogućnosti stvarnog gospodarenja šumama, te razvoj brojnih negativnih pojava. Uz prethodnu „artiljerijsku pripremu“ dijela medija šumarstvo je izgurano na margine društva, a šumari istjerani iz šuma. O pozitivnom utjecaju na razvoj ruralnih područja provođenjem ovakve politike HŠ d.o.o. nema ni govor. Omalovažavanjem i uvredama, bahatošću i arogancijom predsjednika Uprave u pitanje su dovođeni i sami pojmovi šumarstva kao stručne i znanstvene djelatnosti, i to baš u vremenu obilježavanja 250 godina organiziranog šumarstva na ovim prostorima. Paralelno s ovim trendovima nizale su se afere : Odmarališta, Kamenolom Krašić, „slučaj“ Česma-Spačva-Kalem, pokušaj osnivanja paralelne tvrtke s udjelima privatnog kapitala, zapošljavanja po stranačkom ključu uz prethodni „intervju“ sa predsjednikom Uprave i vjerojatno brojne druge za koje ćemo tek saznati.

Danas su HŠ d.o.o. razvojno, kadrovski i tehnološki vjerojatno u najtežoj situaciji još od vremena Domovinskog rata. Neke tržišne utakmice (za npr. daljinski transport šumskih drvnih sortimenata, mehaniziranu sjeću i izradu ili pridobivanje šumske biomase i sl.) davno su izgubljene, a u drugima se posustaje, nažalost bez povećanja ili barem održanja kvalitete radova na istoj razini od strane drugih izvođača. U proteklih pet godina sustavno se onemoguća-

valo stručno usavršavanje zaposlenika HŠ d.o.o., ponajprije zbog stavova predsjednika Uprave, odnosi sa svim šumarskim (stručnim i znanstvenim) institucijama i organizacijama ozbiljno su narušeni,

U biti ovakvih postupaka Uprave Društva uz pohlepu, izraženu i kroz 3 % od svakog „ušteđenog“ rezervoara goriva, stoji suštinsko nepoznavanje problematike poslovanja i šumarske struke, odnosno šumarstva općenito. Ovo ne treba čuditi, jer članovi Uprave (po struci matematičar, informaticarka i inženjer šumarstva bez stručnog ispita, odnosno ovlasti) nisu ni mogli drukčije. Ono što čudi i brine je povlađivanje dijela kolega, u pravilu onih koji su jako napređovali ili (rjeđe) zadržali svoje pozicije za mandata i kadroviranja ove Uprave Društva. Ni mi ostali, zaposlenici HŠ d.o.o. (uz časne iznimke) nismo se u tom pogledu baš proslavili ili su nam naporci ostali medijski blokirani. Jedino su sindikati i GRV dokazali svrhu i potrebu svoga postojanja. I ostale šumarske institucije (HŠD, AŠZ, ŠF, HŠI, HKIŠDT i dr.) u ovome pogledu nemaju razloga za zadovoljstvo.

Ja osobno, vjerojatno kao i mnogi drugi kolege, opravdanje nalazim u pogledu na dvoje djece koje još treba podizati, svjestan da sam možda i pisanjem ovih par stranica prekršio neka od pravila, a zasigurno stekao nove, brojne i moćne neprijatelje. I da, zato to radim sada, a ne prije godinu ili dvije iako sam mogao. Nije mi cilj braniti bilo koju prethodnu Upravu Društva ili Direktora Hrvatskih šuma. U ovih mojih, skoro 27 godina staža bilo ih je različitih. Službovao sam pod svima, a radio u dvije Uprave Društva. Cilj mi je obraniti ostatke dostojanstva šumarske struke, a ovo radim jer je to interes javnosti, ne samo šumarske. Interes da zna i da se ovako nešto ne zaboravi i nikada ne ponovi.

I na kraju, gospodo političari iz bivše vlasti, zar je nakon vašeg četvrt stoljeća dugog zaklinjanja u moralnost, stručnost, stručne kompetencije, gospodarski napredak, društvo znanja i slično, ovakav sastav (sada već bivše) Uprave Društva HŠ d.o.o. bio sve što ste mogli ponuditi? I gospodo političari općenito, zar stvarno mislite da djelatnost koja se odvija na više od 40 % kopnene površine ove države, zapošljava približno 10.000 ljudi (a mogla bi i trebala, na ekonomskim načelima, barem dvostruko više) ne zasluguje ni državnog tajnika za šumarstvo, ni naziv djelatnosti u imenu resornog ministarstva?

OLIVER VLAINIĆ, dipl. ing. šum.

FRANJO ŠPORER – PROMICATELJ ŠUMARSKOG OBRAZOVANJA U HRVATSKOJ

Branko Meštrić, dipl. ing. šum.

U Karlovcu je 21. listopada održan znanstveni skup HRVATSKI PRIRODOSLOVCI 25 – uloga Hrvata znanstvenika u razvoju prirodoslovlja u Karlovačkoj županiji. Na njemu je predstavljen i jedan jedinstven šumar, rođeni karlovačnin Franjo Šporer, jedan iz poznatog trolista Kos/Tomić/Šporer, značajnih šumarskih veličina sredine devetnaestog stoljeća. Prikaz je pripremio kolega Oliver Vlainić, prezentirala kolegica Lucija Vargović, a objavljen je u časopisu PRIRODOSLOVLJE 1-2/2016 u izdanju Odjela za prirodoslovje Matice Hrvatske.

Franjo Šporer pripadao je najužem krugu vodećih hrvatskih šumara sredinom 19. stoljeća. Rođen je u Dubovcu (Karlovcu) 1806. godine u poznatoj hrvatskoj obitelji Šporer. Otac Josip bio je trgovac i gradonačelnik Karlovca u vrijeme francuske vladavine 1811. godine, a brat Juraj (Đuro) Matija Šporer (1795.–1884.) hrvatski književnik, prevoditelj i liječnik te preteča ilirizma u Hrvatskoj. Franjo Šporer zauzimao se ne samo za napredak šumarstva, nego i za opći razvoj gospodarstva hrvatskih krajeva. Bio je i vatreni domoljub te je zbog svojih kritičkih napisu prema vlasti često bio premještan u službi. Nakon posljednjeg premještaja skončao je i život 1865. godine u dalekom rumunjskom mjestu Mehadiji, gdje je i pokopan.

Rad je koncipiran u pet zaokruženih poglavlja kojima se nastoji obuhvatiti sveukupnost Šporerova življena i djelovanja.

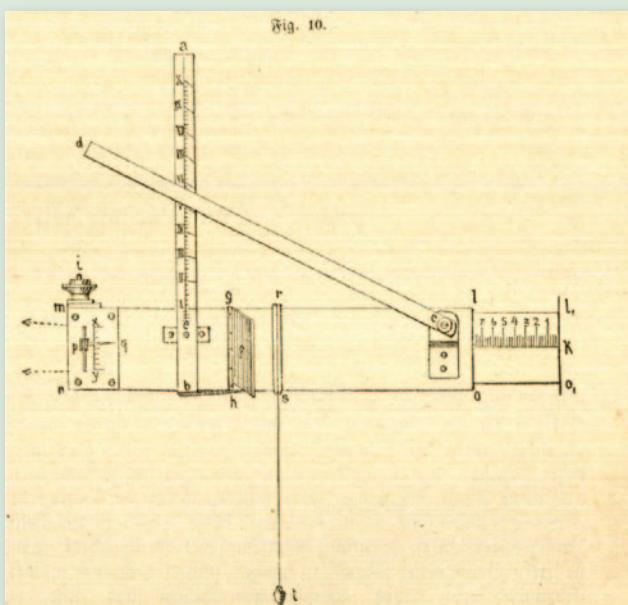
Prvi dio obuhvaća kratku biografiju. Franjo Šporer rođen je na Dubovcu (u Karlovcu) 1806. Školovan se u Mariabrunnu i odmah po završetku školovanja započinje njegov nimalo jednostavan životni put, pun uspona i velikih padova. Odmah 1829. počinje raditi u Tirolu, da bi već 1831. bio na svoje zadovoljstvo premješten u domovinu u Križevce. Oduševljeni rodoljub i ilirac brzo je postao sumnjiv i već 1836. eto ga u Otočcu gdje zasniva obitelj, ali vrlo brzo gubi suprugu, što ga navodi na povlačenje iz javnosti. Ili je razlog ipak bio rad na velikom djelu o šumarstvu, kojega okončava i izdaje 1843. Potom na vlastiti zahtjev prelazi u Vinkovce,



gdje se ponovno ženi, ali i započinje svoj publicističko/satički opus. Godine 1851. unaprijeđuju ga i premještaju na administrativno mjesto u Osijek, ali to mu se ne dopada, pa ga eto već 1852. kao nadšumara u Fužinama. Stručno mišljenje suprotno prepostavljenom koštalo ga je službe, ali je nakon uvažene žalbe vraćen – u Bleiburg u Koruškoj i to na degradirajući položaj protustavnika. Naravno, upornim radom opet se dokazao i brzo ponovno dogurao do položaja nadšumara. Reorganizacijom šumarstva u Vojnoj krajini uspijeva se 1859. vratiti u Petrinju, no već je 1863. nepravedno i neopravdano lišen časti, degradiran i poslan u Rumunjsku Mehadiju, gdje je i umro 1865. K svemu ovome valja nadodati i nepravdu da nije primljen na učiteljsko mjesto na novoosnovanom Gospodarsko-šumarskom učilištu u Križevcima 1860., iako se upravo on smatrao najvatrenijim zagovarateljem njegova osnivanja.

Drugi dio rada bavi se stručnim radovima Franje Šporera. Kako je već spomenuto između 1841. i 1843. napisao je i izdao pomozno djelo *Das Forstwesen in der k. k. österreichischen Militärgrenze, oder vollständiges Forstlehrbuch für das Militär-Grenz Forstschatzpersonale und die hiezu aspirirenden Feld- und Verwaltungs-Chargen, mit besonderen Rückblicken aller dem Militär-Grenz Forstpersonale vorkommenden Dienstes-Obligenheiten*, u kojemu na čak 530 stranica donosi praktički cijeloviti udžbenik šumarstva za šumarsko osoblje na Granici.

Nekako u isto vrijeme dovršio je i čuveni Šporerov dendrometar, specifični i originalni instrument za šumarske izmjere. U Karlovcu je 1843. objelodanio uputstva za njegovo korištenje pod naslovom *Beschreibung und Anleitung zur Anwendung eines ganz neuen Taschen-Dendrometers...* a njemačko izdanje izašlo je u Celovcu tek 1858.



Treće veliko djelo objelodanio je također u Karlovcu 1849. pod naslovom *Mali šumarski katekizam, ili razgled svega onoga, što šumar, kojemu je o podpunom izpunjenju dužnosti svoga zvanja stalo, neobhodno znati mora*. Velika je stvar i autor je vrlo svjestan činjenice da je to djelo priređeno na hrvatskom jeziku: *Kao hrvatski sin i 20letnji šumski činovnik, usudio sam se evo – potaknut istinitim domoljubljem – pèrvi put u materinskom jeziku mojem na literarno polje stupiti, ...*

Posljednji rad napisao je daleko od rodnog kraja u Mehadiji, već gotovo zaboravljen, pod pseudonimom Jochann Wentzely *Forst und Jagd-Kalender des lustigen Waldteufels aus der k.k. österreichischen Militärgrenze für das Jahr 1865*. U njemu je kritički prikazao stanje šumarstva Vojne krajine što je dopunio šalama, satirom i pjesmama.

U trećem dijelu autor se osvrnuo na publicistički rad Franje Šporera. Već od 1840. pisao je za zagrebački list *Croatia*, koji je serijalizirao njegovo sveobuhvatno djelo *Šumarstvo ili cje-lokupni udžbenik šumarstva za osoblje Vojne krajine*, ali i objavio već 1840. u nastavcima njegov zanimljiv opći ekonomski program *Misli o industriji, obradjivanju zemlje i ter-govačkim odnošenjima južno-slavjanskih deržava carstva austrijskoga s ogledom na savez željeznih kolomijah i plovenje ladjah* u kojem je dao svoje prijedloge za ekonomski razvoj Hrvatske. Pisao je još i za *List mesečni Horvatsko-slavonskoga gospodarskoga družtva*, potom je objavljivao svoje

članke i u *Ilirskim narodnim novinama* Ljudevita Gaja, s prilozima iz Hrvatske javlja se u stručnim šumarskim listovima izvan domovine i to u Češkoj (*Prager Forst und Jagd Journal*) i Njemačkoj (*Frankfurter Forst-und Jagd Zeitung*). Za svojih povremenih boravaka u Trstu između 1839. i 1841. djelovao je kao novinski dopisnik iz toga grada te pisao o trgovackim i gospodarskim prilikama. Pisao je o trgovini žitom, stokom, šumskim i drugim proizvodima. Zanimljivo je da je u svrhu poboljšanja trgovine predlagao izgradnju željeznice od grada svojih otaca, Karlovca, do mora. Kasnije je predložio i izgradnju pruge između Siska i Karlovca kao i regulaciju Save i Kupe radi bolje plovnosti.

Posebno poglavje dobilo je njegovo nastojanje da se „osnuje narodni šumarstveni zavod“ te donosi i osnovu organizacije toga zavoda. Šporer si zamišlja ovaj zavod u narodnom slavenskom duhu. Prema toj njegovoj osnovi u zavodu „imat će vazda prvenstvo domaći sinovi, a poslije njih drugi Slavjani.“ ... „To je imala da bude prva stepenica, preko koje je trebalo da se usigne narodno šumarstvo.“ Svoj prijedlog i pravila zavoda objavio je u *Listu mesečnom Horvatsko-slavonskoga gospodarskoga družtva* 1843. i 1844. godine! Tek dva desetak godina kasnije zaista je i osnovano u Križevcima *Kraljevsko gospodarsko i šumarsko učilište*, najstarije poljoprivredno i šumarsko učilište u jugoistočnoj Europi, koje se vremenom transformiralo do suvremenog Šumarskog fakulteta. Iako je i 1860. Šporer podnio molbu da ga se primi na to učilište, nažalost, čovjeku koji je postavio pravila toga učilišta odbijena je molba za mjesto nastavnika na učilištu.

Konačno, posljednja cijelina se odnosi na djelovanje Franje Šporera na osnivanju i vođenju Hrvatskog šumarskog društva. Prema opisu Borošića 1901.: „*Nu videći šumari, da im u svezi sa gospodarskim družtvom ne ima pravoga obstanka, sastaše se na 26. prosinca 1846. na nadbiskupskom dobru Prečecu, a na čelu im žarki rodoljub Karlovčanin Franjo Šporer na dogovor, da osnuju prvo hrvatsko-slavonsko šumarsko družtvö. Novo ustrojeno ovo družtvö počelo se je liepo razvijati pod predsjedničtvom Dragutina Kosa i Franje Šporera tako, da je broj članova narastao već u prvoj godini na 160.*“

Karlovački ogrank Hrvatskoga šumarskog društva obilježilo je taj događaj i uopće spomen na Franju Šporera na njegovoj rođnoj kući u Karlovcu 2005., a ove jubilarne godine, uz stosedamdesetu obljetnicu ovoga događaja, isti ogrank uz suradnju s karlovačkim filatelističkim društvom objelodanilo je prigodnu omotnicu sa žigom i slikom Šporerova dendrometra.

Prikaz života i rada ove izuzetne pojave u hrvatskom šumarstvu autor zaključuje tvrdnjom da *misli i djela Franje Šporera traju sve do današnjih dana kroz djelovanje Hrvatskoga šumarskog društva, te kroz šumarsko obrazovanje u*



Prigodna omotnica sa žigom i slikom Šporerova dendrometra

Hrvatskoj koje kontinuirano traje od osnivanja Gospodarsko-šumarskog učilišta u Križevcima 1860. Vatreni domoljub, po rijekom iz stare hrvatske obitelji, pripadao je krugu iliraca koji je težio gospodarskom prosperitetu svoje šumarske struke, ali i čitave domovine. ... Franjo Šporer bio je domoljub i šumar koji se nije ustručavao kritički osvrnati na nestručne i negospodarske pojave u svoje vrijeme, po cijenu vlastitoga položaja i karijere.

Rad je zaključen bibliografijom Franje Šporera od 11 djela, a navedena su i 11 izvora o njegovu životu i djelovanju.

Cijeli članak, odnosno cijeli broj časopisa Prirodoslovje, dostupan je na web stranicama Matice hrvatske na adresi: <http://www.matica.hr/prirodoslovlje/>

Dodatni podaci o Franji Šporeru dostupni su na našim web stranicama: <http://www.sumari.hr/sporer/>

ŠUMARI U ČASOPISU "PRIRODOSLOVLJE" MATICE HRVATSKE

Branko Meštrić, dipl. ing. šum.

Namjera je ovog prikaza upozoriti naše čitatelje na jedan izvrstan i zanimljiv, a također i vrlo dostupan izvor u kojem se već neko vrijeme promoviraju upravo naši šumari, najčešće u kontekstu kraja u kome su živjeli i vremena u kojemu su djelovali. Radi se o dvostrukoj pojavnosti. O seriji znanstvenih skupova pod općenitim nazivom HRVATSKI PRIRODOSLOVCI, koji se održavaju širom Hrvatske već izvjesni broj godina, vjerojatno 25, budući da je posljednji održan

u Karlovcu pod nazivom HRVATSKI PRIRODOSLOVCI 25 – uloga Hrvata znanstvenika u razvoju prirodoslovlja u Karlovačkoj županiji. Paralelno, ovu seriju znanstvenih skupova prati i izdanje časopisa PRIRODOSLOVLJE kao svojevrsni zbornik radova znanstvenog skupa, koji se na skupu i promovira. U karlovačkom primjeru radi se o PRIRODOSLOVLJU broj 1-2/16. kojega potpisuje glavna i odgovorna urednica Barbara Bulat i koji je otisnut u nakladi od 500

primjeraka. Istodobno s tiskanim izdanjem pojavljuje se i digitalno (PDF) izdanje na web stranicama izdavača. Sve to događa se u organizaciji Matice Hrvatske, Odjela za prirodoslovje i matematiku, obično u suradnji s lokalnim dionicima.

Šumari prikazani u časopisu Prirodoslovje

Ovdje je prikazano posljednjih osam godišta časopisa Prirodoslovje, jer je tih osam izdanja dostupno na webu i našim čitateljima, iako je već spomenuto da je realizirano 25 skupova, odnosno izdanja časopisa koji su se bavili hrvatskim prirodoslovima.

Iako naslov sugerira da se radi o šumarima, kriterij za odabir tekstova je vrlo pojednostavljen. Uključeni su svi prirodoslovci koji se već otprije nalaze u našem Imeniku hrvatskih šumara. Tako će se ovdje naći, osim šumara, i naši ugledni prirodoslovci koji su ostavili znatnog traga u šumarstvu, uglavnom kao profesori na Gospodarsko-šumarskom učilištu, Šumarskoj akademiji ili Šumarskom fakultetu.

U popisu koji slijedi članci su poredani od najmlađeg prema starijima. Dane su reference časopisa Hrvatski prirodoslovci (broj/godište, stranica), a zainteresirani čitatelj ih može pronaći na web stranicama <http://www.matica.hr/prirodoslovje/>.

1-2/16: s. 331 Oliver Vlainić: **Franjo Šporer** – promicatelj šumarskog obrazovanja u Hrvatskoj / *Franjo Šporer – promoter of forestry teaching in Croatia* (HRVATSKI PRIRODOSLOVCI 25 – Karlovac)

1-2/15: s. 309 Dalibor Ballian: Profesor **Konrad Pintarić**, europski uzgajivač šuma u Bosni i Hercegovini / *Professor Konrad Pintarić, European silvicultures in Bosnia and Herzegovina* (HRVATSKI PRIRODOSLOVCI 24 – Sarajevo)

1-2/14: s.3 Slavko Matić i Milan Oršanić: Uloga **Josipa Kozarca** i njegovih suvremenika u razvoju povijesnog preporodnog i modernističkog razdoblja šumarstva Hrvatske / *The role of Josip Kozarac and his contemporaries in the growth of the historical, revival and modernism eras of Croatian forestry* (HRVATSKI PRIRODOSLOVCI 23 – Vinkovci)

1-2/14: s.87 Tatjana Kren i Branko Hanžek: Krajiški učitelj Franjo Kučera i hrvatski velikan **Oton Kučera** / *The Border teacher Franjo Kučera and the Croatian genius Oton Kučera* (HRVATSKI PRIRODOSLOVCI 23 – Vinkovci)

1-2/14: s.117 Jasenka Krznarić-Barić i Jasenka Celić: Neki istaknuti prirodoslovci Vinkovačke gimnazije na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće / *Several naturalists of the Vinkovci High School at the transition from the 19th into the 20th century* (**Franjo Čordašić**, **Antun Levaković**, **Oton Kučera**)



1-2/14: s.157 Paula Durbešić i Vlatka Mičetić Stanković: **Đuro Koča** – šumar i entomolog / *Đuro Koča – Forester and entomologist*

1-2/14: s.165 Darko Posarić: **Oskar Agić** – šumar i prirodoslovac / *Oskar Agić – forester and naturalist*

1-2/13: s.3 Renata Husinec: Križevačko gospodarsko i šumarsko učilište / *The Križevci College of Agriculture and Forestry* (Dragutin Lambl, Vjekoslav Köröskeny, Franjo Čordašić, Dragutin Hlava, Živko Vukaović, Andrija Lenarčić, Fran Kesterčanek)

1-2/13: s.43 Berislav Šebečić: **Ljudevit pl. Farkaš Vukotinović** kao rudarski poduzetnik / *The nobleman Ljudevit Farkaš Vukotinović as a mining entrepreneur*

1-2/13: s.67 Franjo Husinec i Renata Husinec: Dr. **Fran Gundrum Oriovčanin** (1856.–1919.), pionir socijalne medicine u Hrvatskoj / *Dr. Fran Gundrum Oriovčanin (1856–1919), a pioneer of social medicine in Croatia*

1-2/13: s.161 Darko Mihelj i Sanja Kovačić: Botanički opus dr. **Josipa Kalasancija Schlossera**, viteza Klekovskog / *Dr.*

Josip Kalasancij Schlosser noble Klekovski – The Botanical Opus

1-2/13: s.179 Zvonimir Jakobović: **Mijo Kišpatić** u prirodoslovnim knjigama Matice hrvatske / *Mijo Kišpatić in the natural sciences books of Matrix Croatica*

1-2/13: s.195 Jelena Borošak-Marijanović: **Ljudevit pl. Farkaš Vukotinović** – u povodu dvjestote obljetnice rođenja / *Nobleman Ljudevit Farkaš Vukotinović – On the occasion of the 200th anniversary of his birth*

1-2/12: s.179 Sibe Mardešić: **Juraj Božičević** – istaknuti profesor nacrte geometrije u Splitu i Zagrebu / *Juraj Božičević – distinguished professor of descriptive geometry in Split and Zagreb*

1-2/09: s.171 Andrija Kristić: Život i djelo **Josipa Kozarca** kao šumara / *Life and work of Josip Kozarac as a forester*

1-2/09: s.199 Joso Vukelić: Flora i šumska vegetacija vukovarskog područja u djelima profesora **Đure Rauša** / *Flora and forest vegetation of the Vukovar region in the works of professor Đure Rauš*

L'ITALIA FORESTALE E MONTANA

(ČASOPIS O EKONOMSKIM I TEHNIČKIM ODNOSIMA –
IZDANJE TALIJANSKE AKADEMIJE ŠUMARSKIH ZNANOSTI
– FIRENZE)

Frane Grospić, dipl. ing. šum.

Iz broja 3 svibanj-lipanj 2016 izdvajamo:

Inauguracija 65. obljetnice talijanske Akademije šumarskih znanosti

Kao i prethodnih godina svečanost inauguracije 65. obljetnice održana je u dvorani Luca Giordano palače Medici Riccardi u Firenci 14. travnja.

Brojne uzvanike – akademike, šumarske stručnjake, autoritete javnog života, studente i druge pozdravio je predsjednik Akademije profesor Orazio Ciancio. Uspješan rad Akademije uz isprike zbog sprječenosti dolaska na inauguraciju

radi neodgovornih obveza zaželjeli su Predsjednik Republike Sergio Mattarella, Predsjednik Savjeta Matteo Renzi i mnogi ministri talijanske vlade.

Predsjednik Akademije predstavio je aktivnosti u prošlogodišnjem razdoblju koje se očitovalo u raznim manifestacijama, istraživačkom radu, izdavačkoj djelatnosti i katalogografiji mnogobrojnih monografija i časopisa koji dolaze na bazi razmjene ili poklona.

Predsjednik je odao počast preminulim Akademicima u prošloome razdoblju, što predstavlja velik gubitak zaslужnih šumarskih znanstvenika, koji su dali ogroman doprinos napretku šumarske struke:

- prof. Fiorenzo Mancini – predsjednik Akademije 1992. – 2008. g. i počasni predsjednik od 2008. do smrti 18. travnja 2015. g.
- Gianluca Giovannini – istraživač iz Firence i dopisni član Akademije.
- prof. Mario Falciai – redovni prof. sveučilišta u Firenci; dopisni, zatim redoviti i počasni član Akademije do smrti 27. travnja 2015. g.
- prof. Elio Corona – redoviti prof. sveučilišta Tuscia, dopisni, redoviti i počasni član Akademije. Uveo je u Italiju dendrokronologiju kao posebnu samostalnu disciplinu. Velik poznavatelj mnogih znanstvenih dostignuća, dao je velik doprinos šumskom sektoru i Akademiji.
- prof. Salvatore Puglisi – redoviti i počasni član Akademije, profesor na sveučilištu Bari, zaslužan za sistematizaciju šumskog vodnog režima.

Na kraju ovog popisa je mladi šumarski istraživač Sebastiano Cullotta sa Sveučilišta u Palermu, koji je unatoč teškoj bolesti radio do zadnjih dana života na utjecaju klimatskih promjena na marginalne bukove sastojine.

Predsjednik je zahvalio akademicima i svim zaposlenicima Akademije na požrtvovnom radu za dobro funkcioniranje institucija.

Kao i prošlih godina, predsjednik se obratio skupu izlaganjem o perspektivama šumskog sektora.

Promjena socijalnih i ekonomskih uvjeta i stvaranje nove „šumarske kulture“ krajem prošloga stoljeća doprinijelo je povećanju šumskih i zaštićenih površina, te kvalitativno i kvantitativno poboljšanje stanja šuma. To dovodi do novog uvjerenja da rješenje „šumskog pitanja“ ne ovisi o tehničkim problemima, koji su uglavnom lako rješivi, već o politici, programiranju i financijama. Potrebno je provoditi autentičnu, autonomnu i jasnu šumarsku politiku koja valorizira zaštićenu ulogu, koju šume čine u korist zajednice.

Šuma Italije obilježava bogatstvo vrsta i genetske raznolikosti, bogatstvo biljnog i životinjskog svijeta stvara prekrasne krajolike od Alpa na sjeveru, preko Apenina na poluotoku, sve do otoka na jugu.

Šume imaju vrijednost ne samo zato što imaju kapacitet da donose koristi čovjeku kao primarne obnovljive materije i sporedne šumske proizvode, **već što imaju sposobnost obavljanja mnogih socijalnih i ekosustavnih funkcija** kao: očuvanje tla i vodnog režima, biološke raznolikosti, ublažavanje utjecaja klimatskih promjena, čišćenje zraka, očuvanje obilježja krajolika te turističkih i kulturnih vrijednosti.

Nažalost, u puno slučaja talijanske šume su s tehničkog stajališta napuštene, izložene požarima, nekontroliranom pašarenju, napadu patogena i invazivnih vrsta. **Šumskouzgojni zahvati su usredotočeni isključivo na područja koja osiguravaju profit**, dok su mnoge zone degradirane. Po-

trebna je učinkovita politika gospodarenja za socijalni i ekonomski razvoj cjelokupnog šumskog sektora.

Šuma se više ne smatra zajednicom stabala za proizvodnju drvne mase, već složenim biološkim sustavom, koji ima u sebi utjelovljenu vrijednost koju treba štititi, čuvati i braniti od svih biotskih i abiotskih čimbenika u suglasju s okolišem, kako bi osiguravala bolje uvjete života budućim generacijama.

Pozdravni govor:

Alessia Bettini – povjerenica općine Firence za okoliš

U ime općine Firence zaželjela je uspješan rad Akademije u 65. godini rada.

Uloga šumskih nasada, parkova i drveća od posebnog je značenja za svakodnevni život grada Firence. Česte atmosferske nepogode nanijele su velike štete gradu prije 50 godina, a u manjem obimu i nedavno, kada je u gradu izgubljeno 2400 stabala. Uzrok tomu su svakako klimatske promjene, a ishodište treba tražiti dalje u planinama koje su na domak grada. Zbog toga je pozvala na suradnju sve koji mogu doprinijeti rješavanju ove problematike: znanstvenike, političare, administraciju i druge da donesu programe koji će voditi računa o nasljeđu za buduće generacije.

Za ovu godinu u proračunu općine predviđen jedan milijun eura za zamjenu starih stabala i sadnju novih. Postoji 74000 starih stabala koje će trebati zamijeniti, a oву godinu se sadi 2000 stabala. Akciju su podržali mnogi sponzori, pa će ona vjerojatno poprimiti veći značaj, jer Firenca i njeni građani to zaslužuju.

Alessandra Stefani – zamjenica šefa Državnih šuma

U svoje ime i u ime šefa državnih šuma zaželjela je uspješan rad Akademije i pročitala pismo zamjenika ministra poljoprivrede, prehrane i šumarstva Senatora Andrea Olivero, koji je neodgodivo zauzet institucionalnim poslovima. Uz ostalo, u pismu je važna najava izrade Nacrta programa za sektor šumarstva, u kojemu se predviđa razvoj proizvodnih lanaca, zaštita teritorija, očuvanje krajolika, što će doprinijeti napretku i sigurnosti zemlje.

Lorenzo Faraone, Davide Travaglini: Utjecaj klimatskih promjena na sastojine crnog bora u Toskani

U ovom projektu autori su obradili prikladnost područja regije Toskana za sastojine crnog bora i najčešće sekundarne vrste u boricima tog područja.

Odnosi šumskih ekosustava i klimatskih promjena više struki su i uključuju utjecaj na fiziologiju vrsta, trajanje vegetacijskog ciklusa, promjenjivost geografske rasprostranjenosti vegetacije te biogeokemijskih ciklusa. Mnogi su autori proučavali utjecaj promjena na potencijalnu geografsku distribuciju vegetacije i došli do rezultata koji upu-

ćuju na premještanje vegetacije kao posljedice promjene temperature.

Područje mediterana je posebno osjetljivo na klimatske promjene, koje uz transformacije poljoprivrednih kultura, pašnjaka te čestih požara povećavaju ranjivost ekosustava. Posebice su osjetljive monokulture, egzotične vrste i domaće vrste izvan prirodnog areala. Uz ostalo to su najčešće gusti nasadi zbog izostanka potrebnih uzgojnih zahvata za funkcioniranje borovih kultura. U središnjoj i južnoj Italiji je tijekom prošloga stoljeća podignuto mnogo kultura crnog bora (*Pinus nigra*, zajedno s *Pinus nigra* ssp *Laricio*) za zaštitu tla od erozije. Ove površine umjetno podignutih šuma su vrlo osjetljive, što je još pogoršano promjenom klimatskih uvjeta, kao i čestim temperaturnim i olujnim udarima.

Cilj ove studije je ocijeniti potencijalnu prikladnost teritorija regije Toskane za kulture crnoga bora u aktualnim klimatskim uvjetima (2013. g.) i u budućnosti (2080. g.), te dati odgovore na pitanja: koja je površina borovih kultura na adekvatnoj površini, koje se promjene očekuju zbog klimatskih promjena, u kojim se okolišnim uvjetima nalaze sekundarne vrste u borovim sastojinama te koju ulogu imaju u renaturalizaciji borika.

Površina regije Toskana iznosi 22.800 km², a borove šume se nalaze na površini od više od 10.000 km², od čega na sekundarne vrste otpada oko 22 % (kesten, cer i bukva).

Proces klimatskih promjena zasniva se na modelu globalne klimatske prognoze HadCH3, kojim se predviđa povećanje temperature od 3,2 °C i smanjenje oborina za 7 % u 2080. g., koji se inače primjenjuju za sva istraživanja vezana za klimatske promjene.

Na osnovi metodologije „Land suitability“ (FAO 1976) izrađene su mape s procjenama povoljnosti teritorija za šumske vrste, na temelju sljedećih parametara: srednja godišnja temperatura, srednja temperatura najhladnijeg mjeseca, srednja godišnja količina oborina, prosječna ljetna količina oborina, nagib terena, struktura tla, pH, propusnost i dubina tla. Za svaki parametar predviđen je kartografski model u formatu „raster“ s prostornom rezolucijom od 250 m. Svi podaci dobiveni su obradom mjesecnih mapa temperature i oborina.

Na osnovi godišnjih povećanja temperature i smanjenja oborina, izračunato je očekivano povećanje temperature i smanjenje oborina u 2080. g., a ostali parametri smatrani su nepromijenjenima. Tako se na primjer ocjene parametara tla ocjenjuju vrijednostima od 0,0 – 1,0 kako slijedi; dubina tla duboko 1,0, umjereni duboko 0,5, površinsko 0,0. Po istom načelu ocjenjuje se propusnost, struktura i pH tla. Ovi parametri su obrađeni za sve promatrane vrste,

crni bor kao primarna vrsta, te cer, kesten i bukva kao sekundarne vrste.

Područje regije Toskana već u sadašnjim klimatskim uvjetima (2013. g.) nije povoljno za kulture crnog bora (i prateće vrste), tako da u povoljne uvjete za crni bor spada svega 6 % ukupne površine. Na umjereni povoljne uvjete za crni bor spada 25,5 % površine, dok 68,5 % površine nije prikladno za crni bor. Slični rezultati dobiveni su za prateće vrste – cer, kesten i bukva.

Preračunato u hektare,ispada da je u regiji Toskana za crni bor povoljna površina od 2.650 ha.

U očekivanim uvjetima 2080. g., statističkom obradom podataka došlo se do sljedećih rezultata za crni bor: povoljna površina 240 ha, što je 22,4 % manje nego 2013. g., umjereni povoljni 5.450 ha, što je 3,8 % manje nego 2013. g., a nepovoljna površina 5.010 ha ili 26,2 % više nego 2013. g.

Slična tendencija odnosi se na sekundarne vrste cer, kesten i bukvu.

Uz smanjenja povoljnosti površina, za ove vrste važno je i pomicanje visinskih limita, tako da se srednja visina za crni bor u 2013. g. od 858 m n.v. premješta u 2080. g. na visinu od 1197 m n.v., što iznosi gotovo 340 m ili oko 5 m godišnje. Slični podaci dobiveni su i za prateće vrste, s tim da će bukva u klimatskim uvjetima 2080. g. imati nepovoljne uvjete i neznatno učešće u borovim kulturama.

Zaključci:

U ovoj situaciji načinjena je procjena potencijalne povoljnosti za teritorije regije Toskana za crni bor, cer, kesten i bukvu u aktualnim klimatskim uvjetima (2013. g.) i buduće koji se odnose na 2080. g., simulirane uz primjenu scenarija A2 globalnog atmosferskog – oceanografskog modela HadCM3. Mape prikladnosti okoliša elaborirane su metodom „Land suitability“ (FAO), s rezolucijom 250 m.

Sasvim je sigurno da je crni bor u Toskani sađen na područja koja nisu prikladna za ovu vrstu. U promjenjivim uvjetima najmanju redukciju površine tla imat će cer, koji se u Toskani nalazi prirodno rasprostranjen od obalnih brežuljaka do 1300 m n.v. na Apeninima. Najveću redukciju površine imat će bukva kao mikrotermalna vrsta s većim zahtjevima za vlagom u odnosu na ostale promatrane vrste.

U ovoj situaciji potrebno je planirati i primjenjivati niz aktivnosti na ublažavanju učinka klimatskih promjena i povećati kapacitet prilagodbe.

Kartografski modeli iz ove studije omogućuju uvid gdje treba primarno orijentirati intervencije, te eventualno pribjeći izboru vrsta koje treba favorizirati u uvjetima klimatskih promjena.



DR. LJILJANA KEČA, DR NENAD KEČA, MILICA MARČETA
IZDAVAČ: UNIVERZITET U BEOGRADU,
ŠUMARSKI FAKULTET 2015.

NEDRVNI ŠUMSKI PROIZVODI

– SOCIO-EKONOMSKI I EKOLOŠKI ASPEKTI

Dr. sc. Dijana Vučetić

Posebno zadovoljstvo mi je da mogu našoj stručnoj i znanstvenoj javnosti predstaviti knjigu nedavno objavljenu na Šumarskom fakultetu, Univerziteta u Beogradu naslova „Nedrvni šumski proizvodi – Socio-ekonomski i ekološki aspekti“, jer je po problematici vrlo aktualna i za naše šumarstvo.

Vodeći autori su profesori na navedenom fakultetu te se ponajprije obraćaju istraživačima koji proučavaju ekonomske i sociološko-ekološke komponente nedrvnih šumskih proizvoda, no također i svim stručnjacima i zainteresiranim čitateljima iz područja šumarstva, poljoprivrede i ruralnog razvoja, kao i poduzetnicima i studentima.

Prije samog pregleda ove monografije, potrebno je naglasiti da su autori posebnu važnost dali procjeni proizvodnog potencijala uz analizu cijena i mogućnosti razvoja nedrvnih šumskih proizvoda kao najboljih predstavnika grupe organskih proizvoda. Za odabrane najvažnije nedrvne šumske proizvode obrađene su njihove ekološke i proizvodne odnosno tržišne karakteristike te institucijski i zakonski okvir koji određuje i regulira njihovu proizvodnju, sakupljanje, otkup i prodaju proizvoda dodane vrijednosti.

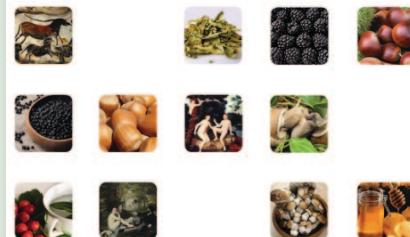
Autori u ovom djelu donose svoja iskustva i znanja, ali i nalaze rezultate više projekata koji su se bavili problematikom NDŠP s ekonomsko ekološkog i socijalnog aspekta na području Srbije. Pritom se koriste svim raspoloživim i odgovarajućim znanstvenim metodama, čijom integracijom oblikuju originalni metodološki pristup ovoj interdisciplinarnoj problematiki te rezultatima uz znanstvenu daju i primijenjenu vrijednost.

Ova monografija je obujma od 238 stranica s 13 priloga te je podijeljena uz Predgovor i Literaturu na 10 osnovnih pogлавља. Kratko ćemo se osvrnuti na sadržaj svakog od poglavљa kako bi budućem čitatelju približili samu knjigu. U **Uvodu** autori nas uvode u problematiku i značaj ovih i sličnih istraživanja, a naglasak stavljuju na razvoj NDŠP unutar

Ljiljana Keča, Nenad Keča i Milica Marčeta

NEDRVNI ŠUMSKI PROIZVODI

Socio-ekonomski i ekološki aspekti



Univerzitet u Beogradu
Šumarski fakultet

sektora šumarstva u Srbiji te prikazuju osnovne elemente komercijalizacije ovih proizvoda te lanac stvaranja dodane vrijednosti.

Slijede **Materijal i metoda** gdje se predstavljaju i opisuju metode korištene tijekom šestogodišnjeg istraživanja NDŠP-a u Srbiji. Ovdje se jasno raspoznaje interdisciplinarni karakter istraživanja, te tomu odgovarajuće primijenjene metode i tehnike prikupljanja, analiziranja i interpretiranja podataka. Primjenjene metode kreću se u rasponu od onih vrlo karakterističnih za ekonomska (SWOT/AHP analiza, analiza tržišta) i šumarska istraživanja (kvantitativne metode) do onih vrlo specifičnih za socijalna istraživanja (ankete i kvalitativne metode). Autori ih primjenjuju na ispravan način te donose vrlo zanimljive nalaze i korisne zaključke i preporuke. Nastavno se opisuju **Ekološke karakteristike NDŠP-a posebice** onih od komercijalnog značaja za Srbiju, ali i cijelu regiju. Ponajprije su obrađene gljive radi njihove široke uporabe (opisuje se njihova ekologija, toksini, te prikazuju rodovi najčešće sakupljenih gljiva: veliki šampinjon, vrganj, lisičarka, crna trubača, rujnica, supača, Haringova krasnica, ljetni i bijeli tartuf). Nastavno se obrađuju odabране i najčešće korištene zeljaste i

drvenaste biljke: stolisnik, bijeli sljez, dren, šumska jagoda, bršljan, šipak, klek, kupina, malina, bazga, crni gavezi borovica od kojih često nastaju i proizvodi dodane vrijednosti. Slijedi poglavlje o **Otkupu NDŠP sirovina** s analizom otkupa NDŠP kao sirovine i prepoznavanjem referentnih otkupnih stanica na području cijele Srbije, koja je podijeljena na četiri statističke regije. Za ilustraciju važnosti ove djelatnosti ističemo da se u Srbiji broj otkupnih stanica učvrstio na oko 500 u više od 84 općine. Zatim se u vjerojatno najsloženijem i najduljem poglavlju (111 stranica) opisuje **PROIZVOD** kroz matricu 4x3 (4 statističke regije x 3 elementa: otkup, plasman na domaće tržište i plasman na inozemno tržište). U metodološkom smislu unutar ovog poglavlja ilustrirana je primjena različitih statističkih metoda, gdje ističemo regresijsku i korelacijsku analizu prosječnu godišnju stopu rasta i detaljnu analizu cjenovne strukture i prihoda ostvarenih prometom NDŠP u Srbiji. Prikazan je i način formiranja cijena te distribucija i promocija proizvoda te izvozne orientacije pojedinih finalnih proizvoda. Ovo poglavlje obiluje grafičkim prikazima istraživanih pojava (tabelama, grafikonima i mrežnim dijagramima) koji problematiku približavaju svakom čitatelju. Logični nastavak slijedi u poglavlju **LANAC STVARANJA VREDNOSTI**, gdje se objedinjuju elementi važni za prikaz lanca stvaranja dodatne vrijednosti, čime se ukazuje na važnost NDŠP-a u dijelu specifičnih ekonomsko-marketinških načela vezanih za ove proizvode.

INSTITUCIONALNI I PROCEDURALNI OKVIR RELEVANTAN ZA SEKTOR NDŠP donosi detaljnu analizu institucionalno – proceduralnog okvira važnog za sektor NDŠP. Prikazuje se i opisuje dokumentacija potrebna za prijavu, provođenje i kontrolu otkupa, prerade i plasmana NDŠP (šumsko voće, ljekovito bilje i glijive) na domaćem i inozemnom tržištu. Posebno se obrađuju standardi vezani za plasman ovih proizvoda na domaće i inozemno tržište što poglavlju daje osobiti praktični i primijenjeni karakter. Slijedi **ZAKONSKI OKVIR VEZAN ZA SEKTOR NDŠP** koji daje pregled zakona vezanih za sektor NDŠP u Srbiji, kao i usporedni prikaz relevantnih zakonskih elemenata u

odabranim zemljama iz okruženja (Bosni i Hercegovini, Crnoj Gori i Makedoniji). Nastavno se obrađuju **OSTALE RELEVANTNA INSTITUCIJE VEZANE ZA NDŠP** koje nisu obuhvaćene prethodnim poglavljem, a vezane su za NDŠP sektor (udruženja, udruge, klasteri, radionice i sl.) koje strukturno pripadaju drukčijem načinu udruživanja i nastupanja na tržištu.

Slijedi **SWOT/A'WOT analiza** – gdje se na osnovi cjelokupne analize NDŠP-a u Srbiji oblikuje (SWOT) matrica Snaga-Slabosti-Mogućnosti-Prijetnje, koja se odnosi na segmente otkupa, prerade i plasmana NDŠP-a u okviru analiziranih poduzeća. Kvantifikacija dodijeljenih karakteristika u okviru snaga, slabosti, mogućnosti i prijetnji provedena je kroz (AHP) Analitičku metodu važnosti procesa i predstavljena tablično i grafički. Kao rezultat ove analize daju se preporuke praksi vezane za elemente: tržišta, socio-ekonomiske i ekološke karakteristike NDŠP-a u Srbiji koje su zanimljive za određene karakteristike obrađenih proizvoda i u široj regiji. Autori nam u **Prilozima** kojih je ukupno 13 prikazuju veći dio materijala korištenih za prikupljanje podataka kao što je to anketni upitnik, te važnu dokumentaciju vezanu uz otkup, plasman i izvoz NDŠP-a.

U popisu **Literature** nalazimo 301 navod iz obrađivane problematike koji obuhvaća relevantnu i aktualnu literaturu domaćih i međunarodnih autora. Tu nalazimo i važne ranije radove svakog od autora ove monografije. Kako je ova problematika aktualna i vrlo burnog i brzog razvoja navedena literatura ponajprije služi kao vodič za stvaranje šire slike o ovoj problematiki, ali i oblikovanje stručnih i znanstvenih stavova.

Na kraju bih svakako preporučila ovu monografiju za čitanje svima koji se na bilo koji način bave NDŠP-a ili razmišljaju kako ih na bolji način koristiti pri razvoju novih proizvoda dodane vrijednosti, pokretanjem poduzetništva s konačnim ciljem nastupa na domaćem i inozemnom tržištu.

Koristim priliku da čestitam autorima na vrijednom radu i objavljenoj monografiji.

JESEN U LICI

Mr. sp. Mandica Dasović

Događaj koji okuplja Ličane iz svih krajeva i sve one koji je nose u srcu, tradicijska je manifestacija „Jesen u Lici“, koja je po osamnaesti put održana u Gospiću od 30. rujna do 2. listopada 2016. Manifestaciju je svečano otvorio župan Ličko-senjske županije Milan Kolić uz nazočnost brojnih uzvanika i posjetitelja iz cijele Hrvatske te predstavnika stranih veleposlanstava iz 19 zemalja akreditiranih u Republici Hrvatskoj, specijaliziranih za gospodarsko – diplomatske poslove.

Pod velikim šatorom postavljenim na središnjem gospićkom trgu na 4 000 m² izložbenog prostora, predstavljeno je 260 izlagača iz Hrvatske, Slovenije, Bosne i Hercegovine, Srbije i Makedonije.

U autentičnoj atmosferi brojni posjetitelji uživali su u izvornoj narodnoj pjesmi, plesu i običajima ličkoga kraja. Prolazeći uz štandove s kojih su se širili mirisi davno zaboravljenog vremena, posjetitelji su sa sjetnim osmijehom na licu zastajali uz svaki štand, malo „divanili“ sa starim poznanicima, a posebno zadovoljstvo pružalo je kušanje raznih domaćih proizvoda. Našla se tu neizostavna domaća šljivovica, med u saču, sviježi sir škripavac, slanina, uštipci, razni pekmezi i još mnoštvo proizvoda na koje smo zaboravili, a vrijedne ličke ruke nastoje ih otrgnuti od zaborava i pokazati sve bogatstvo davno zaboravljenih okusa.

Posjetitelji su mogli vidjeti kako se izrađuju proizvodi od gline, drveta, pratiti postupak izrade ličke tamburice, bukare, izradu pletenih košara, vidjeti kako se prede vuna i

nastaju ličke šarenice, a izlagači iz drugih krajeva isto tako su prezentirali svoja mjesta i običaje (Sl. 1. i 2.).

Više od 30 000 posjetitelja, koliko ih je u tri dana posjetilo ovu manifestaciju, po prvi puta su mogli nazočiti i izložbi autohtonoga ličkog goveda – ličke buše, na kojoj su se predstavili najuspješniji uzgajivači iz Like. Unazad nekoliko godina na „Jesen u Lici“ upriličena je i izložba ličke pramenke u organizaciji Udruge uzgajivača ovaca Like – Gospić.

Već godinama „Jesen u Lici“ ima značajnu ulogu u poticanju razvoja autohtone proizvodnje i promociji gospodarskih i turističkih potencijala Like. Daje se prilika izlagačima da prezentiraju i otorgnu od zaborava stare zanate i obrte, autohtonu gastronomsku proizvodnju, a brojnim kulturno-umjetničkim društvima da se istaknu u njegovanju običaja i folklora.

Hrvatske šume, Uprava šuma Podružnica Gospić od samih početaka, od prve „Jesen u Lici“ sudjeluje u organizaciji ove manifestacije, a sa svojim štandom na otvorenom (Sl. 3.) privlači znatan broj posjetitelja i predstavlja mjesto okupljanja šumara koji tih dana svrate u Gospić. Tako je bilo i ove godine, a osim postavljenog štanda mjesto okupljanja bila je i upravna zgrada Podružnice Gospić, na kojoj je na inicijativu i u organizaciji Hrvatskoga šumarskog društva ogranak Gospić postavljena spomen-ploča ličkom šumaru Bo-goslavu Kosoviću, te otvorena izložba fotografija „Šuma okom šumara“.



1



2



3

Ovaj događaj nastavak je aktivnosti HŠD-a ogranka Gospic na obilježavanju značajnih obljetnica šumarstva. Prošle godine na Baškim Oštarijama svečano je obilježena dvjesto pedeseta obljetnica hrvatskoga šumarstva i osnutka šumarske Oštarije, a postavljanjem spomen-ploče Bogoslavu Kosoviću, šumaru, šumarskom nadzorniku, pomoćniku ministra, predsjedniku i tajniku Hrvatskoga šumarskog društva, uredniku Šumarskog lista, istraživaču povijesti šumarstva, zaštitniku ličkih šuma, osnivaču rasadnika u Gospicu i pošumljivaču ličkih vriština, obilježava se 170 godina HŠD-a i 140 godina izlaženja znanstveno-stručnoga i staleškog časopisa Šumarskog lista.

Nazočne predstavnike gradskih institucija, goste iz središnjice HŠD-a, zaposlenike Uprave šuma podružnice Gospic, šumare – umirovljenike, koji su svojim dugogodišnjim radom ostavili trag u šumama Like te ostale goste, u ime HŠD-a ogranka Gospic pozdravila predsjednica Mandica Dasović (Sl. 4.), a u ime župana Ličko-senjske županije Milana Kolića, osobna izaslanica Sanja Pavelić. Riječi dobrodošlice prisutnima je izrazio i voditelj UŠP Gospic Josip Dasović. Svečanost otkrivanja spomen-ploče uveličao je gospički gradski zbor „Vila Velebita“ s nekoliko svojih izvedbi.

O liku i djelu Bogoslava Kosovića govorio je predsjednik HŠD-a Oliver Vlainić čije izlaganje donosimo u cijelosti:

Bogoslav Kosović rođen je 1. siječnja 1871. u Donjem Lapcu. Djetinjstvo je proveo u Ličkom Novom, osnovnu školu pohađao u Gospicu, ali i u drugim gradovima, Petrinji, Slunju i Novoj Gradiški, gdje mu je otac kao učitelj bio premještan, da bi maturirao na Velikoj realnoj gimnaziji u Zagrebu 1888. godine. Šumarsku izobrazbu završio je u Beču na Visokoj školi za kulturu tla 1892. godine. Uz sva tri

položena ispita za državnu šumarsku službu, položio je i ispit iz bujičarstva, te je bio prvi Hrvat s takvom stručnom spremom.

Tijekom radnog vijeka promijenio je mnogo radnih mjesta i mjesta boravka. Šumarsku karijeru započeo je 1892. godine u **Zagrebu** kao vježbenik u Gospodarsko-šumarskom odsjeku Kraljevske hrvatsko-slavonsko-dalmatinske zemaljske vlade u tadašnjoj Austro-Ugarskoj Monarhiji. Krajem iste godine premješten je za šumarskog protustavnika (računskog službenika) Slunjke imovne općine u **Rakovcu**. Pri istoj imovnoj općini pet mjeseci je bio privremeni upravitelj Šumarije **Cetingrad**, tada pod nazivom Vališselo. Državni ispit za samostalno vođenje šumskog gospodarstva položio je 1894. godine. Česte promjene u službi nastavio je 1896. godine prelaskom na šumarsku službu kod političke uprave u **Đakovu**, iste godine premješten je za vršitelja dužnosti županijskoga šumarskog nadzornika u **Varaždinu**. Početkom 1898. godine premješten je u Šumarski odsjek Kraljevske zemaljske vlade u **Zagreb**, da bi 1901. godine bio imenovan županijskim šumarskim nadzornikom u **Požegi**, odakle je po vlastitoj želji premješten na istu funkciju u **Gospic**. Godine 1905. ponovno je vraćen u Šumarski odsjek Kraljevske zemaljske vlade u **Zagrebu**. Zbog svoje stručnosti 1905./1906. pozvan je da zamijeni oboljelog prof. Ivana Partaša na zagrebačkoj Šumarskoj akademiji, gdje je predavao predmet uređenje šuma. Zbog odbijanja poslušnosti uredskom šefu, kada 1916. godine nije htio napisati dopuštenje za prepuštanje najljepših osam parcela debele hrastovine određenom drvotršcu, premješten je u županijsku oblast u **Ogulin**, gdje je dočekao završetak Prvoga svjetskog rata. Krajem 1918. godine po zadatku je preuzeo upravu nad Direkcijom šuma u **Sušaku** kojom su do tada upravljali mađarski šumari. Iz toga razdoblja potjeće i životna epizoda koja je značajno obilježila Kosovića. U turbulentnom vremenu nakon velikog rata, u fazi uspostavljanja državne granice između Kraljevine SHS i Italije na području Rijeke i Sušaka, svjedočio je hvalisavoj prići švercera Steve Radića o njegovom šurovanju s Talijanima, čija su djela kasnije pripisana hrvatskom političaru Stjepanu Radiću te je on uz ostalo i zbog toga osumnjičen. Zahvaljujući Kosovićevom



4

svjedočenju na sudu Stjepan Radić je oslobođen ovih optužbi. Na Kosovićevu nesreću, njegovo svjedočenje uzeto mu je za zlo od tadašnje vlasti te mu je oduzeto upravljanje Direkcijom šuma u Sušaku, degradiran je u niži činovnički razred i premješten u Šumarski odsjek u Zagrebu na niži položaj. No, 1923. godine bio je i prisilno umirovljen na što se žalio, ali žalba mu nije usvojena. Tek promjenom vlasti 1925. godine imenovan je pomoćnikom ministra šuma i rudnika Kraljevine SHS, što je bilo kratkotrajno jer je već sljedeće 1926. godine, opet nakon smjene vlasti, ponovno umirovljen. I nakon umirovljenja odnosno ministarstvo je željelo koristiti njegovo znanje i iskustvo pa ga je postavilo prvo za člana, a kasnije i za predsjednika uprave tvrtke Šipad u Bosni i Hercegovini. Dobio je i mjesto predsjednika uprave Tvornice celuloze u Drvaru. Odustao je od obje funkcije čim se ministarstvo počelo upletati u poslovnu politiku tvrtki bez njegovog znanja.

Iako nije proveo najviše vremena u rodnom ličkom kraju, u njemu je ostavio značajan trag. U to se svrstava njegov najznačajniji operativni rad u struci, a to je pošumljavanje ličkih vriština. Planski je pripremio pošumljavanje napravivši inventarizaciju šuma, pašnjaka, vriština i bujadičnih područja. Izradio je uzgojnju osnovu na temelju koje je podignuto 35 borovih kultura. Kako bi osigurao potrebne sadnice za pošumljavanje, u Gospiću je osnovao šumski rasadnik veličine tri jutra, koji je nazvan „Kasumovićev biljevište“. Rasadnik se nalazio na prostoru današnje zgrade gradske uprave. Ime je dobio po znamenitom ličko-krbavskom velikom županu Marku Kasumoviću, velikom poborniku uzgoja i zaštite krških šuma. Njegovom inicijativom osnovana je zaklada za pošumljavanje Like u koju su novčana sredstva uplaćivale sve županijske općine. Međutim, Zemaljska vlada je nakon nekoliko godina zabranila prikupljanje novaca te je prikupljeni novac stavljen u štedionicu u kojoj je ostao 10 godina pa ga je tek Bogoslav Kosović upotrijebio za osnivanje rasadnika 1903. godine.

Osim na šumarskom planu, pomagao je svojoj Lici i Prigorju pravnom borbom, dokazavši razne nepravilnosti:

- Da je država neispravno prisvojila oko 25.000 jutara pašnjaka zemljische zajednice Lukovo – Šugarje, Cesarića i Sv. Juraj te tražio povrat zemlje pravim vlasnicima.
- Da je općini Gospić protuzakonito propisano plaćanje godišnje odštete državi za zaštitni okoliš vodovoda te je tražio da se uplaćeni iznosi vrate.
- Da se šumske štete u dijelu nerazdijeljenih državnih šuma u Lici ne mogu tretirati kao krađe već, po zakonu, samo kao prekršaj, što su nadležne vlasti i usvojile te se s prekršiteljima postupalo kao s pravoužitim cima imovnih općina.
- Da bi buduća Lička imovna općina prilikom razdjeljenja trebala dobiti gotovo sve ličke šume.

Uvijek se zalagao za pomoć seljacima, ali uz poštivanje zakona i radnji u korist šume. Tako je buntovnim ličkim seljacima omogućio da se ne protive pošumljavanju njihovih pašnjaka dokazavši im da mogu puštati na pašu svoja stada, ponajprije koze, u odrasle branjevine.

Likom se bavio pišući članke s područja šumarstva, lovstva, povijesti i običaja u Ličkom kalendaru (1933.-1935.), Ličkom zborniku (1936.) i Ličkom Hrvatu (1937.-1938.). Zalagao se za zadržavanje narodnih naziva predjela na Velebitu te je pomogao održanju naziva Vaganski vrh, Crnopac, Doci i Veliko Rujno umjesto Babji vrh, Srnopas, Dozi i Velika Rovina.

Gdje god je radio ostavio je traga. Za djelovanja u Varaždinskoj županiji njegovom zaslugom šume na Ivančići i drugim strmim brdima proglašene su zaštitnima, a on im je odredio način gospodarenja. Kao pomoćnik ministra šuma i rudnika, poticajem Josipa Borošića, proveo je u život ideju načelnika u ministarstvu Vilima Čmelika, te je dao u Zagrebu graditi veliku stambenu zgradu za šumare (uglovica između ulica kneza Mislava i kneza Borne).

Bogoslav Kosović čitav je radni vijek bio angažiran u Hrvatskom šumarskom društvu i njegovom glasilu Šumarskom listu. Tako je, još kao apsolvent šumarstva 1892. godine, za Šumarski list napisao članak-studiju, pod nazivom „Prigodom reorganizacije“, sa svojim viđenjem organizacije šumarskog obrazovanja u Hrvatskoj. Kao vrstan pisac objavljivao je u Šumarskom listu tijekom 25 godina. Dotičao se raznih područja šumarstva: povijest šumarstva, šumski zakoni i propisi, šumska uprava, šumarska politika, krš i pošumljavanje krša, iskorističivanje šuma, zaštita šuma i kadrovi. Najviše se posvetio Šumarskom listu čiji je urednik bio punih pet godina od 1912. do 1916. godine (uredio 45 brojeva od broja 1/1912 do broja 12/1916).

Posebno se založio u istraživanju povijesti šumarstva. Po toj tematiki najznačajnija mu je povjesna rasprava na više od 140 stranica objavljenih 1914. godine u Šumarskom listu pod nazivom „Prvi šumarski stručni opis i nacrt šuma na Velebitu i Velikoj Kapeli od Dalmatinske međe do Mrkoplja i Ogulina“. Uz raspravu je objavio i najstariju šumarsku kartu šuma Ličke pukovnije (1764.-1765.) i na nju nadovezujuću kartu šuma Otočke pukovnije (1766.). Sam je za kartu šuma Ličke pukovnije napisao: „Na mapi šuma ličke pukovnije označeno je drveće prema starosti i gustoći obrosta manjima i većima stabalcima, radi čega je mapa veoma pregledna. Ine vrste kultura označene su svaka svojom bojom“, a ta karta prema sveučilišnom profesoru Stjepanu Beršoviću „predstavlja jednu između najstarijih izrađenih karta vegetacije u svijetu“.

Objelodanio je Šumski red i instrukciju za šume Slavonske vojne krajine iz 1755. godine. Bavio se i sastavljanjem hrvatske šumarske terminologije.



5



6

U tadašnjem Hrvatsko-slavonskom šumarskom društvu djelovao je u raznim funkcijama. Bio je višegodišnji član upravnog odbora, ali i tajnik u razdoblju 1910.-1911. godine. Nakon raspada Austro-Ugarske Monarhije na izvanrednoj skupštini Hrvatsko-slavonskoga šumarskog društva 29. prosinca 1918. u Zagrebu izabran je za predsjednika. Ovu časnu funkciju nije dugo obnašao. Kao predstavnik Hrvatsko-slavonskoga šumarskog društva 1919. godine prezentirao je Ministarstvu šuma i rudnika u Beogradu stav Društva o organizaciji šumarske službe, što ministarstvo nije prihvatio. Zbog neprihvatanja stavova Društva čitavo predsjedništvo i upravni odbor s njim na čelu odstupili su sa svojih funkcija u rujnu 1919. godine. Član Društva ostao je i dalje, ali bez ikakvih funkcija u Jugoslavenskom šumarskom udruženju, koje je nastalo 1921. godine udruživanjem više

društava u tadašnjoj Kraljevini SHS, sa sjedištem u Šumarskom domu u Zagrebu. Nakon osnivanja banovine Hrvatske, uslijed promjenjenih političkih prilika početkom 1940. godine, a na inicijativu zagrebačkih šumara, Bogoslav Kosović izabran je za predsjednika akcijskog odbora za osnutak Hrvatskoga šumarskog društva i reorganizaciju Jugoslavenskoga šumarskog udruženja, da bi na konstituirajućoj skupštini Hrvatskoga šumarskog društva, koju je otvorio 17. ožujka 1940. u Zagrebu, bio izabran za počasnog predsjednika. Bio je i prvi dobrovotor Hrvatskoga šumarskog društva. Umro je 28. ožujka 1949. u Zagrebu te pokopan na groblju Mirogoj.

Bogoslav Kosović primjer je stručnosti, ali i odvažnosti i karaktera, koji i po cijenu svoje štete nije odstupao od vlastitih stavova, što je putokaz ponašanju u svim vremenima.

Na kraju svog govora predsjednik Oliver Vlainić istaknuo je kako je, u godini značajnih jubileja za strukovnu i stalešku udrugu, 170 godina osnutka Hrvatskoga šumarskog društva i 140 godina kontinuiranog izlaženja vlastitog znanstveno-stručnoga i staleškog glasila Šumarskog lista, postavljanje spomen-ploče Bogoslavu Kosoviću lijep doprinos gospičkog ogranka svojoj udruzi i struci.

Također je čestitao Ogranku Gospic 65 godina postojanja, kao prvom Šumarskom klubu u sklopu Šumarskog društva NR Hrvatske, osnovanom 10. veljače 1951. godine.

Spomen-ploču svečano je otkrio doajen hrvatskoga šumarskoga akademika Slavko Matić (Sl. 5. i 6.)

Nakon osebujne izvedbe nekoliko skladbi gradskog zabora „Vila Velebita“, posjetitelji su mogli pogledati izložbu nagrađenih fotografija s ovogodišnjeg 12. Bjelovarskog salona fotografija „Šuma okom šumara“ postavljenu u predvorju upravne zgrade.



7

Slijeva: akademik Slavko Matić, Josip Dasović, Mandica Dasović i Oliver Vlainić

PRVA KONFERENCIJA OVLAŠTENIH INŽENJERA ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE

SOLARIS, ŠIBENIK, 13. DO 16. LISTOPADA 2016. GODINE

silvija Zec, dipl. ing. šum.

Prva konferencija ovlaštenih inženjera šumarstva idrvne tehnologije, obilježavajući 10. obljetnicu utemeljenja Komore, održana je u organizaciji Hrvatske komore inženjera šumarstva idrvne tehnologije, u vremenu od 13. do 16. listopada 2016. godine u hotelu Ivan, hotelskoga kompleksa Solaris.



Akademici Igor Anić i Slavko Matić

Konferenciji je nazočilo ukupno 287 sudionika, članova Komore i gostiju (Sl. 1. 2. 3.).

Prema programu Prve konferencije, u petak, 14. studenoga 2016. godine, nakon otvaranja i pozdravnih govora, održani su brojni okrugli stolovi te prezentacije.

Prezentaciju o dosadašnjem radu Komore održala je tajnica Komore, Silvija Zec, nakon čega je prezentaciju „*Budućnost Komore*“ održao prof. dr. sc. Tomislav Poršinsky, predsjednik Komore.

Pomoćnik ministra, mr. Ivica Francetić otvorio je Prvu konferenciju ovlaštenih inženjera šumarstva idrvne tehnologije te održao prezentaciju „*Stanje u sektoru*“. U prezentaciji je naglasio osnovne smjernice rada Uprave šumarstva, lovstva idrvne industrije (Sl. 4.).

O gospodarenju šumama Austrije u svojoj prezentaciji „*Forestry in the Republic of Austria – Current State, Challenges and Prospectives*“, koja je održana na engleskom jeziku, govorio je prof. dr. sc. Karl Stampfer (BOKU, Beč).

O iskustvu koncesija šuma te postupku reformi gospodarenja državnim šumama prezentaciju pod nazivom „*Iskustva sa izvođenjem postupka reforme gospodarenja državnim šumama u Sloveniji*“ održao je prof. dr. sc. Janez Krč (Biotehnička fakulteta Univerze v Ljubljani) (Sl. 5.).



Slijeva: Oliver Vlainić, dipl. ing. šum., predsjednik HŠD-a, Silvia Zec, dipl. ing. šum., tajnica HKIŠDT, mr. sc. Damir Delač, tajnik HŠD-a, prof. dr. sc. Vladimir Jambreković, Dekan ŠF, dr. sc. Dijana Vuletić, ravnateljica HŠI, akademik Igor Anić i prof. dr. sc. Tomislav Poršinsky, predsjednik HKIŠDT.



4



5

Sudionici okrugloga stola „EU projekti u šumarstvu“ u raspravi su istaknuli iskustva u sudjelovanju u prvim natječajima; za sektor šumarstva i većinu šumoposjednika problem predstavlja međufinanciranje. Problem ne samo sektora šumarstva, već i svih ostalih su nesređeni imovinsko-pravni odnosi. U šumarstvu je za razliku od poljoprivrede u pravilu manje projekata od alokacije natječaja. Istaknut je problem zaposlenih osoba šumarske struke u Agenciji za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju. Moderatorica Karolina Horvatincić (IRMO) navela je iskustva u provedbi projekta „Promocija poduzetništva i obrta u šumarskom i drvnom sektoru“, koju su partneri IRMO i HKIŠDT provodili u 14 gradova. Marija Bajica, predsjednica PMI Hrvatska, istaknula je kako je šumarstvo u prednosti: šumskogospodarski planovi, izrada i planiranje su općenito dobro i korisno iskustvo u projektiranju, odnosno planiranju.

Okrugi stol **Aktualna pitanja u zaštiti šuma** moderirala je mr. sp. Mandica Dasović, koja je u uvodnom izlaganju istaknula najaktualnije probleme: sušenje šuma uzrokovan potkornjakom, problem sušenja jasena, ograničenja, zabrane i dopuštena zaštitna sredstva te uvijek aktualnu protupožarnu zaštitu. U raspravi o ograničenjima, zabranama i korištenju zaštitnih sredstava u šumarstvu, istaknuto je kako je uporaba beznačajna u odnosu na poljoprivredu (gdje

se zaštitna sredstva primjenjuju na nasadima koji su uglavnom namijenjeni za hranu), ali su ograničenja sve veća. Potrebno je njegovati šume, ukloniti drvo koje je zaraženo, djelovati na preveniranju opasnosti, nužna je suradnja u problemima koji se pojavljuju u zaštićenim objektima prirode.

Inspeksijski nadzor u šumarstvu – uz sudjelovanje relevantnih sudionika iz nadležnoga ministarstva, istaknuta su neka pitanja vezana uz provedbu aktualnih zakonskih i podzakonskih propisa u praksi.

U godini kada hrvatsko šumarstvo obilježava 170 godina Hrvatskoga šumarskoga društva, 140 godina neprekidnoga izlaženja Šumarskoga lista, 20 godina postojanja Akademije šumarskih znanosti te 10 godina od osnivanja Komore, okrugli stol **Institucije i organizacije u sektoru** predstavio je najvažnije dionike sektora, čiji čelnici su ukratko kroz pitanja moderatora Olivera Vlainića predstavili svoje institucije.

Veliki interes izazvao je okrugli stol **Stanje i razvojne smjernice drvnoga sektora**, koji je povezan s drugim okruglim stolom: **Obrazovanje u sektoru**. U vrlo živoj raspravi, sudionici su istaknuli potrebu postizanja konsenzusa i jedinstva struke u donošenju sektorske strategije, posebno ističući povijesni aspekt sektora drvne industrije te podršku Šumarskog fakulteta, kao znanstveno-istraživačke institucije koja obrazuje vrlo stručne kadrove. Potrebna je veća prisutnost struke u ovom području i usklađivanje obrazovanja s potrebama tržišta rada. Obrazovanje, stjecanje stručnih kvalifikacija i neprestano usavršavanje zaposlenika na svim razinama, jamstvo su za uspješan rad svake tvrtke i institucije, zaključak je okruglog stola Obrazovanje u sektoru.

Hrvatsko šumarstvo i ekološka mreža NATURA 2000 – Uvodno izlaganje o obvezama šumarskog sektora koje su pred njega postavljene donošenjem uredbe o ekološkoj mreži održali su prof. dr. sc Ivan Martinić i mr. sc. Dubravko Janeš. Sudionici rasprave istaknuli su potrebu većeg uključivanja šumarske struke u pripremi modela za praćenje i izvještavanje o stanju očuvanosti šumskih stanišnih tipova u području ekološke mreže Natura 2000. Isto tako predloženo je veće angažiranje šumarske struke prilikom izrade planova upravljanja za područja ekološke mreže Natura 2000. Predloženo je pripremiti specijalističko usavršavanje (ovlaštenih) inženjera šumarstva za poslove vezane uz Natura 2000 obveze u području šumarstva.

Uvodno izlaganje za okrugli stol: **Urbano šumarstvo** o Zelenilu grada Zagreba, održao je Josip Perić. Dr. sc. Nikola Lacković predstavio je pojmovnik arborikulture. Sudionici rasprave istaknuli su potrebu većega angažmana šumarske struke u području arboristike te općenito urbanoga šumarstva. Istaknut je velik raskorak između teorije (legislative) i prakse; urbano šumarstvo u uskoj je vezi s turizmom. Vezano uz obrazovni sustav, magistri inženjeri urbanoga šumarstva nedovoljno su prepoznati na tržištu rada. Dr. sc. Milan Pernek, kao predsjednik Hrvatske udruge za arbori-

kulturu, predlaže da Hrvatska uz podršku Komore napravi svoj kurikulum i akreditacijski sustav stručne osobe koja može raditi sa stablima (procjenjivati zdravstveno stanje, predložiti vrste i vrijeme orezivanja i sl.). Dosadašnji sustavi su preuzeti iz Njemačke ili Europske udruge za arborikulturu i iziskuju velika novčana sredstva za tečajeve, što uzrokuje mali interes za ove edukacije. Na ovaj način podigla bi se razina znanja u području urbanoga šumarstva.

Drugoga dana konferencije, 15.listopada 2016.godine (sabota), za sudionike konferencije bio je organiziran posjet

NP Krka, uz stručno vođenje osoblja parka. Više od 140 sudionika konferencije imalo je priliku u posebno organiziranom obilasku upoznati nacionalni park (Sl. 6. i 7.). Dio sudionika konferencije sudjelovao je u organiziranom obilasku Šibenika.

Svi sudionici konferencije istaknuli su zadovoljstvo organizacijom konferencije, posebno ističući izbor i aktualnost tema okruglih stolova. Također, istaknuta je i želja i očekivanje za što skorijom organizacijom druge konferencije ovlaštenih inženjera.



PRONAĐENA POVELJA HŠD IZ 1884. GODINE

Branko Meštrić, dipl. ing. šum.

Kad sam u članku GOSPODIN JULIJE KUZMA I NJEGOVA ČLANSKA ISKAZNICA u broju 3-4/2016. ovoga časopisa poželio doći do spomenice Hrvatsko-slavonskog šumarskog društva iz 1884., nisam ni slutio da će do nje doći tako brzo i to ponovno u Osijeku. Zahvaljujući našim osječkim članovima i njihovim dobrim vezama u Muzeju Slavonije zadovoljstvo mi je predstaviti taj dokument te tako kompletirati trolist: članska iskaznica – spomenica – Šumarski list, naslovnica.

Da se podsjetimo materije citatom iz Šumarskog lista br. 4 iz 1884.:

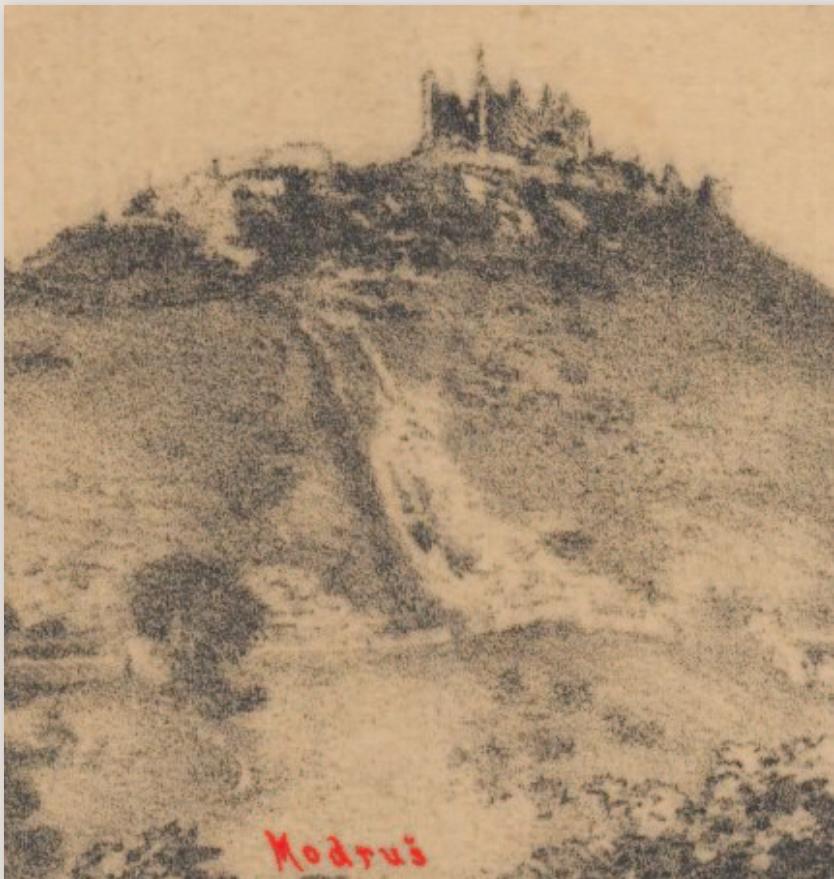
.. upravljujući odbor dao u zavodu C. Albrechta u Zagrebu zgotoviti nove povelje za družtvene članove. Povelje te jur su gotove — ter pravo remek dielo rečenog zavoda i risara g. Steinbauera. Iste su načinjene po nacrtu družtvenog tajnika g. Dra. Köröskenyi-a, a izkićeno lih domaćimi prizori. Čitava povelja predočuje lep niz šumskih priediela. — S desne strane nam se predočuje t. z.

Jelačićev brieg, zagrebačkog Sljemena ... 820 m. nad morem, s lieve strane pako prikazuje nam se razvalina starodrevnog grada „Modruša“ u 16. veku stolno mjesto krbavskih knezova Frankopana, a kasnije stolica krbavskih i modruških biskupa i kaptola, izpod Kapele, ter divni slapovi „Plitvički“. Svi se ti predjeli oživljaju ukusno razredjenom divljači i zvieradi — čineći tako vrlo liepu harmoničnu ciel.

Povelja je dakle ovdje i nesumnjivo se radi upravo o onoj opisanoj u Šumarskom listu. Već i same godine odgovaraju – govori se da je zgodovljena 1884., a u primjerku iz Muzeja Slavonije radi se o dokumentu izdanom grofici Mariani Normann-Ehrenfels već 1. siječnja 1886. godine.

Mali je problem što autor vrlo jasno kaže da je desno Sljeme, a lijevo grad Modruš i Plitvička jezera. Možda je Köröskeny tako i zamislio povelju, no realizirano je upravo obratno. U današnje doba u kompjutorskoj pripremi znaju vam zrcaliti





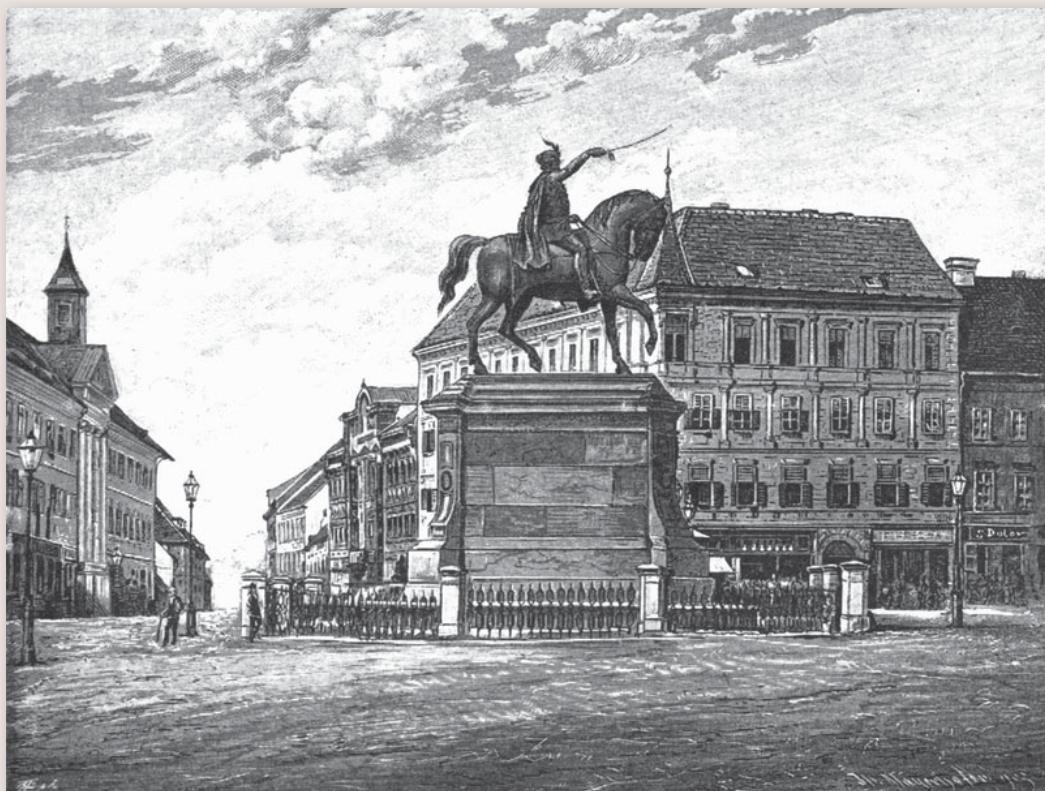
fotografiju, jer se tako uređivaču sviđa („bolje se uklapa“), no bojim se da je s kamenim pločama to bilo malo teže napraviti. Možda je autor teksta opisivao što je vido gledajući kamenu matricu.

U opisu se kazuje da su prikazani starodrevni grad Modruš ter divni slapovi Plitvički. Zaista, imamo grad na brdu i izvjesne slapove, a da ne bude zabune autor je to i diskretno napisao na slici.

Treći natpis je malo teže pronaći. Ali eto ga na kamenu iznad srndaćevih rogova. I tu dolazimo do jednog „štikleca“. Iako je Köröskeny vjerojatno zatražio motiv Jelačićeva brijege, lokacije na Medvednici na 820 m gdje je Jelačić jedom lovio, gotovo sam siguran da je umjetnik na kamen napisao: Jlč. trg, tj. Jelačićev trg. Naravno, teško je biti sasvim siguran u ovakvim reprodukcijama, ali izgleda da imamo dokument s vrlo očitom autorskom pogreškom. Nije ni čudo. Godina 1848. i nije bila tako daleko, trg je bio relativno nova stvar za Zagreb, a i spomenik Jelačiću postavljen je nedavno – tek 1866. godine. Da li je to dovoljno da crtač umjesto Jelačićev brijege napiše automatizmom Jelačićev trg. Tako to izgleda, no kažem, nisam potpuno siguran da li se radi baš o tome. Uostalom, evo isječka s povjete, pa prosudite sami.



No za kraj pustimo pogreške i zanimljivosti. Najvažnije je u svemu da smo se domogli povelje HSŠD iz 1884. godine i tako kompletirali naš trolist grafičkih rješenja iz ranih osamdesetih godina preprošlog stoljeća, odnosno prvog desetljeća obnovljenog Hrvatsko-slavonskog šumarskog društva (Tomić, Vrbanić). Igrom slučaja u javnoj domeni pronađena je fotografija Trga bana Josipa Jelačića upravo iz te 1884. Godine, pa i nju prenosimo. Tako je izgledao Zagreb kada su šumari već uveliko radili u ovom istom HŠD-u, a ovaj isti Šumarski list, čije 140. godište izdajemo ove godine, tiskao je svoj VIII tečaj.

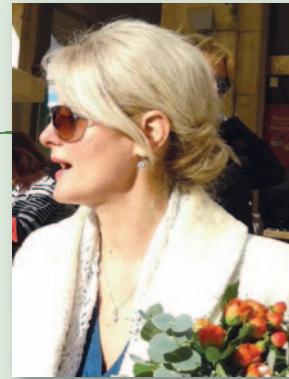


Theodor Mayerhofer –
Vienac, vol. 16, nr. 33
(16. kolovoza 1884.), p.
529



DR. SC. VESNA KRPINA

Prof. dr. sc. Željko Španjol



Dr. sc. Vesna Krpina obranila je dana 8. srpnja 2016. godine doktorski rad pod naslovom „Očuvanje zaštićenih područja prirode u razvoju turizma Zadarske županije“, čime je stekla akademski stupanj doktorice znanosti u znanstvenom području prirodne znanosti, znanstveno polje biologija.

Mentori rada bili su:

- Prof. dr. sc. Željko Španjol, Šumarski fakultet, Zagreb
- Izvan. prof. dr. sc. Vladimir Hršak, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.

Javna obrana doktorskog rada održana je na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, pred povjerenstvom u sastavu:

Dr. sc. Dijana Vučetić, Hrvatski šumarski institut Jastrebarsko, predsjednik;

Prof. dr. sc. Mladen Kerovec, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, član;

Prof. dr. sc. Renata Pernar, Šumarski fakultet, Zagreb, član.

Životopis

Vesna Krpina rođena je 1965. godine u Zadru, gdje je završila osnovnu i srednju školu smjer matematičko-informatički.

Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, smjer šumskogospodarski upisala je 1984/85. akademske godine. Diplomirala je u srpnju 1989. godine s radom pod naslovom „Program gospodarenja za Gospodarsku jedinicu Musapstan“ kod Prof. dr. sc. Šime Meštrovića.

U siječnju 1993. kao pripravnica zapošljava se u Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, u Odjelu za uređivanje šuma u Upravi šuma podružnica Split. Od 1997. do 2001. godine bila je upraviteljica Šumarije Zadar, a od 2007. do 2011. godine upraviteljica Šumarije Biograd.

Od 2001. do 2007. godine radi u Direkciji Hrvatskih šuma d.o.o., Proizvodna služba, na poslovima stručnog suradnika za uzgoj šuma na Mediteranu kao i koordinator na Projektu Svjetske banke Obnova i zaštita šuma u obalnom području Hrvatske. Sada je zaposlena u planskom i analitičkom odjelu Uprave šuma podružnica Split.

Poslijediplomski interdisciplinarni (šumarstvo i arhitektura) znanstveni studij iz „Oblikovanja parkovnih i prirodnih rekreacijskih objekata na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, završava 2009. obranom rada pod naslovom „Uloga šuma i šumarstva u turizmu i zaštiti prirode na području Zadarske županije“. Rad je izrađen pod voditeljstvom prof. dr. sc. Željka Španjola. Time je stekla akademski stupanj magistra znanosti iz znanstvenog područja biotehničkih znanosti, znanstveno polje šumarstvo, znanstvene grane ekologija i uzbajanje šuma.

Tijekom rada pohađala je „Intensive course on ecology and management of wildland fires in the mediterranean region“ pri Agronomskom fakultetu za mediteranske kulture u Chaini, Kreta. Aktivno sudjeluje na brojnim domaćim i međunarodnim znanstvenim simpozijima vezanim za šumarstvo, botaniku, zaštitu prirode, parkovno prostorno uređenje, turizam i sociologiju. Kao autor ili koautor objavljuje znanstvene rade. Upisana je u registar Hrvatske znanstvene bibliografije (CROSBI) pod brojem 334582. Članica je Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvne tehnologije, Hrvatskog šumarskog društva, Hrvatske udruge za arborikulturu i Hrvatskog botaničkog društva.

Prikaz rada

Doktorski rad Vesne Krpina, dipl. ing. šumarstva opseg je 122 stranice, sadrži 57 slikovnih i 20 tabličnih prikaza te 144 navoda citirane literature. Prilozi rada prikazani su na 76 stranica. Strukturalno, rad je podijeljen u 8 glavnih poglavlja: Uvod, Literaturni pregled, Područje istraživanja, Materijali i metode, Rezultati, Rasprava, Zaključci, Literatura te Prilozi. Uz navedena poglavlja, radu su priloženi sažeci na hrvatskom i engleskom jeziku u sklopu Temeljne dokumentacijske kartice te životopis s popisom objavljenih rada.

U skladu s odobrenom temom, autorica je u svom doktorskom radu istražila očuvanje zaštićenih područja prirode u razvoju turizma u Zadarskoj županiji te tako dala originalan znanstveni doprinos u području prirodnih znanosti

U poglavlju **Uvod** koje je podijeljeno na tri dijela, autorica je predstavila problematiku zaštite prirode i turizma u svjetu kroz njihov paralelni razvoj na početku, do međusobne kolizije do koje je došlo tijekom povijesnog razvoja, posebice kao rezultat stihiskog i neplanskog korištenja zaštićenih prirodnih resursa. Zatim su prezentirane kategorije zaštite prirode te njihova gradacija s obzirom na ciljeve upravljanja i razinu zaštite koja je definirana za pojedinu kategoriju prema Međunarodnoj organizaciji za zaštitu prirode (IUCN – The International Union for Conservation of Nature). Posebno je predstavljena zaštita prirode u Hrvatskoj, kao i na području istraživanog područja Zadarske županije. Na kraju poglavlja se detaljno opisuje osnovni cilj istraživanja, razrađen na primjeru Parka prirode Vransko jezero, koji je uzet kao model zaštićenog područja prirode u razvoju turizma i ujedno kao predložak za druga zaštićena područja. Sukladno ciljevima, autorica razrađuje i postavlja hipoteze istraživanja.

Poglavlje **Literaturni pregled** donosi pregled dosadašnjih spoznaja o problematici kroz najvažnije izvore literature. Obrađuju se radovi iz područja zaštite prirode, prirodnih sastavnica, razvoja turizma, utjecaja turizma na biljke, utjecaj i značaj alohtonih vrsta te upravljanja zaštićenim područjima prirode. Značajni su radovi koji se izravno odnose na područje istraživanja, kao i raniji radovi autorice koji se bave uvjetnom procjenom stavova posjetitelja te ulogom šuma u turizmu i zaštiti prirode.

U poglavlju **Područje istraživanja** autorica prikazuje zemljopisne, geološko-hidrološke, klimatske karakteristike istraživanog područja Parka prirode Vransko jezero, te prirodne vrijednosti, floru i vegetaciju, faunu, zonaciju parka, kao i sustav posjećivanja. Iako se u disertaciji koriste i istraživanja posjetitelja i djelatnika Nacionalnog parka Paklenica i Parka prirode Telašćica, floristička terenska istraži-

vanja, kao i uspostava jedinstvene baze podataka primjenom GIS-a provedena su u PP Vransko jezero te se ono detaljnije opisuje.

Sljedeće je poglavlje **Materijali i metode** u kojem autorica donosi opis četiri istraživana izletnička lokaliteta u Parku prirode Vransko jezero. Odabrani su lokaliteti za trajno praćenje definiranih pokazatelja utjecaja posjetitelja na okoliš (Kamenjak, Prosika, Ornitološka postaja i Bašinka). Kroz četiri podpoglavlja opisuje se metoda uzorkovanja, prikupljanja, analize, statističke obrade i interpretacije podataka, kako slijedi: (1) Postavljanje transekata u prostoru zadržavanja posjetitelja oko turističkih objekata na izletničkim lokalitetima; (2) Determinacija, popis i analiza flore na postavljenim transektima te analiza diverziteta, florne sličnosti i flornog kontrasta po podtransektima; (3) Uspostava jedinstvene baze podataka primjenom GIS-a i (4) Istraživanje i analiza stavova posjetitelja i stručnih djelatnika o Parku.

Poglavlje **Rezultati** podijeljeno je na deset podpoglavlja u kojima se jasno uz brojne tablice, slike i karte potkrepljuju dobiveni rezultati. Potpoglavlja su odlično rješenje za prikaz složene problematike kojima nas autorica lako vodi kroz istraživanje i prikazuje nalaze, i to počevši s (1) Taxonomskom analizom flore, (2) Analizom životnih oblika, (3) Analizom flornih elemenata, (4) prikazom Endemične, ugrožene i strogo zaštićene svojte, (5) prikazom Alohtone svojte i alohtonu/invazivne svojte, te (6) Novih svojti, nastavlja se (7) Analizom biljnih svojti na transektima i podtransektima po lokalitetima. Zatim se prikazuju (8) Rezultati uspostave GIS-a za PP Vransko jezero. Na osnovni tematski sloj u GIS-u „Sustav posjećivanja u PP Vransko jezero“ preklopjen je sloj istraživanih lokaliteta, transekata i podtransekata, te je tako dobivena podloga za daljnje praćenje utjecaja posjetitelja oko turističkih objekata na biljne svojte. Uz svaki sloj vezani su atributni podaci sa pripadajućim koordinatama. (9) Rezultati prostornih analiza slojeva u GIS-u za PP Vransko jezero, koje je ilustrirano s osam slika koje prikazuju određene generirane tematske slojeve. U podpoglavlju (10) prikazuju se Rezultati istraživanja stavova posjetitelja i stručnih djelatnika o Parku.

U **Raspriavi** u tri podpoglavlja autorica interpretira dobivenе rezultate te ih uspoređuje s rezultatima ostalih sličnih istraživanja. Podpoglavlje (1) Monitoring utjecaja posjetitelja na biljne svojte na izletničkim lokalitetima objašnjava razloge dobivenih razlika i posebnosti; uključuje posebno praćenje indikatorskih svojti (endemi, ugrožene, strogo zaštićene, alohtono/invazivne) zatim se opisuje (2) GIS-model Parka prirode Vransko jezero, te (3) Stavovi posjetitelja i stručnih djelatnika o Parku.



U poglavlju **Zaključci**, prati se redoslijed postavljenih ciljeva i hipoteza, daju se traženi odgovori i donose zaključke i preporuke.

Na odabranim izletničkim lokalitetima za sustavno motreњe flore u području zadržavanja posjetitelja oko turističkih objekata utvrđeno je stanje flore i provedena je analiza. Autorica predlaže da se u dijelu programa monitoringa posebno prate indikatorske svojte. Utvrđen je jači antropogeni utjecaj na postavljenim transektaima te je potvrđena mogućnost korištenja metode analize-promjene u flornom sastavu kao pokazatelja antropogenih utjecaja. Prikazana je mogućnost korištenja GIS-a za unapređenje upravljanja Parkom. Primjenom GIS-a dobivene su važne podloge koje omogućavaju analize postojećih podataka te predviđanja budućih stanja, što je preduvjet za kvalitetno planiranje i temelj za daljnja istraživanja u svrhu utvrđivanja ekološkog nosivog kapaciteta i budućeg zoniranja zaštićenog područja. Jedinstvena metodologija istraživanja posjetitelja i djelatnika, omogućuje usporedivost podataka, daje uvid u razmišljanja, stavove i spremnost za uključivanje rezultata u modeliranje upravljanja zaštićenim područjem, te kasnije uključivanje i u samo upravljanje.

Popis **Literature** na 8 stranica pokazao je sposobnost autorice da odabere relevantnu i aktualnu literaturu za istraživanu tematiku.

Doktorski rad kolegice Vesne Krpine je originalan znanstveni doprinos u području prirodnih znanosti, kojim je autorica pokazala da vlada izborom i primjenom znanstvenih metoda istraživanja koje je sposobna voditi od postavljanja problema do interpretacije rezultata i donošenja samog rješenja znanstvenog problema.

Dobivanjem uvida u sustavne komponente modela ljudi – ekosustav može utjecati na model upravljanja u zaštićenom području s temeljnom svrhom očuvanja izvornosti prirode i osmišljavanja turističke ponude. Rezultati osim znanstvenog doprinosa imaju i svoju primjenu u promišljanju upravljanja zaštićenim područjima te budućem planiranju turističke ponude koja se uz njih izravno veže.

Može se reći da je ovaj integralni model istraživanja jednog prirodno-socijalnog fenomena, po prvi put primijenjen kod nas te da će uz nova znanja o samom fenomenu ukazati i na mogućnosti primjene različitih metoda u sličnim istraživanjima.

DR. SC. KRUNOSLAV ARAČ

Prof. dr. sc. Danko Diminić

Dr. sc. Krunoslav Arač, mr. spec., dipl. ing. šum., obranio je 18. studenog 2016. godine doktorski rad pod naslovom: „Pojava i štetnost gljive *Meripilus giganteus* (Pers.) P. Karst. na običnoj bukvi (*Fagus sylvatica L.*)“.

Javna obrana doktorskog rada održana je na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, pod povjerenstvom u sastavu: prof. dr. sc. Boris Hrašovec, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, predsjednik povjerenstva; akademik Igor Anić, prof. dr. sc., Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, član; izv. prof. dr. sc. Snježana Topolovec-Pintarić, 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, smjer Urbano šumarstvo, zaštita prirode, uređivanje i zaštita šuma na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Doktorski rad je opseg 452 stranice, a uz tekst sadrži 893 slike i 258 tablica te 122 naslova korištene literature. Rad je podijeljen u osam poglavlja: Uvod, Ciljevi istraživanja, Dosadašnja istraživanja, Metode rada i materijali, Rezultati rada, Rasprava, Zaključci i Literatura. Uz navedena poglavљa radu su priloženi: Informacija o mentoru, Zahvala, Ključna dokumentacijska kartica, Sažetak na hrvatskom i engleskom jeziku, popis tablica, slika i kratica te Životopis doktoranta.

Životopis

Krunoslav Arač rođen je 1967. godine. Osnovnu školu poхаđao je u Koprivinci, a srednju Šumarsku u Karlovcu. Diplomirao je 1992. godine na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu te stekao stručni naziv diplomirani inženjer šumarstva. Tijekom studija, 19. listopada 1989. godine dodijeljeno mu je Rektorovo priznanje. Stručni magistarski



rad iz zaštite šuma pod naslovom „Uzročnici truleži drva i crveno srce obične bukve (*Fagus sylvatica* L.) u GJ Polum-Medenjak šumarije Sokolovac“ obranio je 24. veljače 2006. godine na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, pod mentorstvom prof. dr. sc. Milana Glavaša. Krunoslav Arač zaposlen je u Hrvatskim šumama d.o.o., UŠP Koprivnica u stručnim službama na poslovima stručnog suradnika za zaštitu šuma.

Tijekom više godina aktivno sudjeluje na Seminarima biljne zaštite u Opatiji, u organizaciji Hrvatskog društva biljne zaštite (HDBZ). Do danas je prezentirao 10 radova (6 puta samostalno i 4 puta u koautorstvu). Na seminaru u veljači 2016. godine dodijeljena mu je Povelja s brončanom plaketom HDBZ-a za aktivno i redovito sudjelovanje na seminarima biljne zaštite, te predan rad u promicanju struke i doprinosu Hrvatskom društvu biljne zaštite. Prema programu stručnog usavršavanja Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvne tehnologije (HKIŠDT) održao je 2 predavanja tijekom 2014. i 2015. godine.

Odlukom Uprave Hrvatskih šuma d.o.o. od 17. travnja 2012. godine prihvaćena mu je inovacija „Prijedlog za unapređenje biološke metode suzbijanja štetnih insekata u šumi poboljšanjem stanišnih uvjeta raspoloživosti gnijezdećih pozicija postavljanjem kućica za gnijezđenje ptica“. Komisija za rijetke ptice pri Zavodu za ornitologiju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti (HAZU) verificirala mu je nalaz evidentirane i fotografirane ptice *Tringa malanoleuca* od 13. srpnja 2010. godine na području Ješkova kod mjesta Gola u Podravini, kao novu vrstu ptice prvi puta zabilježenu u Hrvatskoj. U sklopu projekta „Škola u šumi, šuma u školi“ autor je brošure: Ptice šumskih staništa.

Krunoslav Arač redovito sudjeluje na izložbama fotografija „Šuma okom šumara“ u Bjelovaru. Na prvoj izložbi 2004. godine dobiva II. nagradu za kolekciju fotografija, a na petoj izložbi 2008. godine dobiva glavnu nagradu GRAND PRIX SALONA.

Piše u Šumarskom listu u rubrici Zaštita prirode o zaštićenim vrstama u Republici Hrvatskoj od broja 7-8/1999. godine od kada je objavio 102 rada, te u različitim glasilima (Hrvatske šume, Priroda, Lovački vjesnik, Podravski zbornik, Gospodarski kalendar, Podravski list, Glas Podravine i Prigorja). Uz popularizirajuće tekstove o prirodi objavljuje više od tisuću fotografija, koje su objavljene u monografijama Šume u Hrvatskoj, Silvae nostrae Croatiae, Obična bukva u Hrvatskoj, te kao naslovnice Hrvatskih šuma, Mechanizacije šumarstva, Agrotehničara, Lovačkog vjesnika, u obliku jednolisnog kalendarja u Prirodi, i dr.

Član je Hrvatskog šumarskog društva, Hrvatskog društva biljne zaštite, Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvne tehnologije.

Prikaz rada

Doktorski rad „Pojava i štetnost gljive *Meripilus giganteus* (Pers.) P. Karst. na običnoj bukvi (*Fagus sylvatica* L.)“ predstavlja izvorno i samostalno znanstveno djelo. Provedenim istraživanjem gljiva *M. giganteus* utvrđena je u dijelu areala obične bukve u Hrvatskoj.

U Uvodu autor opisuje značaj obične bukve u šumarstvu i šumskim ekosustavima Hrvatske s osvrtom na zdravstveno stanje i zaštitu obične bukve kroz istraživanja osutosti krošnji, utjecaja štetnih abiotskih čimbenika, entomološkog i fitopatološkog kompleksa, te njihova značaja na pojavu neprave srži i truleži drva.

Postavljeni Ciljevi istraživanja proizlaze iz opsežnog pregleda literature i prijašnjih istraživanja autora tijekom magistarskog rada te su na znanstveno-metodički način provjereni. Postavljena je hipoteza da zaraza vizualno zdravih stabala obične bukve fitopatogenom gljivom *M. giganteus* utječe na vrijednost tehničke oblovine zbog nastanka truleži drva, utjecaja na veličinu i oblike neprave srži, te sušenje i izvaljivanje zaraženih stabala.

Kroz poglavlje Dosadašnja istraživanja detaljno se navodi i opisuje fitopatogena gljiva *M. giganteus* uz njenu taksonomsku pripadnost, rasprostranjenost, domaćine, morfološko-mikroskopska i biološka obilježja, štetnost te ulogu kao elementa biološke raznolikosti, uz koje je opisana i neprava srž kod obične bukve s osrvtom na veličinu, oblike i utjecaj na vrijednost tehničke oblovine, te procjene osutnosti krošnji obične bukve u Hrvatskoj na način da se mogu usporediti s rezultatima ovog istraživanja.

Kroz poglavlje Metode rada i materijali autor opisuje postupak utvrđivanja rasprostranjenosti, utvrđivanja morfoloških obilježja i metode mikroskopiranja gljive *M. giganteus*. Detaljno su opisani način obilježavanja, mjerjenja i praćenja zaraženih stoećih stabala u 16 točaka, te pokušno ispitivanje utvrđivanja područja zdravog i trulog drva u unutrašnjosti na žilištu zaraženih stabala pomoću rezistografa. Nadalje su opisani postupci sakupljanja podataka o truleži drva i nepravoj srži na nezaraženim stablima. Zadnje potpoglavlje navodi programe za statističku obradu podataka.

U poglavlju Rezultati rada autor logičkim slijedom prateći postavljene ciljeve istraživanja i u skladu s opisanim metodama kroz 24 glavna i 160 sporednih potpoglavlja, detaljno iznosi dobivene rezultate. Dobiveni rezultati istraživanja upotpunjeni su pomoću detaljnih tabličnih i slikovnih prikaza. Prvo glavno potpoglavlje kroz dva potpoglavlja detaljno opisuje utvrđenu rasprostranjenost u dijelu areala obične bukve u Hrvatskoj s pregledom lokacija sa i bez nalaza te izvorima pojedinih podataka. Drugo glavno potpoglavlje opisuje morfološko-mikroskopska obilježja kroz četiri potpoglavlja. Treće glavno potpoglavlje donosi rezultate praćenja zaraženih stoećih stabala kroz 154 potpoglavlja, u kojem su detaljno opisana mjerjenja i praćenja pojedinačno za svako zaraženo stoeće stablo. Od 4 do 17 glavnog potpoglavlja za zaražena stoeća stabala opisani su nalazi lokacija na području UŠP Koprivnica, izmjereni prsni promjeri, evidentirane pojave prvih plodnih tijela, trajanje i intenzitet zaraze po godinama, pojava po datumima i trajanje plodnih tijela tijekom pojedinih godina, broj skupina i oblika plodnih tijela prema mjestu

pojave, procjene vitalnosti i osutnosti krošnji, oštećenost debla i krošnje, statusi stabla, izmjere na uzdužnim i poprečnim prerezima kod zaraženih i nezaraženih stabala, tipovi neprave srži kod zaraženih i nezaraženih stabala. U 18 i 19 glavnom potpoglavlju prikazana je statistička obrada podataka istraživanja, koja potvrđuju da se signifikanto ne razlikuju udjeli veličina neprave srži na prvom prerezu na panju između zaraženih stabala i između nezaraženih stabala iz dva različita odsjeka, čime je potvrđeno da na udjele veličine neprave srži na prvome prerezu zaraženih stabala utjecaj ima zaraza gljivom *M. giganteus*, te da se udjeli neprave srži signifikantno razlikuju između zaraženih i nezaraženih stabla do visine od 5,3 m. Od 20 do 24 glavnog potpoglavlja opisuje se trulež drva na trupcima, korijenu, panjevima i drvnim ostacima, ispitivanje područja zdravog i trulog drva u unutrašnjosti debla pomoću rezistografa, izračun utjecaja zaraze na vrijednost tehničke oblovine, pronalaska drugih organizama na i u plodnim tijelima gljive, srednja temperatura i opća ocjena klime na području UŠP Koprivnica tijekom istraživanja.

Poglavlje Rasprava koncipirano je na način da prati dobivene rezultate istraživanja. Autor raspravlja o pojedinačnim rezultatima istraživanja koje stavlja u odnos prema rezultatima sličnih provedenih istraživanja, te daje preporuke za praktičnu primjenu i daljnje mogućnosti istraživanja u ovome području.

Zaključci istraživanja proizlaze iz postavljenih hipoteza, ciljeva istraživanja i dobivenih rezultata. Na koncizan i jasan način odgovaraju na postavljenu problematiku važnosti i štetnosti gljive *M. giganteus* na običnoj bukvi.

Doktorski rad Krunoslava Arača značajan je znanstveni doprinos poznavanju, štetnosti i rasprostranjenosti gljive *Meripilus giganteus* u Hrvatskoj te vrijedan doprinos šumarskoj znanosti i struci iz područja integrirane zaštite šuma. Dobivene nove spoznaje mogu doprinijeti poboljšanju gospodarenja običnom bukvom u Hrvatskoj. Novom doktoru znanosti kolegi Araču upućujem iskrene čestitke i najbolje želje za daljnji znanstveni i stručni rad u našoj struci.

IZVOR RUDINOVA VODA

Herman Sušnik, dipl. ing., Upravitelj šumarije Klana



Slika 1. Obnovljeni izvor

U petak 11. studenog 2016. na području GJ Suho šumarije Klana UŠP Delnice Hrvatsko šumarsko društvo ogrank Delnice, općina Klana i djelatnici šumarije organizirali su svečano otvaranje obnovljenog izvora Rudinova voda.

Nakon što je prošle godine sadnjom dviju sadnica klena Gubčeve lipe, ispred šumarije i Općine Klana, obilježena 250 godišnjica hrvatskog šumarstva, ovogodišnje jubileje, 170 godina HŠD-a i 140. godišnjice izlaženja šumarskog lista, popratili smo ovim događanjem. Godine 1973. izvor je nazvan Voda Toneta Rudina. Izvor je 1973. godine nazvan Rudinova voda, spojen cijevima u dužini od 120 m dovodi vodu od izvora do korita. Postavljen je za vrijeme talijanske okupacije prije više od 70 godina, a zbog dotrajalosti cijevi od 2014. godine nije bio u funkciji.

Anton Rudin, po domaći Tone, bio je Lugar kontrolor. Rođen je 1900. godine u Tršću. U šumariji Klana radio je od 1950. do 1968. godine kada odlazi u mirovinu. Cijeli svoj život posvetio je uzgoju i zaštiti šuma posebno njezinom ukrasu – divljači. Zajedno je sa tadašnjim upraviteljem Zvonimirovom Tomcem (97 godina, u lipnju 2016. izdao zbirku pjesama Plamsaji i sjenke) nakon II. Svjetskog rata pokreće oživljavanje šumarije. Uz ime Toneta Rudina vezani su brojni uspjesi u gospodarenju državnim uzgojnim lovištem



Slika 2. Iako je taj dan (11. studeni) bilo Martinje prijala je zdena izvorska voda



Slika 3. Zajednička fotografija

Gumance, uspješnoj obnovi ratom opustošenih fondova jelenske, srneće i druge divljači visokog lova te u provedbi lovnoga turizma. Njegovu osobnost uz stručnost krasile su i najplemenitije ljudske osobine poštenje, skromnost i nemetljivost.

Klanjski kraj ima bogatu povijest i tradiciju u šumarstvu i preradi drva. God. 1139 Kvarnerski feud dobivaju knezovi Devinski, u čija imanja je spadao i klanjski kraj. Oni su oko stražar kule, koja potječe još iz kasne antike, počeli graditi jači obrambeni sustav kaštel Gradina, ispod kojega se počela graditi Klan. Kaštel postoji i danas i u fazi je obnove. Upadi Turaka na ovo područje bili su česti, pa su pljačkali i prema Kranjskoj. Najveća bitka održala se 2. veljače 1559. godine kada je zabilježen napad 16.000 Turaka na čelu s Malkoč-begom. Bili su potučeni, a napad su ponovili mjesec dana kasnije, opet uz velike gubitke i nakon toga su odustali tako da ovaj kaštel nije nikad bio osvojen za razliku od ostalih i sačuvao je autohtono stanovništvo od uništenja i ropstva.

Značajne godine i događanja u povijesti Klane:

– 1570. izdana je zemljopisna karta na kojoj je Klan označena imenom Klan.

– 1870. 1. ožujka gotovo u potpunosti Klanu je uništo katalofalan potres. Klana se nalazi na izrazito trusnom području.

– Iz 1812. godine imamo najstariji pisani trag povijesti šumarije, no šumarija je vjerojatno i starija, za što se traže pisani dokumenti. Po austrijskom katastarskom popisu posjednika/vlasnika u Klani na broju 77 je zgrada Šumarije, gdje je prebivao Franz Pipan generalni nadglednik šuma za unutarnju Kranjsku, što znači da je postojala Uprava šuma.

– 1911. godine trgovac drvom Anton Medvedić je od Općine Klanu otkupio hektar zemljišta pred Malinicom i na njemu osnovao prvu parnu pilanu na ovom području koja radi sve do današnjih dana. Danas je to jedna od najvećih tvornica stolica u Europi. Godišnje proizvodi preko 1,2 miliona stolica.

– Rapalskim ugovorom između kraljevine SHS i Kraljevine Italije, Klanu, Škalnica, Lisac i selo Breza potpale su pod Italiju, a selo Studena pod SHS. Nadzor nad šumom obavljalo je šest luga dislociranih u Klanu. Puške su im oduzele talijanske vlasti, ali su im radi autoriteta dali sablje.



Slika 4. U lugarnici Lisac nastavljeno je druženje, a skup su pozdravili; načelnik općine Klana Matija Laginja, predsjednik HŠD-ogranak Delnice, Goran Bukovac, tajnik HŠD-a Damir Delač i domaćin Herman Sušnik, koji je podsjetio na povijest šumarije Klana i ovoga kraja.

Utjecaj Italije bio je velik, puno su gradili, otvarali čitaonice, škole, vrtiće, sve kako bi „potalijancili“ ljude, no kako stanovništvo ovoga kraja nosi jak Hrvatski nacionalni naboj, očito u tome nisu uspjeli.

– Najpoznatiji Klanjac je dr. Matko Laginja koji je rođen u Klani 1852. godine, a umro je 1930 godine. Bio je odvjetnik, narodni poslanik, ban Hrvatske i otac Istre kako ga je narod Istre nazvao. Najveću pomoć mjestu dao je u dobivanju sredstava od Istarskog sabora i lokalnih šumskih veleposjednika za gradnju „ceste života“ Klana – Paka, u dužini od 13 km, koja je bitno olakšala pristup šumi i zamijenila derutni i često neprophodni kolski put. Svoje odvjetničke usluge za poslove izgradnje ove ceste vodio je besplatno. Po ovoj cesti i do današnjih dana vozilo se drva za ogrjev, jarboli, trupci, drvo za vesla, planinsko sijeno sa Gumanca, dužicee za bačve. Služila je gospoštijama Ghiczy iz Čabra i Turn Taxis, lovциma, šumarima i turistima. Zvala se i cesta jarbola. Gradnja ceste počela je 1887. godine, a izgrađena je nakon 18 godina, 1905. godine.

– Na ovom području vodile su se krvave završne bitke u Drugom svjetskom ratu, u kojima je poginulo tisuće ljudi.

Klana je konačno oslobođena 5. svibnja 1945. godine. Iz Općine Klana tijekom rata poginulo je 128 osoba.

– Tijekom Domovinskog rata nakon uspješnog zauzimanja vojarne nije bilo borbenih akcija, no veliki broj Klanjaca sudjelovalo je u Domovinskom ratu. Godine 1993. prihvaćeno je 670 izbjeglica iz Bosne koji su bili smješteni u vojarni Klana, a za djecu je organizirana nastava u školi.

Posebno se zahvaljujemo svima koji su pomogli da se ovaj projekt ostvari: Općini Klana i načelniku Matiji Laginji, dipl. Šum., Hrvatskim vodama, Obrtu „Bendra“, Klesariji „Štokom“, Maksu Gržinčiću, DVD Klana, Branislavu Šebelju, te djelatnicima šumarije Klana i članovima HŠD-ogranak Delnice.

Šumarska je dužnost, vodeći brigu o cijelom šumskom kompleksu, održavati i šumske izvore koji su oduvijek imali veliki značaj. Ljudi su tu našli okrjeputu, ako je bilo vina, napravili bi si i bevandu, ako je zbog strmine zakuhao motor na vozilu pomoć je bila tu, tu se napajala stoka (1900. godine općina Klana imala je 1101 grlo, danas???).

Osim toga ovaj će nas objekat podsjetiti na jednog izuzetnog šumara, Toneta Rudinu.

ZAPISNIK

2. SJEDNICE UPRAVNOG ODBORA HŠD-A 2016. GODINE, ODRŽANE 21. I 22. LISTOPADA NA PODRUČJU UŠP OSIJEK

Mr. sc Damir Delač

Nazočni: Mario Bošnjak, dipl. ing., Davor Bralić, dipl. ing., Goran Bukovac, dipl. ing., mr. sc. Danijel Cestarić, mr. spec. Mandica Dasović, Domagoj Devčić, dipl. ing., mr. sc. Josip Dundović, prof. dr. sc. Milan Glavaš, mr. sc. Ivan Grginčić, Benjamina Horvat, dipl. ing., Tihomir Kolar, dipl. ing., prof. dr. sc. Josip Margaletić, akademik Slavko Matić, Darko Mičić, dipl. ing., Boris Miler, dipl. ing., Marijan Miškić, dipl. ing., Damir Miškulin, dipl. ing., Martina Pavičić, dipl. ing., Davor Prnjak, dipl. ing., Zoran Šarac, dipl. ing., Ariana Telar, dipl. ing., prof. dr. sc. Ivica Tikvić, Oliver Vlainić, dipl. ing., Silvija Zec, dipl. ing., Marina Mamić, dipl. ing., Stjepan Blažičević, dipl. ing., Biserka Marković, dipl. oec., mr. sc. Damir Delač,

Ispričani: Akademik Igor Anić, prof. dr. sc. Dario Baričević, dr. sc. Lukrecija Butorac, prof. dr. sc. Ivica Grbac, mr. sc. Petar Jurjević, Čedomir Križmanić, dipl. ing., Daniela Kučinić, dipl. ing., dr. sc. Dijana Vuletić, dr. sc. Vlado Topić, Herman Sušnik, dipl. ing.

Gosti: Boris Ljubojević, dipl. ing., mr. sc. Dragomir Pfeifer, Berislav Vinaj, dipl. ing., Hranislav Jakovac, dipl. ing.

Predsjednik Oliver Vlainić utvrdio je kvorum i zahvalio se svima na odazivu. Posebice se zahvalio domaćinima: voditelju UŠP Osijek Borisu Ljubojeviću, dipl. ing., mr. sc. Dragomiru Pfeiferu, bivšem predsjedniku HŠD-a ogranka Osijek i sadašnjem predsjedniku Zoranu Šarcu, dipl. ing. Boris Ljubojević, dipl. ing., pozdravivši skup i zahvalivši se na odabiru za domaćina, predstavio je UŠP Osijek.

Predloženi

Dnevni red sjednice:

1. Ovjerovljenje Zapisnika 1. sjednice Upravnog odbora HŠD-a 2016. godine (Objavljen u ŠL 5-6/2016.)
2. Obavijesti i Aktualna problematika
3. Šumarski list i ostale publikacije
4. Financijsko izvješće za 9 mjeseci 2016. godine
5. Pripreme za 120. Skupštinu HŠD-a 2016. godine
6. Rasprava po izvješćima i zaključci
7. Pitanja i prijedlozi
 - Obilazak šumske površine šumarije Tikveš i Batina
 - Obilazak uzgajališta jelenske divljači „Šprešhat“
 - Posjet Memorijalnom kompleksu „Batinska bitka“
 - Degustacija vina – Zmajevac – vinotoče Gerštmajer

Subota, 22. listopada 2016.

- Razgled kompleksa dvorca Tikveš
- Razgled osječke Tvrđe, šetnice uz Dravu i središta Grada

jednoglasno je usvojen.

Ad. 1.

Zapisnik 1. sjednice Upravnog odbora HŠD-a 2016. godine (Objavljen u ŠL 5-6/2016.) jednoglasno je ovjeren.

Ad. 2.

- Predsjednik Oliver Vlainić, dipl. ing. izvjestio je o obilježavanju 20. godišnjice introdukcije dabra u Hrvatskoj, koja je 20. travnja 2016. godine održana na Šumarskom fakultetu u Zagrebu. Organizator događanja, kao i glavna osoba zadužena za introdukciju dabra bio je prof. dr. sc. Marijan Grubešić. Nakon izlaganja prof. Grubešića o samom tijeku introdukcije i današnjem stanju populacije dabrova izlaganja su imali: Akademik Igor Anić, predsjednik Akademije šumarskih znanosti (AŠZ), „Šume-te-meljno prirodno bogatstvo Hrvatske“, Oliver Vlainić, dipl. ing., predsjednik Hrvatskoga šumarskog društva, „Hrvatsko šumarsko društvo-170 godina rada“, prof. dr. sc. Jura Čavlović, tajnik AŠZ, „Akademija šumarskih znanosti 20 godina rada“ i tajnica Hrvatske komore inženjera šumar-

stva i drvne tehnologije (HKIŠDT), Silvija Zec, dipl. ing., „HKIŠDT-10 godina rada“. Tom prigodom tiskan je letak s kratkim opisom svih šumarskih institucija.

- 22. travnja povodom obilježavanja „Dana planeta zemlje“ pozvani smo u Gradsku skupštinu, jer smo kao donatori (knjige) sudjelovali u projektu „Najljepši školski vrtovi“.
- 15. svibnja, nakon što smo još u veljači poslali zamolbu, predstavnici šumarskih institucija: prof. dr. sc. Vladimir Jambrešković, dekan Šumarskog fakulteta, dr. sc. Dijana Vučetić, ravnateljica Hrvatskoga šumarskog instituta, prof. dr. sc. Jura Čavlović, glavni tajnik Akademije šumarskih znanosti, prof. dr. sc. Tomislav Poršinsky i Silvija Zec, dipl. ing., predsjednik i tajnikica HKIŠDT te Oliver Vlainić, dipl. ing. i mr. sc. Damir Delač, predsjednik i tajnik HŠD-a, primljeni su na razgovor kod ministra poljoprivrede prof. dr. sc. Davora Romicu i pomoćnika ministra mr. sp. Ivice Francetića. Tom prigodom prezentirani su im usuglašeni stavovi šumarskih institucija o stanju u hrvatskom šumarstvu, kao i više puta opetovani zahtjev za vraćanje imena šumarstvo u naziv resornog Ministarstva.
- 12. listopada poslali smo tajniku Hrvatskoga sabora dopis s inicijativom za vraćanje imena šumarstva u naziv resornog Ministarstva sa zamolbom da ga podijeli zastupnicima prije rasprave o konstituiranju Vlade.

„Poštovani, Obraćamo Vam se u ime strukovne šumarske udruge koja ove godine obilježava 170 godina svoga postojanja i ponosi se činjenicom da predstavlja treću najstariju šumarsku udrugu u Europi. Čestitamo Vam na časti koju su Vam iskazali hrvatski građani na proteklim izborima i pružili Vam priliku da svojim djelovanjem u Saboru i Vladi Republike Hrvatske stvarate bolje i naprednije hrvatsko društvo, u kojemu će svi pojedinci imati jednaku priliku izboriti se vlastitim obrazovanjem, radom i zalaganjem za kvalitetniji život u svim segmentima. Šumarska struka, koja baštini dva i pol stoljetnu tradiciju održivog gospodarenja hrvatskim šumama, smatra da je u proteklom razdoblju učinjena nepravda prema šumi i šumarstvu uklanjanjem naziva iz resornog ministarstva. Država, kojoj je skoro polovica kopnene površine pod šumama i u kojoj u sedam od osam nacionalnih parkova prevladava šuma, a usto je šuma proglašena ustavnom kategorijom od općeg interesa, zaslužuje da radi stoljetne tradicije i svega što su šume dobroga donijele i donijet će u budućnosti, ima ministarstvo koje izrijekom cjeni vrijednost i potencijal šumskoga resursa. Općekorisne funkcije šume i njeno sve veće značenje kao ponora ugljika u vrijeme globalnog zagrijavanja, daju nam vjeru da smo kao društvo i zajednica sazreli te da ćemo svojim šumama iskazati čast i zahvalnost vraćajući joj riječ „šumarstvo“ u nazivu resornog ministarstva. Isto tako smatramo potrebitim istu riječ dodati nazivu sabor-skog Odbora za poljoprivredu. Budući da se pripremaju

zakonski akti, kojim će se zaokružiti ustroj ministarstava u budućoj Vladi Republike Hrvatske, pravo je vrijeme da podržite naš prijedlog. Uz izraze poštovanja...“

Nakon svega vidimo da su formirana nova Ministarstva, u nekima su napravljene izmjene u nazivu, ali u Ministarstvu poljoprivrede i nadalje nema imena šumarstva. Kako čujemo jedna od ideja bila je da šumarstvo pripadne Ministarstvu gospodarstva???

- Predsjednik Oliver Vlainić, dipl. ing. osvrnuo se i na izneseni program Nove vlade RH za gospodarstvo, poljoprivredu i ruralni razvoj. Šumarstvo se spominje samo u jednom potpoglavlju „Aktivno upravljanje šumama, veća proizvodnja i više radnih mjestra u domaćoj drvnoj industriji. Izmjenom zakonske regulative Vlada će poboljšati i otkloniti poteškoće u načinu raspolaganja šumama i šumskim zemljištima, provoditi razminiranje šuma i šumskog zemljišta, sprječavati ilegalne sječe i trgovine i poticati razvoj domaće drvene industrije koja proizvodi drveni proizvod.“

Iz programa se očituje da se na šumu i nadalje doživljava samo kao izvor sirovine, a „otklanjanje poteškoća u načinu raspolaganja šumama i šumskim zemljištem“ može sakriti razne manipulacije.

Rasprava:

Mr. sc. Josip Dundović nadovezao se kako u drvnoj industriji treba omogućiti kupnju putem ugovora onim proizvođačima koji imaju zaokružen proces proizvodnje i koji se racionalno odnose prema sirovini koristeći i drveni ostatak za energiju u proizvodnom procesu. Samo na taj način povećat ćemo dodanu vrijednost i doći do novih radnih mjestra u drvenoj industriji.

Replicirao mu je akademik Matić, ustvrdivši da nije problem šumarstva način na koji će drvena industrija koristiti sirovinu. Tržišna cijena sirovine riješit će sva pitanja oko daljnog korištenja i učinit će sustav prodaje transparentnim. Time su se složili u svojim raspravama i Stjepan Blažičević, dipl. ing. i Hranislav Jakovac, dipl. ing.

Davor Bralić, dipl. ing., predsjednik ogranka Virovitica, u svom je izlaganju preporučio da sve probleme šumarstva aktualiziramo, kako u razgovorima s aktualnim ministrom, tako i kroz medije.

Predsjednik Oliver Vlainić odgovorio je kako je resornom ministru Tomislavu Tolušiću i pomoćniku Ivici Francetiću, kao što je to svojedobno i ministru Romicu, uz čestitku za imenovanje, poslan zahtjev za prijem predstavnika svih šumarskih institucija. Na odgovor još uvijek čekamo. Simptomatično je da, uvažavajući zauzetost naših ministara, prije nas prigodu za razgovor dobivaju pojedinci i predstavnici kojekakvih interesnih skupina.

- Iz Gradskog ureda za opću upravu Grada Zagreba, 25. svibnja 2016. godine, primili smo Rješenje kojim se ovjerava Statut Hrvatskoga šumarskog društva usvojen na sjednici Skupštine 4. rujna 2015. godine.
- U skladu sa Zakonom o udrugama dužni smo imenovati likvidatora udruge, kako bi ga nakon verifikacije Skupštine poslali na registraciju i upisnik u nadležni Gradski ured za opću upravu. Predsjednik Oliver Vlainić predložio je za likvidatora tajnika HŠD-a Damira Delača, što je Upravni odbor jednoglasno usvojio.
- 30. svibnja, u okviru Drvnatehnološke konferencije u Opatiji, održana je sjednica Saborskog odbora za poljoprivredu. HŠD su zastupali Oliver Vlainić, Ivica Tikvić, Goran Bukovac i Damir Delač. Prof. Tikvić održao je predavanje o općekorisnim funkcijama šuma, dok je tajnica HKIŠDT Silvija Zec, dipl. ing. održala predavanje „Zakonodavstvo u šumarskom sektoru“.

Sjednicom je predsjedavao Branko Hrg, predsjednik Saborskog odbora za poljoprivredu, a nazočni su bili i saborski zastupnici šumari, Damir Felak, dipl. ing. i Zoran Vasić, dipl. ing.

Novi predsjednik Udruženja drvno-prerađivačke industrije HGK Ivić Pašalić, dr. med., u svom je izlaganju nagnasio kako drvna sirovina mora biti u funkciji razvoja lokalnih drvoprerađivača.

- Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, uz potporu Uprave šumarskog, lovstva i drvne industrije Ministarstva poljoprivrede, 1. i 2. lipnja organiziralo je međunarodni stručni seminar: „Analiza upotrebljivosti podataka iz inventure šuma za potrebe izvješćivanja prema UNFCCC-u (Okvirnom konvencijom Ujedinjenih naroda o promjeni klime) i KP-u (Kyoto protokol)“.

Šume će kao vrlo dragocjen resurs imati važno mjesto vezano za ispunjenje ciljeva iz klimatsko energetskog okvira do 2030. godine u dijelu koji se odnosi na Republiku Hrvatsku. Podsetimo, šume pokrivaju 47 % kopnene površine Hrvatske, a godišnje apsorbiraju između 5 i 7 milijuna tona CO₂. Zbog već sada evidentnih klimatskih utjecaja koji se očituju kroz ekstremne vremenske događaje, šume će neizbjegno biti izložene navedenim utjecajima koje je potrebno procijeniti, kao i donijeti mjere priлагodbe te mjere uklanjanja rizika i šteta – rekao je zamjenik ministra zaštite okoliša i prirode Mario Šiljeg na otvaranju međunarodnog stručnog seminara.

Na seminaru je bilo riječi o važnosti podataka iz šumarskog sektora koji se prikupljaju tijekom provedbe inventure šuma, a koji su ključni za potrebe izvješćivanja i ispunjavanja obveza Republike Hrvatske definiranih Okvirnom konvencijom Ujedinjenih naroda o promjeni klime, Kyotskim protokolom te s njima povezanim EU

propisima. Cilj seminara bio je omogućiti razmjenu stručnih znanja.

- 10. lipnja na zgradi NPŠO u Zalesini otkriven je spomen-reljef našem pokojnom prof. dr. sc. Ivanu Kneževiću. Detaljnije izvješće je u ŠL 7-8/2016.
- Istoga dana predsjednik i tajnik sudjelovali su na tradicionalnom skupu umirovljenika inženjera šumarstva s područja Gorskog kotara.
- 16. lipnja, u lovačkom domu Peski u Đurđevcu svečano je obilježena 60. godišnjica Hrvatskoga šumarskog društva ogranka Koprivnica i 170. godišnjica Hrvatskoga šumarskog društva. Tom prigodom predstavljena je brošura „Šematizam UŠP Koprivnica za 2015. godinu“ autora Zvonimira Ištvana, dipl. ing.
- Dani šumarstva obilježeni su u Delnicama 17. i 18. lipnja, Znanstveno-stručnim skupom: „Posljedice katastrofalnog ledoloma u veljači 2014. godine na šume Gorskog kotara“. 17. lipnja u Radničkom domu Delnice upriličena su izlaganja, dok su 18. lipnja obiđene karakteristične lokacije Gorskog kotara zahvaćene ledolomom. U ŠL 7-8/2016 tajnik mr. sc. Damir Delač o tome je napravio detaljno izvješće.
- U Umagu su od 23. do 26. lipnja održani 11. Sportski susreti Hrvatskog sindikata šumarstva na kojima je kao gost sudjelovao i predsjednik Oliver Vlainić.
- 28. lipnja, u Direkciji HŠ, Kneza Branimira 1 u Zagrebu, predsjednik i tajnik HŠD-a bili su na sastanku s predsjednikom Uprave HŠ mr. sc. Ivanom Pavelićem u vezi s dalnjom pretplatom HŠ na Šumarski list. Iskazavši nezadovoljstvo stavovima HŠD-a o stanju u Hrvatskim šumama d.o.o., iznesenim u uvodnicima ŠL, predsjednik Uprave je, ustvrdivši da to nije nikakav znanstveni list, u ime svih zaposlenika HŠ ukinuo pretplatu. Naš odgovor na to iznesen je u Uvodniku ŠL 7-8/2016.
- Član Upravnog odbora Hrvatskog inženjerskog saveza (HIS) mr. sc. Damir Delač izvijestio je o Skupštini HIS-a održanoj 28. lipnja u Berislavićevoj 6 u Zagrebu na kojoj su od šumara sudjelovali i predstavnici HŠD-a: predsjednik Oliver Vlainić, dipl. ing. i predsjednica NO Marina Mamić, dipl. ing.
- O 11. Hrvatskim danima biomase izvijestio je predsjednik sekcije HŠD-a, Hrvatska udruga za biomasu, mr. sc. Josip Dundović. Izvješće je u ŠL 1-2/2017.
- 19. rujna, u hotelu Westin u Zagrebu, u organizaciji Drvnog klastera, održana je tiskovna konferencija o kaskadnoj uporabi drveta, klimatskim promjenama i problematiki potkornjaka u Gorskem kotaru. O kaskadnoj uporabi drveta govorili su Marijan Kavran i europarlamentarka Marijana Petir, a naš prof. dr. sc. Ivica Tikvić imao je izlaganje o klimatskim promjenama.

Tema potkornjaka u Gorskem kotaru je načeta, ali kao što to obično biva na takvim improviziranim skupovima, samo površno.

- 22. i 23. rujna u hotelu Medena u Trogiru predsjednik i tajnik sudjelovali su na susretu Sindikata inženjera i tehničara šumarstva.
- 30. rujna, u sklopu manifestacije Jesen u Lici na ulazu u zgradu UŠP Gospić, u organizaciji HŠD-a ogranka Gospić svečano je otkrivena spomen-ploča Bogoslavu Kosičiću. Više o tome u ovome broju ŠL (11-12/2016.).
- Oliver Vlaić izvijestio je o predavanju o jednom od osnivača Hrvatskoga šumarskog društva Franji Šporeru, koje je pripremio na inicijativu Odjela za prirodoslovje i matematiku Matice hrvatske za znanstveni skup „Hrvatski prirodoslovci 25“, Uloga Hrvata znanstvenika u razvoju prirodoslovlja u Karlovačkoj županiji, koji je održan 21. listopada u Karlovcu.
- Prof. dr. sc. Milan Glavaš osvrnuo se na stanje zaštite šuma u Hrvatskoj, koje nije dobro jer se u gospodarenju šumama postavljaju drugi prioriteti. Poziva nazočne da se odazovu na 61. Simpoziju zaštite bilja u Opatiji.
- Prof. dr. sc. Ivica Tikvić, Glavni urednik monografije o prof. Prpiću izvijestio je o knjizi koja se sastoji od 9 pogлавlja: Uvod koji je napisao Oliver Vlaić, Znanstveni rad sa 7 cjelina (Zakorjenjivanje šumskog drveća, Fiziološko sraščivanje korijena, Ekološka istraživanja pršuma, Istraživanje odnosa šumskog drveća prema vodi, Istraživanje oštećenosti i umiranje stabala, Ekološka i biološka obilježja šumskog drveća, Općekorisne funkcije šuma i ekološki monitoring) obradio je prof. Tikvić. Nastavni rad prof. Prpića obradio je prof. Seletković, stručni šumarski rad opisao je akademik Slavko Matić, njegov rad kao Glavnog tajnika Akademije šumarskih znanosti obradio je akademik Igor Anić. Rad glavnog urednika Šumarskog lista kroz Uvodnike ŠL obradili su Branko Meštrić i Damir Delač, a knjiga još sadrži bibliografiju njegovih rada i životopis. Htjeli smo da monografija bude tiskana do 9. prosinca i na 120. sjednici Skupštine i Svečanoj akademiji promovirana, no taj rok se pokazao preambicioznim. Kako se radi o vrijednom znanstvenom materijalu bolje je da monografiju dovršimo kvalitetno i bez presje, koja bi mogla rezultirati greškama.
- Povodom obilježavanja 10 godina postojanja Komore održana je Prva konferencija ovlaštenih inženjera šumarstva i drvene tehnologije od 13. do 16. listopada 2016. godine, u Šibeniku, hotel Solaris, o čemu je izvijestila tajnica komore Silvija Zec, dipl. ing. Detaljnije izvješće o tome donosimo u ovom broju ŠL (11-12/2016.).
- Stjepan Blažičević, dipl. ing. osvrnuo se na činjenicu da danas HKIŠDT, uz sve ovlaštene inženjere iz šumarske prakse, vode isključivo ljudi sa Šumarskog fakulteta, što

dovodi u pitanje sam način izbora ljudi u rukovodeće strukture Komore. Isto tako osvrnuo se na činjenicu da ovlašteni inženjeri šumarstva zbog sukoba interesa ne mogu sudjelovati na tržištu rada. Kako u drugim strukama nešto nije sukob interesa, a u šumarstvu je? Sve to govori da treba preispitati postojeći Zakon o HKIŠDT.

- Tajnik mr. sc. Damir Delač izvijestio je o događanjima vezanim za iseljenje Hrvatskih šuma iz Šumarskog doma, zatečenom stanju i radovima na obnovi poslovnih prostora. Primopredaja je obavljena 5. i 12. travnja 2016. godine. Od strane HŠD-a nazočili su Biserka Marković, Damir Delač, dok su predstavnici Hrvatskih šuma bili Tomislav Ecimović, Darko Bišćan i Ivana Blažek Miksić. Predmet primopredaje bio je poslovni prostor ukupne površine 1528,69 m², i to 258,70 m² u prizemlju zgrade, 679,17 m² na I. katu, 363,26 m² na II. katu, i 227,56 m² u potkovlju zgrade.

Ustanovljeno je stanje prostora i popisano stanje brojila energije i plina.

U predmetni prostor, izuzev prizemlja, kroz cijelo vrijeme korištenja Hrvatskih šuma nije gotovo ništa ulagano. Kako u svim Ugovorima u najmu stoji da u slučaju iseljenja prostor treba vratiti u prvobitno stanje, s predsjednikom Uprave Hrvatskih šuma gospodinom Pavelićem postignut je dogovor o obećetčuju u iznosu od 220.000 kuna (iznos po okvirnom troškovniku za uređenje I. etaže), što je u skladu sa zaključcima 1. sjednice UO HŠD-a 2016. godine.

Do početka studenog 2016. godine odobrili smo da arhiva HŠ ostane u dijelu podruma zgrade, s time da pri iseljenju iste HŠ očisti sav nepotreban materijal iz cijelog podrumskog prostora.

Povjerenstvo HŠD-a: Oliver Vlaić, Biserka Marković i Damir Delač po prihvaćenom troškovniku za Uredski prostor središnjice sklopilo je s izvođačem Ugovor za radove obnove koji se odnosio na:

Zidovi: Radovi se odnose na struganje stare boje sa zidova i stropova, nanošenje impregnacije, dvokratno brušenje i gletanje te bojanje zidova, kao i dobava i odnošenje starog materijala. Lakiranje sobne i djelomično vanjske stolarije na postojeću boju s prethodnim brušenjem, kitanjem, grundiranjem i temeljnim premazom. Na dijelu hodnika srušen je stari i ugrađen novi spušteni strop, u kojega su ugrađene nove stropne lampe.

Podovi: Parketi su na I. etaži obnovljeni brušenjem i dvokratnim lakiranjem starih, osim u dvije prostorije gdje postavljeni novi parket. Na II. etaži uz novu podlogu postavljen je novi parket. Sveukupno kupljeno je 350 m² parketa i zamijenjene su sve parket lajsne.

Keramičarski radovi: keramika je postavljena na podovima krila zgrade (obje etaže), kuhinji i WC na I. etaži, te na dijelu toaleta II. etaže.

Stolarski radovi : Uštimavanje vanjske i unutarnje stolarije, Izrada 1. novog prozorskog nadkrila i vrata (balkon II. kat). Izmjena i uštimavanje brava na dijelovima vanjske i unutarnje stolarije. Poliranje brava.

Malerski radovi: Na I. etaži su uz prethodnu pripremu prefarbana sva vanjska i djelomično unutarnja prozorska krila. Na II. etaži su obnovljena i unutarnja i vanjska krila. Unutarnja stolarija – vrata su obnovljena na obje etaže. Prebojani su radijatori i dovodne cijevi.

Nakon dogovora o najmu prostora s Goethe institutom obnovljeni su prostori u prizemlju zgrade biše Uprave HŠ. Kako je ovaj prostor renoviran prije 10- tak godina zahвати su manji (djelomično gletanje pukotina i bojanje zidova), popravci stolarije, električarski radovi. Kako bi odvojili potrošnju od ostalih dijelova zgrade postavljeni su novi vodomjeri.

Na pročelju zgrade prebojana su glavna ulazna vrata s Vukotinovićeve, ulazna vrata s Perkovčeve ulice, te vrata za ulaz u podrumski dio.

Glavni ulazni hol je uređen do ulaza na I. etažu, dok je onaj s Perkovčeve uređen do poluetaže između prizemlja i I. kata. Izbrušene su kamene stepenice u prizemlju na ulazu s Vukotinovićeve i Perkovčeve ulice. Kemijski su očišćene izvorne keramičke pločice na ulazu s Perkovčeve ulice.

Servisirani su kompresori klima uređaja u dvorištu, kao i pojedinačne jedinice po uredima. Napravljene su preinake na centralnom grijanju u podrumu zgrade koji koristi središnjica HŠD-a.

U cilju pronalaženja potencijalnih novih najmoprimaca potpisani su Ugovori s dvije agencije Poslovni kvadrati i Pro primo projekt.

12. rujna potpisana je Ugovor o najmu, a 15. rujna useljen je Goethe Institut u prizemlje zgrade.

U postupku su pregovori sa zainteresiranim za najam ostalog prostora zgrade.

- Biserka Marković, dipl. oec. izvjestila je o finansijskoj strani izvršenih radova u zgradici Šumarskog doma. Ukupna vrijednost radova iznosi 968.898,00 kuna. Radovi su obuhvatili tlocrtno ukupno 1300 m² prostora koji je obnovljen tako da ga je moguće ponovo iznajmiti kao poslovni prostor.

- Izrada članskih iskaznica Hrvatskoga šumarskog društva je u tijeku i bit će podijeljene na 120. sjednici Skupštine HŠD-a 9. prosinca 2016. godine.

- Ovom prigodom je predsjednik HŠD-a ogranka Osijek Zoran Šarac, dipl. ing. predao predsjedniku HŠD-a uokvireni izvorni primjerak iskaznice Hrvatsko-slavonskoga šumarskog društva iz 1887. godine (članu p.n. Gosp. Juliu Kuzmi), koja je poslužila kao predložak poledine nove iskaznice HŠD-a.

Ad. 3.

- Glavni urednik Šumarskog lista prof. dr. sc. Josip Margaretić rekapituirao je stanje lista u proteklih godinu dana. Kao što vidite izlaznost lista je redovita i pred nama je tiskanje dvobroja 9-10/2016. Naslijedio sam situaciju gdje su bili problemi s brojem znanstvenih radova, no danas se možemo pohvaliti da imamo u pripremi znanstvene radove za 3 do 4 dvobroja ŠL unaprijed. Autori znanstvenih članaka koji objavljaju u ŠL su iz Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Slovenije, Srbije, Slovačke, Mađarske i Grčke, što pokazuje da je interes izuzetno velik. Trenutno je na čitanju 5 radova s pet Šumarskih fakulteta. Ove godine stiglo je 87 naslova znanstvenih radova, odbijeno je 50 radova, što znači da je prolaznost 42 %. Od ovih 50 odbijenih radova 38 radova odbio sam ja kao Glavni urednik, što zbog nekvalitetnog hrvatskog prijevoda, nepotpunosti, problematike koja nije iz područja šumarstva. Dvanaest radova odbili su recenzenti. Uvodni Šumarski lista, Riječ Uredništva podržavam, jer smatram da moramo ostaviti pisani trag o aktualnom stanju u šumarstvu.

Akademik Matić, usprkos navedenom, rekao je kako u Šumarskom listu još uvijek ima znanstvenih članaka za koje ne zna kako su mogli proći recenziju, pa se dovodi u pitanje i kvaliteta recenzentskog rada. Zaključio je da se u znanstvenim radovima vrlo rijetko citiraju radovi objavljeni u Šumarskom listu. Šumarski list je kroz svoju povijest obradio apsolutno sve šumarske teme i neprihvatljivo je da autori to ne prepoznaju, a recenzenti su ti koji ih na to trebaju upozoriti. Na taj način podići ćemo ugled Šumarskoga lista, jer on po svemu to i zasluguje.

Prof. Margaretić svjestan toga što je rekao akademik Matić, istaknuo je kako i on potiče recenzente da upozoravaju autore na citiranje ŠL. Kako ponekad od primitka do objave rada prođe i 10-tak mjeseci, dokaz je to da se svaki predloženi znanstveni članak detaljno obrađuje. Glede recenzentata stanje je šaroliko; neki si zaista daju truda i temeljito odrade svoj posao, dok neki to urade samo „pro forme“.

Ad. 4.

- Izvršenje planiranih prihoda i rashoda na temelju obračuna za razdoblje od 1. 1. do 30. 9. ove godine prezentirala

je i obrazložila voditeljica finansijske službe Biserka Marčović, dipl. oec.

Posebno je izvjestila o obvezi sastavljanja finansijskog plana za 2017. godinu sukladno odredbama Pravilnika o sustavu finansijskog upravljanja i kontrola te izradi i izvršavanju finansijskih planova neprofitnih organizacija (NN br.119/15). Finansijski plan sastoji se od plana prihoda i rashoda, plana zaduživanja i otplate te obrazloženja plana. Podloga za izradu finansijskog plana je program rada, aktivnosti i projekti.

U svom izlaganju naglasila je kako ćemo na predstojećoj skupštini morati usvojiti odluku koja propisuje što se smatra značajnjim odstupanjem i koja utvrđuje postupak kod odstupanja od planom utvrđenih vrijednosti.

Kod odstupanja izvršenja od planiranog postoje dvije mogućnosti usklađivanja:

1. preraspodjelom sredstava – smanjenjem nekih stavki, a povećanjem drugih u istom iznosu ako se ne radi o značajnjim odstupanjima – može do postotka koji odredi najviše tijelo neprofitne organizacije ovlašteno za donošenje plana, a preraspodjelu vrši zakonski zastupnik.

2. izmjenom i dopunom finansijskog plana – ako se radi o značajnjim odstupanjima. U tom slučaju provodi se procedura za donošenje plana.

Ad. 5.

Predsjednik Oliver Vlainić najavio je održavanje 120. sjednice Skupštine HŠD-a 9. prosinca 2016. godine u 12,⁰⁰ sati u Novinarskom domu. Prije toga u Šumarskom domu u 10,⁰⁰ sati održat će se 3. sjednica Upravnog odbora HŠD-a. Svečana akademija povodom 170 godina Hrvatskoga šumarskog društva i 140 godišta Šumarskog lista održat će se u koncertnoj dvorani Blagoje Bersa u Mučičkoj akademiji u Zagrebu, s početkom u 14,⁰⁰ sati. U sklopu Svečane akademije podijelit će se priznanja zaslužnima za rad HŠD-a u posljednjih 10 godina. Predloženo je dodijeliti 50-tak pri-

Zapisnik sastavio

tajnik HŠD-a:

Mr. sc. Damir Delač, v.r.

znanja. Svaki ogranak predložit će dva kandidata, a središnjica 10 kandidata. Dodijelit će im se diplome i plakete sa službenim logom obilježavanja obljetnica.

Ad. 6.

Sva izvješća su jednoglasno usvojena

Ad. 7.

- Mr. sc. Josip Dundović najavio je 5. Međunarodnu konferenciju o biomasi, koja se održava 18.-20. siječnja 2017. u Grazu. Predložio je da dva člana HŠD-a otpisuju na tu konferenciju. Upravni odbor se složio s tim prijedlogom.
- Prof. dr. sc. Milan Glavš najavio je u knjižnici August Cesarec u Zagrebu književnu večer našeg kolege Milana Krmpotića. Pokazao je dobru volju da napravi jednu knjižicu o šumarima umjetnicima. Pred dovršetkom je i njegova knjiga Enciklopedija domaćeg ljekovitog bilja. Kada dođe vrijeme za tiskanje obratit će se za pomoć HŠD-u i HKIŠDT.
- Boris Miler, dipl. ing. predložio je da se sljedeća sjednica UO HŠD-a održi u Požegi.

Ovim je završen radni dio sjednice.

Nakon ručka u Zlatnoj gredi s baranjskim specijalitetima, „fišpaprika“ i pečena riba (izuzetno ukusno) nastavljeno je po planiranim aktivnostima: Obilazak šumskih površina šumarije Tikveš i Batina, Obilazak užgajališta jelenske divljači „Šeprešhat“, Posjet Memorijalnom kompleksu „Batinska bitka“, Degustacija vina – Zmajevac – vinotočje „Gerštmajer“.

U subotu 22. listopada uz stručno vodstvo kolege Berislava Vinaja, dipl. ing. razgledali smo kompleks dvorca Tikveš i osječku Tvrđu, šetnice uz Dravu i središta grada.

Kako je ovaj dio programa bio izuzetno zanimljiv zamolit ćemo domaćine da nam ga detaljnije opišu u sljedećem dvobroju ŠL.

Predsjednik HŠD-a:

Oliver Vlainić, dipl. ing. šum., v.r.

Prof. dr. sc. EMIL KLIMO (1930. – 2016.)

Akademik Igor Anić



Kada je 28. listopada 2016. iz Brna stigla tužna vijest da je u 86. godini života preminuo sveučilišni profesor dr. sc. Emil Klimo, odmah smo obavijestili djelatnike Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatskoga šumarskoga instituta, članove Akademije šumarskih znanosti i Hrvatskoga šumarskoga društva. Svi su ubrzo saznali da nas je napustio veliki šumarski znanstvenik i još veći prijatelj Hrvatske i hrvatskih šumara. Slikovito bismo mogli reći: najbolji češki veleposlanik u Hrvatskoj i najbolji hrvatski veleposlanik u Češkoj.

Prijateljstvo Emila Klime i Hrvatske traje više od pola stoljeća. Posebno je plamtnjelo od 2005. godine, kada je na nastavno-pokusne šumske objekte Šumarskoga fakulteta u Zagrebu, Zalesini, Lipovljanimi i na Rabu doveo prvu ekskurziju studenata Fakulteta šumarstva i drvene tehnologije Mendelova sveučilišta u Brnu. Uzvratili smo prvom ekskurzijom hrvatskih studenata šumarstva u Češku. Tradicija redovitih godišnjih međunarodnih studentskih ekskurzija održala se do danas. Profesor Klimo je do 2015. godine sudjelovao na svima, kao vrsni predavač i neumorni prevođitelj. U posljednje dvije godine, zbog zdravstvenih tegoba nije mogao putovati, ali je zato telefonom redovito nazivao i živo se zanimalo teče li program po planu i je li sve u redu.

Zadužio je mnoge naše šumarske znanstvenike. Nesebično je pomagao u povezivanju s kolegama u Češkoj i drugim europskim zemljama, radio na objavi znanstvenih radova, organizaciji međunarodnih znanstvenih skupova, recenzentskim postupcima te bio član brojnih povjerenstava, radnih skupina, uredništava i drugih brojnih aktivnosti. Bio je član uređivačkog odbora nekoliko znanstvenih časopisa, među kojima je i međunarodni uređivački odbor Šumarskoga lista.

Zbog svega toga 2005. godine primljen je za počasnog člana Akademije šumarskih znanosti u Zagrebu. Godine 2009. primio je iz ruku predsjednika Republike Hrvatske odlikovanje – Red hrvatskog pletera koje mu je uručeno za osobit

doprinos u razvoju ugleda Republike Hrvatske i dobrobiti njenih građana.

Rodio se 23. prosinca 1930. godine u Lubini, u Bijelim Karpatima (Slovačka). Srednju školu završio je u Bratislavi 1950. godine. U razdoblju 1951. – 1955. studirao je na Šumarskom fakultetu Poljoprivrednog sveučilišta u Brnu. Od 1956. godine počinje njegova sveučilišna karijera, najprije kao asistenta, a potom sveučilišnog nastavnika. Godine 1966. stekao je naslov CSc (kandidat vied ili kandidat znanosti). Docentom je imenovan nakon obrane habilitacijskoga rada 1973., a redovitim profesorom 1984. godine.

Bio je dugogodišnji predstojnik Zavoda za pedologiju i geologiju. Od 1970. sudjelovao je u ustrojavanju i razvijanju fakultetskog Zavoda za međunarodne biološke programe koji je prerastao u današnji Institut za ekologiju šuma, na čijem je čelu bio dugi niz godina kao predstojnik. Bio je sveučilišni profesor šumarske pedologije na dodiplomskim i poslijediplomskim studijima te gost-predavač na Priro-



Uzorkovanje tla u jelovoj šumi s rebračom, NPŠO Zalesina, G. j. Belevine, 2. lipnja 2004.

doslovno-matematičkom fakultetu Masarykova sveučilišta u Brnu, Poljoprivrednom sveučilištu u Beču (BOKU) i Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Bio je aktivni sudionik u međunarodnim znanstvenim asocijacijama kao što su International Union of Forest Research Organizations (IUFRO) gdje je vodio radnu skupinu 8.1 Forest ecosystems, zatim European Forest Institute (EFI) gdje je kao član upravnog vijeća pokrenuo inicijativu za primanje Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u tu asocijaciju te kao član nacionalnog odbora International Union of Biological Sciences (IUBS). Osim zagrebačkog, razvijao je suradnju sa sveučilištima u Freiburgu, Münchenu, Beču, Tharandtu, Uppsalu, Aasu i Moskvi.

Njegova znanstvena i međunarodna kongresna aktivnost sedamdesetih godina prošloga stoljeća značajno je pridonijela razvoju integriranih interdisciplinarnih istraživanja. Njegovom zaslugom uspostavljena je znanstvena stanica za istraživanje ekosustava šumskih kultura obične smreke u Rajecu, nedaleko od Brna. U njoj je razvio tada novi pristup istraživanjima kopnenih ekosustava koji je uključivao viši stupanj organizacije, provedbu načela kibernetike i korištenje nekonvencionalne instrumentalne tehnologije. Rezultati interdisciplinarnih stacionarnih istraživanja omogućili su objašnjenje složenih ekoloških odnosa u šumskim kulturama obične smreke i dali odgovor na pitanja o ekološkim posljedicama antropogenih učinaka na funkcioniranje i stabilnost šumskih ekosustava. Kao primjer mogu poslužiti rezultati njegovih istraživanja podzolizacije, tijeka tvari i biogeokemijskog kruženja elemenata te uloge tla u ekološkoj stabilnosti šumskog ekosustava koji su uvelike pridonijeli snažnom razvoju znanosti o ekologiji šuma.

Objavio je više od 100 izvornih znanstvenih radova u znanstvenim časopisima i zbornicima radova međunarodnih znanstvenih skupova. Vodio je preko 30 znanstvenih projekata koji su pridonijeli razvoju šumarske znanosti i prakse. Među njima se ističe znanstveni projekt Europskoga šumarskoga instituta pod naslovom Ekosustavi poplavnih šuma Europe u kojemu je obavio detaljnu ekološku analizu

poplavnih šuma južne Moravske. Također je bio član PHARE programa u sklopu kojega je radio na procjeni uloge poplavnih šuma i močvara i uklanjanju hranjivih tvari iz površinskih voda. Značajan je i njegov prinos očuvanju biološke raznolikosti polavnih šuma uz česke rijeke Morava i Thaya. Bio je koordinator češkoslovačkog Nacionalnog odbora u međunarodnom programu UNESCO, za projekte IBP (International Biological Programme) i MAB (Man and Biosphere). Dugi niz godina bio je uključen u projekte Instituta za ekologiju šuma, kao što su istraživanje ekosustava obične smreke, poplavnih šuma, onečišćenja zraka i zakiseljavanja tla.

Ured za zaštitu okoliša u Leipzigu angažirao ga je na projektu koji se bavio obnovom, očuvanjem i održivim upravljanjem poplavnim ekosustavima u području Leipziga. U suradnji sa Šumarskom fakultetom u Münchenu rješavao je probleme šumskih tala u područjima ugroženima zagađenjem zraka. Sudjelovao je i u međunarodnom projektu koji se bavio prognozom učinaka globalnih klimatskih promjena na šumska tla.

Među najveće doprinose šumarskoj znanosti zasigurno pripadaju njegove uredničke knjige: *Floodplain forest ecosystem* (prvi dio 1985., drugi dio 1991.), *Spruce Monocultures in Central Europe* (2000.), *The Floodplain Forests in Europe* (2001.) i *Floodplain Forests of the Temperate Zone of Europe* (2008.). Ovu posljednju treba istaknuti kao njegovo životno djelo enciklopedijskog značenja, u čijem je stvaranju njemu svojstvenom energijom povezao šumarske znanstvenike iz Brna, Beča i Zagreba.

Krasile su ga sposobnosti komunikacije i povezivanja ljudi koje su u kombinaciji s dobrotom koja je iz njega zračila te ogromnom radnom energijom, redovito dovode do ostvarenja svih planova i projekata kojima se bavio. Nažalost, posljednji projekt kojega je sadržajno osmislio i pokrenuo – monografiju posvećenu suradnji između šumarskih fakulteta u Brnu i Zagrebu nije stigao dovesti do kraja.

Hrvatski šumari zauvijek će sačuvati lijepo sjećanje na vrsnog znanstvenika, plemenitog čovjeka i velikog prijatelja.

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 napis o zaštiti prirode povezane uz šume, o obiljetnicama, 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 – fuznote 10), sam tekst normalno, naslovi bold i velikim slovima, podnaslovi bold i malim slovima, autori bold i malim slovima bez titula, a u fuznoti s titulama, adresom i elekroničkom adresom (E-mail). Stranice treba obrojati.

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 prihvati 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 mesta 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 magisterski 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. Drvenasta aloja je vazdazeleni, 2–3 m visoki, razgranati grm. ■ Figure 1. Candelabra Aloe is an evergreen, many-branched shrub, 2–3 m in height.



Slika 2. Listovi su suličasti, mesnati, dugačko ušiljenog vrha, nazubljenog ruba, do 60 cm dugački i do 7 cm široki, raspoređeni u gustim rozetama, horizontalno rašireni, s prema natrag povijenim vrhovima. ■ Figure 2. Leaves are lanceolate, fleshy, long-acuminate at apex, toothed along margins, up to 60 cm long and 7 cm wide, in dense rosettes, spreading, reflexed distally.



Slika 3. Cvjetovi su dvospolni, entomofilni, narančasti do grinčini, 3,5–4 cm dugački, u vršnim, uspravnim, 20–40 cm dugačkim grozdovima. Cvjetanje je krajem zime i početkom proljeća. ■ Figure 3. Flowers are bisexual, entomophilous, orange to scarlet, 3.5–4 cm long, arranged in terminal, erect, 20–40 cm long racemes. Flowering in late winter and early spring.



Slika 4. Plodovi su duguljasto-jajasti, smeđi, višesjemeni, do 2 cm dugački tobolci. Dozrijevaju u proljeće. ■ Figure 4. Capsules are oblong-ovoid, brown, many-seeded, up to 2 cm long. Maturing in spring.

Aloe arborescens Mill. – drvenasta aloja (*Aloaceae*)

Drvenasta aloja je sukulentni grm porijeklom iz južne Afrike. Osim *Aloe vera* (L.) Burm. f., komercijalno najčešće korištene vrste, drvenasta aloja je također često korištena u kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji, a u nekim zemljama i prehrabrenoj industriji. Od davnina je poznata kao ljekovita biljka. Izvan prirodnog areala sađena je kao ukrasna biljka u Sredozemlju i subtropskom području, ali i u komercijalnim nasadima, a najveći pojedinačni proizvođač vjerojatno je Japan. Najčešće je uzgajana vrsta iz roda *Aloe*, a u mnogim je područjima naturalizirana. Uobičajena je i kao sobna biljka. Najpoznatiji recept za pripravak od ove aloje napisao je franjevački redovnik Romano Zago u knjizi „Od raka se može ozdraviti“, prevedenoj i na hrvatski jezik. Osim toga, pripravci ove biljke koriste se za najrazličitije tegobe i bolesti, pa je mnogi nazivaju „čudesnom biljkom“. Brzorastuća je vrsta jednostavna za uzgoj. Može se razmnožavati generativno i reznicama.

Aloe arborescens Mill. – Candelabra Aloe, Octopus Plant (*Aloaceae*)

Candelabra Aloe is a succulent shrub native to southern Africa. Besides *Aloe vera* (L.) Burm. f., the most commonly aloe species for commercial use, Candelabra Aloe is also commonly used in cosmetic and pharmaceutical industries, and in some countries for food. It is well-known as a medicinal plant since ancient times. Outside its natural range, it is widely cultivated for ornamental purposes in Mediterranean region and subtropics, but also in commercial plantations. Japan is probably the largest individual producer. It is the most widely cultivated aloe in the world and has become naturalized in many regions. Candelabra Aloe is also a common house plant. Franciscan friar Romano Zago wrote the most famous aloe recipe, published in the book „Cancer Can Be Cured“, also available in the Croatian language. This plant earned the name „magic plant“ because its preparations have been used for the treatment of various health conditions and diseases. It is fast growing plant, easy to care for. It can be propagated by seeds and by stem cuttings.