

ŠUMARSKI LIST

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO



1-2

GODINA CXLIV
Zagreb
2020

UDC 630*
ISSN
0373-1332
CODEN
SULIAB



HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO
CROATIAN FORESTRY SOCIETY
članica HIS
O DRUŠTVU ČLANSTVO

stranice ogranača:
BJ DE GO KA SI SP ZA

PRO SILVA CROATIA
SEKCija ZA BIOMASU
SEKCija ZA ZAŠTITU ŠUMA
EKOLOŠKA SEKCija
SEKCija ZA KULTURU, SPORT I REKREACIJU

AKADEMIJA ŠUMARSKIH ZNANOSTI

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

www.sumari.hr

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO

**174. godina djelovanja
19 ogranača diljem Hrvatske
oko 2800 članova**

IMENIK HRVATSKIH ŠUMARA

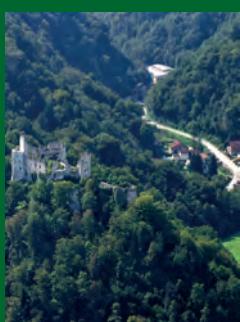
**14038 osoba
22362 biografskih činjenica
14810 bibliografskih jedinica**

ŠUMARSKI LIST

**144. godina neprekidnog izlaženja
1092 svezaka na 83144 stranica
15971 članaka od 3033 autora**

DIGITALNA ŠUMARSKA BIBLIOTEKA

**4334 naslova knjiga i časopisa
na 26 jezika od 2938 autora
izdanja od 1732. do danas**



Naslovna stranica – Front page:
Park šuma Anindol, Samobor, Hrvatska
(Foto: Zvonimir Tanocki)
Anindol Park Forest, Samobor, Croatia
(Photo: Zvonimir Tanocki)

Naklada 1660 primjeraka

**Uredništvo
ŠUMARSKOGA LISTA**
HR-10000 Zagreb
Trg Mažuranića 11
Telefon: +385(1)48 28 359,
Fax: +385(1)48 28 477
e-mail: urednistvo@sumari.hr

Šumarski list online:
www.sumari.hr/sumlist
Journal of forestry Online:
www.sumari.hr/sumlist/en

Izdavač:
HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO

Suizdavač:
Hrvatska komora inženjera šumarstva
i drvene tehnologije
Finansijska pomoć Ministarstva znanosti
i obrazovanja

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

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

Publisher: Croatian Forestry Society –
Editeur: Société forestière croate –
Herausgeber: Kroatischer Forstverein
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. Marina Juratović, dipl. ing. šum. | 23. Dr. sc. Sanja Perić |
| 2. Emil Balint, dipl. ing. šum. | 13. Mr. sc. Petar Jurjević | 24. Davor Prnjak, dipl. ing. šum. |
| 3. Mr. sc. Boris Belamarić | 14. Ivan Krajačić, dipl. ing. šum. | 25. Krasnodar Sabljić, dipl. ing. šum. |
| 4. Prof. dr. sc. Ružica Beljo Lučić | 15. Čedomir Križmanić, dipl. ing. šum. | 26. Zoran Šarac, dipl. ing. šum. |
| 5. Mario Bošnjak, dipl. ing. šum. | 16. Danijela Kučinić, dipl. ing. šum. | 27. Ante Taraš, dipl. ing. šum. |
| 6. Goran Bukovac, dipl. ing. šum. | 17. Prof. dr. sc. Josip Margaletić | 28. Prof. dr. sc. Ivica Tikvić |
| 7. Mr. sp. Mandica Dasović | 18. Akademik Slavko Matić | 29. Davor Topolnjak, dipl. ing. šum. |
| 8. Mr. sc. Josip Dundović | 19. Darko Mikičić, dipl. ing. šum. | 30. Oliver Vlainić, dipl. ing. šum., predsjednik |
| 9. Prof. dr. sc. Milan Glavaš | 20. Damir Miškulin, dipl. ing. šum. | 31. Doc. dr. sc. Dinko Vusić |
| 10. Goran Gobac, dipl. ing. šum. | 21. Damir Nuić, dipl. ing. šum. | 32. Silvija Zec, dipl. ing. šum. |
| 11. Mr. sc. Ivan Grginčić | 22. Martina Pavičić, dipl. ing. šum. | 33. Dražen Zvirotić, 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*

Prof. dr. sc. Davorin Kajba,

Genetika i oplemenjivanje šumskoga drveća –
Genetics and Forest Tree Breeding

Prof. dr. sc. Darko Bakšić,

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

Prof. dr. sc. Marijan Grubešić,

Lovstvo – *Hunting Management*

Dr. sc. Sanja Perić,

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,

Opća i krajobrazna ekologija, općekorisne funkcije šuma –
General and landscape ecology, Non-Wood Forest Functions

Doc. dr. sc. Damir Drvodelić,

Sjemenarstvo i rasadničarstvo –
Seed Production and Nursery Production

Izv. prof. dr. sc. Damir Barčić,

Zaštićeni objekti prirode, Hortikultura –
Protected Nature Sites, Horticulture

2. Uzgajanje šuma i hortikultura – Silviculture and Horticulture

Akademik Slavko Matić,

urednik područja – *Field Editor*

Silvikultura – *Silviculture*

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

Izv. prof. dr. sc. Damir Ugarković,

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

3. Iskorištavanje šuma – Forest Harvesting

Prof. dr. sc. Tomislav Poršinsky,

urednik područja – *Field Editor*

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

Prof. dr. sc. Tibor Pentek,

Šumske prometnice – *Forest Roads*

Prof. dr. sc. Dubravko Horvat,

Mehanizacija u šumarstvu – *Mechanization in Forestry*

Prof. dr. sc. Tomislav Sinković,

Nauka o drvu, Tehnologija drva –
WoodScience, Wood Technology

4. Zaštita šuma – Forest Protection

Prof. dr. sc. Boris Hrašovec,
urednik područja –field editor
Fitofarmacija u zaštiti šuma –
Plant protection products in forestry

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*

Dr. sc. Milan Pernek,
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

Izv. prof. dr. sc. Ante Seletković,
urednik područja –field editor
Daljinska istraživanja i GIS u šumarstvu
Remote Sensing and GIS in Forestry

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

Prof. dr. sc. Mario Božić,
Izmjera šuma – *Forest Mensuration*

Doc. dr. sc. Mario Ančić,
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,
Šumarska politika i management – *Forest policy and management*

Branko Meštrić, dipl. ing. šum.,
Informatika u šumarstvu – *Informatics in Forestry*

Hranislav Jakovac, dipl. ing. šum.,
Staleške vijesti, bibliografija, šumarsko zakonodavstvo,
povijest šumarstva – *Forest-Related News, Bibliography, Forest Legislation, History of Forestry*

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

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

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

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

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

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

Glavni i odgovorni urednik – Editor in Chief

Prof. dr. sc. Josip Margaletić

Lektor – Lecturer

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* 523 (001) https://doi.org/10.31298/sl.144.1-2.1 Poršinsky T., V. Petreković, A. Đuka Debljina kore divlje trešnje pri preuzimanju drva – Bark thickness of Wild cherry in timber scaling	7
UDK 630* 164 (001) https://doi.org/10.31298/sl.144.1-2.2 Kvesić S., D. Ballian, M. Memišević Hodžić Morfološka varijabilnost lista populacija klena (<i>Acer campestre</i> L.) u Bosni i Hercegovini – Leaf variability of Field maple populations (<i>Acer campestre</i> L.) in Bosnia and Herzegovina	15
UDK 630* 443 (001) https://doi.org/10.31298/sl.144.1-2.3 Mujezinović O., K. Zahirović, M. Franjević, M. Dautbašić Trofičke karakteristike i utjecaj bukove skočipipe na površinu oštećenja lista bukve u Bosni i Hercegovini – Trophic preferences and influence of Beech weevil on the damaged leaf area of beech trees in Bosnia and Herzegovina	27
UDK 630*360 (001) https://doi.org/10.31298/sl.144.1-2.4 Gulci, S. Productivity of a farm tractor with single drum winch during whole-tree timber extraction – Proizvodnost adaptiranog poljoprivrednog traktora s jednobubanjskim vitlom tijekom privlačenja drva stablovnom metodom	35
UDK 630*261 (001) https://doi.org/10.31298/sl.144.1-2.5 Kachova V., A. Ferezliev Improved characteristics of <i>Populus</i> sp. ecosystems by agroforestry practices – Poboljšanje značajki ekosustava <i>populus</i> sp. agrošumarskim sustavom gospodarenja	45

Prethodno priopćenje – Preliminary communication

UDK 630* 270 + 907 https://doi.org/10.31298/sl.144.1-2.6 Levandovska N., J. Kolejka, B. Šera, H. Zarnovičan The recreational potential of urban forests – an application of the assessment method – Rekreativni potencijal urbanih šuma – primjena inovativne metode ocjene	53
---	----

Stručni članci – Professional papers

UDK 630* 902 https://doi.org/10.31298/sl.144.1-2.7 Ištvan Z. 145 godina šumarstva Podravine – 145 year of forestry in Podravina	65
UDK 630* 762 + 799 https://doi.org/10.31298/sl.144.1-2.8 Biondić D. Integralni indeks učinkovitosti malog i srednjeg drvno industrijskog proizvodnog poduzeća finalnih proizvoda – Integral performance index of small and medium wood industrial financial products	75

Zaštita prirode – Nature protection

Arač, K.:	
Crvenonoga prutka (<i>Tringa totanus</i> L.)	83
Franjić, J.:	
Popularizacija hrvatske flore	
Crveni pasji zab (<i>Erythronium dens-canis</i> L., <i>Liliaceae</i>)	84
Franjić, J.:	
Prava kockavica (<i>Fritillaria meleagris</i> L., <i>Liliaceae</i>)	85

Knjige i časopisi – Books and journals

Glavaš, M.:	
Prašume Bosne i Hercegovine	
Glavni urednik akademik Vladimir Beus	87
Glavaš, M.:	
Tršlja (<i>Pistacia vera</i> L.)	
Prof. dr. sc. Ivo Miljković	88
Ivančević, V.:	
Nepresušno književno stvaralaštvo pisca Milana Krmpotića, dipl. ing. šum.	
(U povodu predstavljanja njegovog romana „Kraljevstvo pružene ruke“)	90

Znanstveni i stručni skupovi – Scientific and professional meetings

Ivančević, V.:	
Šumarstvo na znanstvenom skupu Matice Hrvatske u Senju	92
Glavaš, M.:	
V. Međunarodni seminar integralne zaštite šuma	93

Iz HŠD-a – From the Croatian forestry association

Jakovac H., O. Vlainić:	
52. EFNS – Drusznicki-Zdrój, Poljska (19.-25. siječnja 2020.)	95
Delač D.:	
Zapisnik 2. sjednice Upravnog odbora HŠD-a 2019. godine, koja se održala u Šumarskom domu	
05. prosinca 2019. godine s početkom u 11:00 sati	99
Delač D.:	
Zapisnik 123. Redovite sjednice Skupštine Hrvatskoga šumarskog društva održane	
5. prosinca 2019. godine u Šumarskom domu	106
Meštrić B.:	
Spomen ploče podravskim šumarima	110

RIJEČ UREDNIŠTVA

DA LI BAŠ SVE TREBA PLATITI ŠUMA?

U prošlome dvobroju pisali smo na temu „Treba li osuvremeniti Nacionalnu šumarsku politiku i strategiju?“ očekujući odgovore na postavljena pitanja. Nismo ih još dobili, a nema niti najave o široj stručnoj raspravi, osim što čujemo kuloarske pohvale kako je to prava tema za raspravu. Znači i dalje ćemo probleme u struci rješavati nesveobuhvatno nego po nametnutoj nam potrebi „iz rukava“. Napomenuli smo, kako sigurno ima još pitanja i nismo trebali dugo čekati argumente za pitanje iz naslova. Naime, ovih dana čitamo u Poslovnom dnevniku, kako drvoprerađivači traže od Trgovačkog društva Hrvatske šume d.o.o. smanjenje cijenu sirovine za 15 % i produženi rok plaćanja na prvi put 90 dana, a prema zadnjoj informaciji čak na 120 dana te kako će Hrvatske šume d.o.o. ovih dana „vagati“ rezanje cijena. Ta potreba tumači se padom cijena drvoprerađivačkih proizvoda na tržištu za 20 % i narudžbi za 25 % pa se od Države traže kompenzacijске mjere. Najviše su kaže se pogodeni proizvođači peleta i paletiziranog ogrjevnog drva, dakle proizvoda s malom dodanom vrijednošću. O tim proizvodima (kao i o parketu prizvodu iz tzv. „dorade“ te finalnim proizvodima) smo više puta pisali, ističući kako je sirovina posebice za pelete ponajprije otpad finalne prerade drva, dakle suho, a ne mokro drvo čije sušenje na potrebnu vlažnost bitno podiže troškove proizvodnje. Oni su upravo kompenzirani do sada, moglo bi se reći brutalno „jeftinom sirovinom“, a sada se traži i njeno smanjenje i produženje roka plaćanja. Ako je to 90 dana onda je to obrtaj kapitala 4 (za 120 dana to je okruglo 3 - dakle katastrofalno) i tu nema osiguranja postojećeg stanja a kamo li razvoja, no jeli to važno kada sve to plaća šuma! Naravno, zagovornici ne-tržišnog poslovanja iz Drvnog sektora sugeriraju u odnosnom tekstu, kako Vlada „nakon ozbiljnih intervencija u

brodogradnju i kroz konsolidaciju strateških tvrtki, ima priliku usvojiti hitne sektorske mjere kroz poslovanje Hrvatskih šuma d.o.o.“ Uz prethodno spomenuto smanjenje cijena od 15 % i produženje roka plaćanja na 120 dana, od 7 predloženih mjera Vladi, interesantna je ona, značajna sastavnica tržišnog poslovanja o ukidanju maloprodaje u Hrvatskim šumama d.o.o. – znači uklanjanje konkurenциje. Komparirajući prodajne cijene glavnih drvnih sortimenata s tržišta u okruženju (Austrija, Italija, Mađarska, BiH i Srbija) s onima po kojima Hrvatske šume d.o.o. prodaju drvine sortimente našim drvoprerađivačima, dolazimo do brojke od oko 500 mil. kuna godišnje, kojim Država već potiče drvoprerađivače. Koliko i kako pak drvoprerađivači pripomažu Hrvatskim šumama d.o.o. kod rješavanja pitanja zaliha drvine sirovine, to je posebno pitanje? Kada im treba sirovina, vrši se pritisak na dobavljača da im se ona osigura bez obzira na vremenske uvjete i nastanak šteta na šumskom tlu. Kada ima viška drvna zalihe to nije njihov problem, bez obzira na potpisane ugovore! O nenaplaćenim potraživanjima Hrvatskih šuma d.o.o. od kupaca nećemo ovom prilikom. Isto tako predstecajne nagodbe nećemo niti spominjati, kao i tumačenja odgovornih kako su tim mjerama spašavali radna mjesta u preradi drva, a ne pogodovali velikim dužnicima. Država daje potporu, ali „upravljačka ekipa“ koja je dovele firmu u to stanje ostaje i dalje na njem čelu! Što reći nakon svega ovoga nego upitati se, kako to politika zagovorom netržišnog poslovanja u šumarstvu štiti šumu kao nacionalno bogatstvo naroda, a pripomaže razvoju primarne, a posebice finalne prerade drva? Evo im rezultata!

Uredništvo

EDITORIAL

SHOULD FOREST PAY FOR EVERYTHING?

In the last double issue we raised the question whether the National Forestry Policy and Strategy should be modernised. While still waiting for some answers, we have only heard that the topic deserves a wide specialist discussion. This means that such issues will continue to be treated individually when they occur, instead of being solved on a global level. We hinted that there certainly were some more questions, and we did not wait long for the reaction; in the Business Diary (*Poslovni dnevnik*) we have read that the wood processors require from the trading company "Hrvatske šume" a 15% decrease in timber prices and prolonged payment terms of the former 90 days, or, according to the latest information 120 days. The demand accounts for 20% price decrease in wood products on the market and 25% decrease in orders, which calls for compensation measures from the Government. It is said that the most affected are the manufacturers of pellets and pellet-formed fuelwood - the products with low added value. We wrote about these products (as well as about parquet and final products) on several occasions, pointing at the fact that pellets are primarily the waste material from final wood processing, the dry wood, while the moist wood requires price-raising drying to achieve a required degree of moisture. So far they have been compensated by the brutally "cheap raw material"; now both price reduction and payment terms are required. If it is 90 days it means a turnover of 4 (for 120 days it rounds up to 3 - which is a catastrophe). There would be no insurance of the existing situation, not to mention the development. Indeed, does it matter anything at all when forests are here to pay the bill?! The advocates of non-market business from the wood sector suggest that the Government *after serious interventions in ship building and through the consolidation of strategic firms has the opportunity to accept urgent sector measures through the business of*

the Croatian Forests Ltd. With the mentioned price decrease of 15% and the payment prolongation of 120 days, of the seven measures proposed to the Government a significant component of the market business operation is the interesting one - the elimination of the retail sale in Croatian Forests Ltd., which means the elimination of the competition. Compared to the selling prices of the main wood assortments on the markets in the region (Austria, Italy, Hungary, Bosnia & Herzegovina and Serbia), the prices at which Croatian Forests Ltd. is selling their wood assortments to our wood manufacturers amount to round 500 million hrk a year, by which money have the wood manufacturers already been encouraged. Another question is how the wood manufacturer helps Croatian Forests Ltd. with solving the issues of raw wood stock. When they need raw material they exert pressure upon suppliers without considering weather conditions and the damage upon the forest soil; When there is stock surplus, it is not their problem in spite of the signed contracts! To the unpaid credits and debits to Croatian Forests we shall refer on another occasion. We shall not even mention the pre-bankruptcy settlements as well as the explanations of the responsible parties saying that these measures are saving the jobs in wood processing instead of doing favour to the big debtors. A firm with significant rent status as to raw material asked for Government intervention. They received encouragement but the whole "management team" that brought the firm to this situation stayed in charge! What can be said after all this but wonder what kind of policy which supports non-market business in forestry protects the forest as national wealth while encouraging the development of both primary and final wood processing? The answer is in the results!

Editorial Board

DEBLJINA KORE DIVLJE TREŠNJE PRI PREUZIMANJU DRVA

BARK THICKNESS OF WILD CHERRY IN TIMBER SCALING

Tomislav PORŠINSKY¹, Vlado PETREKOVIĆ², Andreja ĐUKA¹

SAŽETAK

Kora je vanjski omotač stabla koju čine vanjski i unutrašnji dio. Od svih značajki kore, sa stajališta pridobivanja drva, najveću pozornost zauzima njena debljina, odnosno njen udjel u obujmu stabla ili izrađene oblovine.

Pri preuzimanju izrađenih trupaca, u hrvatskom se šumarstvu koriste dvoulazne tablice odbitaka dvostrukе debljine kore koje nisu rezultat znanstvenih istraživanja.

Cilj je ovoga rada istražiti značajke kore divlje trešnje (*Prunus avium* L.) s obzirom na: 1) dvostruku debljinu u ovisnosti o promjeru izrađene oblovine, 2) udjel kore u ovisnosti o promjeru izrađene oblovine.

Istraživanja su značajki kore divlje trešnje ukazala:

- ovisnost dvostrukе debljine kore o promjeru obloga drva s korom, izjednačena je regresijskom analizom, rastućom eksponencijalnom krivuljom oblika $y = a x^b$, koja promjerom obloga drva s korom objašnjava 62,7 % varijabilnosti dvostrukе debljine kore,
- zaokruživanjem vrijednosti dvostrukе debljine kore na pune niže centimetre, oblikovani su odbitci kore proizašli iz istraživanja, a koji ukazuju da postojeće u operativnoj primjeni tablice odbitaka kore, precjenjuju dvostruku debljinu kore divlje trešnje u određenim rasponima promjera obloga drva,
- analize simulacija razlike obujma (vrijednosti) trupaca, s obzirom na operativno odbijanje kore u hrvatskome šumarstvu te s obzirom na dva načina odbijanja kore u postupku preuzimanja drva proizašla iz ovoga istraživanja (»na puni cm« i prema udjelu kore u obujmu), ukazale su na moguće uštede u postupku preuzimanja drva,
- odbijanjem kore prema njenom udjelu u obujmu obloga drva, uštede su veće i obuhvaćaju širi raspon s obzirom na debljinu trupaca, u odnosu na odbitke kore »na puni cm«.

KLJUČNE RIJEČI: odbitci dvostrukе debljine kore, udjel kore, trupac, divlja trešnja

UVOD INTRODUCTION

Kora je vanjski omotač stabla, a sastoji se od dva sloja, vanjskoga (lub, pluto) i unutrašnjega (floem, feloderm i felogen), koji obavljaju fiziološko-zaštitnu funkciju (JUS D. B0.020, 1969).

Znanje o strukturi i značajkama kore, važno je iz četiri razloga: 1) razumjevanja fiziologije stabala, 2) prepoznavanja

vrsta na osnovi njihove kore, 3) vrednovanja korisnosti kore, 4) objašnjenja uzroka bolesti i nepravilnosti vrsta drveća (Vaucher 2003). Isti autor, proučavajući izgled kore drveća, sa svrhom olakšavanja prepoznavanja pojedinih vrsta, dijeli koru prema teksturi u 18 različitih tipova. Ipak, nesmije se zaboraviti, da u prirodi postoji bezbroj posebnosti unutar pojedine vrste te da dob stabla određuje presudnu ulogu u obliku (izgledu) kore. Navedenim, stabla

¹ Prof. dr. sc. Tomislav Poršinsky (tporsinsky@sumfak.hr), doc. dr. sc. Andreja Đuka (aduka@sumfak.hr), Zavod za šumarske tehnike i tehnologije, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetosimunska 25, 10000 Zagreb

² Vlado Petreković, dipl. inž. šum. (vlado.petrekovic@hrsume.hr), »Hrvatske šume« d.o.o., Šumarija Ivanska, Uprava šuma podružnica Bjelovar, Trg kralja Tomislava 4, 43 213 Ivanska



Dvostruka debljina kore – Double bark thickness
 $2k = D - d$, cm

Udjel kore u oblovni – Share of bark in the log volume, %

$$p_k = \left(1 - \frac{d^2}{D^2}\right) \cdot 100 = \left(1 - \frac{(D-2k)^2}{D^2}\right) \cdot 100$$

gdje su where are:

D – promjer oblovine s korom – Roundwood diameter over bark, cm
 d – promjer oblovine bez kore – Roundwood diameter under bark, cm

Slika 1. Pokazatelji debljine kore

Figure 1 Indicators of bark thickness

tijekom svoga života, razvijaju različite tipove kore, ali i značajke njenih dviju ili više tipova.

Uporaba kore je vrlo stara. Već u pretpovijesno doba kora je služila za štavljenje kože, dobivanje taninskog ekstrakta, kao bojilo za kožu, vunu i svilu, u medicinske svrhe te za dobivanje pluta i lika (Benić 1983). U novije doba koru rabimo kao sirovinu za proizvodnju drvenih ploča u građevinarstvu, a mljevenu (usitnjenu) koru u rasadničarstvu te hortikulturi kao pokrov tla koji sprječava isušivanje i raspucavanje tla, odnosno rast korova (Stankić i dr. 2010). Kora je i izvor energije, s ogrijevnom vrijednostima standardno suhe kore od ~18.000 kJ/kg (ista kao i drvo), te gustoćom ~350 kg/m³ (Vaucher 2003). Kora je sastavnica šumske biomase za energiju (Posavec i dr. 2019), koja se najčešće usitnjava iveraćima (Mihelić i dr. 2018, Spinelli i de Arruda Moura 2019, Strandgard i dr. 2019) u svežem stanju te je podložna gubitku vlažnosti (Tomczak i dr. 2018). Visoki udjeli kore u sadržaju čvrstih biogoriva nepovoljno utječu na njihovu kvalitetu zbog veće količine pepela koja nastaje pri izgaranju (Vusić i dr. 2019).

Od različitih je značajki kore (reljef, konzistencija, boja, tvrdoća i debljina) najvažnija njezina debljina. Ona je tanja na mlađim, a deblja na starijim dijelovima stabla (Klepac 1983). Isti autor, navodi: 1) debljina je kore važna pri izračunu obujma izrađenoga drva te utvrđivanju otpada i vrijednosti drva, 2) udio kore u obujmu stabla ovisi po najprije o prsnom promjeru i vrsti drveća.

Istraživanja kore u svijetu i u Hrvatskoj započela su sredinom prošloga stoljeća, kada su najveću pozornost istraživača zaokupile vrste deblje kore. Debljina je kore istraživana s dvaju stajališta: 1) uređivanja šuma – rasta i prirasta (Božić i dr. 2007, Klepac 1957, 1958, 1972) i 2) pridobivanja drva (Bojanin 1966a, 1966b, 1972, Krpan 1986, Perković 2010, Prka 2004, Poršinsky i Vujeva 2007, Stankić i dr. 2010, Šušnjar 2001, Sertić 2012). Saževši spoznaje predhodno navedenih autora, može se zaključiti: 1) debljina kore ovisi o vrsti drva, 2) debljina kore proporcionalna je prsnome promjeru stabla ili srednjem promjeru izrađene oblovine, 3) debljina kore opada od panja prema vrhu stabla, odnosno debla, 4) povećanjem srednjega promjera oblovine, debljina kore se povećava, a postotak kore opada te 5) debljina kore oblovine istog promjera, ali izrađena iz stabala različitih prsnih promjera (odnosno visina debla od tla) ne razlikuje se značajno.

Debljina kore može se izraziti pomoću faktora kore, tj. kao odnos promjera bez kore i promjera s korom (slika 1). Faktor je kore promjenjiv s obzirom na dob stabla, bonitet staništa, vrstu drva i visinu stabla. Njegove se vrijednosti kreću od 0,87 do 0,93. Vrijednosti faktora kore služe za izračun postotnoga udjela kore u obujmu stabla, odnosno obujmu izrađenoga drva (Meyer 1946, Mesavage 1969).

Pri sjeći i izradbi drva, zbog preuzimanja drva (mjerjenje, razredba, obilježavanje) s obzirom na propisani način obvezno se pojavljuje otpad. Otpad se može razlučiti na pravi otpad i na gubitke. Pravi otpad čine neizrađeni dijelovi krušnoga drva stabala, promjera većeg od 7 cm s korom, koji se nisu zbog različitih razloga izradili (prelomljeni dijelovi) ili preuzeli (nestandardne dimenzije). U gubitke obujma zbog propisanoga načina mjerena (JUS D.B0.022 1984, ali i HRN EN 1309-2:2010) ubraja se zaokruživanje srednjega promjera na puni centimetar na niže, zaokruživanje duljine na puni decimetar na niže, odbici dvostrukе debljine kore na trupcima, te propisani Huberov izraz pri procjeni obujma koji ne uzima u obzir koničnost izrađene oblovine (Poršinsky i Vujeva 2007).

Navedenim, može se reći da kora nije otpad, već gubitak (i to samo na onim drvnim sortimentima za koje je promjer bez kore relevantan za određivanje dimenzija i razreda kavocé), a norma HRN EN 1309-2:2010 predviđa tri mogućnosti redukcije promjera, odnosno obujma s korom: 1) određivanjem debljine kore na mjestu mjerena, 2) prema ugovorom određenim specifikacijama, 3) primjenom odgovarajućih tablica debljine kore ili postotka udjela kore koje izdaje zemlja ponuđač drva.

U hrvatskome šumarstvu, jedino u trgovačkom društvu »Hrvatske šume« d.o.o Zagreb, postoje i primjenjuju se dvoulazne tablice (vrsta drva i promjer s korom) odbitaka kore (Anon. 2000), gdje su odbici kore izraženi na puni cm za određeni raspon promjera. Navedene su tablice nepoznatoga porijekla, a nastale su najverovatnije kao uzus (dogovor) s drvnom industrijom. U njima su sve komercijalne vrste drva razvrstane u pet nizeva odbitaka kore.

Korištenje odbitaka dvostrukе debljine kore »na puni centimetar« radi izračuna obujma bez kore te stavljanja u promet tehničke oblovine pod utjecajem je propisnosti mjerenja promjera trupaca (na sredini duljine mjere se dva unakrsna promjera, koji se zaokružuju na puni centimetar na niže te se njihova aritmetička sredina isto tako zaokružuje na puni centimetar na niže), za koji Bojanin (1966a) navodi: »Pogrešno bi bilo, radi dobivanjadrvne mase bez kore, odbijati dvostruku debljinu kore od izmjerenoг promjera s korom. Tada se obično, da bi se dobio promjer bez kore, kora odbija zaokružena na cijeli cm, a neto masa drva, koja se na taj način odredi, može biti znatno veća ili manja od stvarne mase. Te greške, izražene u postotku prema stvarnoј masi, veće su kod tanje nego kod deblje oblovine.«

Pristup odbitaka kore na »puni centimetar« koji se primjenjuje u hrvatskom šumarstvu dovodi do pojave umjetnih »zubaca« u krivulji ovisnosti udjela kore o promjeru izrađene oblovine s korom. Navedenim pristupom, isti se postotak kore odbija, oblovini bitno različitim srednjim promjera. Nastalu situaciju, tj. umjetne gubitke, svakako treba promatrati kroz vrijednost, odnosno kakvoću drva, koja je određena najmanjim dimenzijama i rasponom dopuštenih grešaka na i u drvu, ali i debljinskim (cjenovnim) razredima oblovine unutar istoga razreda kakvoće drva.

S druge strane, norma »Oblo i piljeno drvo: Metoda mjerenja dimenzija – 2. dio: Oblo drvo« HRN EN 1309–2: 2010 dopušta korištenje »odgovarajućih tablica debljine kore ili

postotka učešća kore izdanih od strane zemlje ponuđača drva«, čime je otvoren put racionalizaciji proizvodnje u odnosu na dosadašnji način preuzimanja trupaca.

Cilj je ovoga rada istražiti: 1) ovisnost dvostrukе debljine i postotka kore izrađenih trupaca divlje trešnje te usporediti dobivene rezultate s tablicama odbitaka kore koje su u operativnoj primjeni u hrvatskome šumarstvu, 2) utvrditi moguće uštede (ali i gubitke), simulacijom razlike obujma (vrijednosti) trupaca s obzirom na operativno odbijanje kore u hrvatskome šumarstvu te s obzirom na dva načina odbijanja kore u postupku preuzimanja drva, proizašla iz ovoga istraživanja.

MATERIJAL I METODE

MATERIAL AND METHODS

Terenska mjerenja obuhvatila su mjerenje promjera obloga drva i debljine kore (prozirnim ravnalom), isključivo na čelima (prerezu) izrađenih trupaca divlje trešnje (slika 2). Izrađeni trupci divlje trešnje porijeklom su iz šumskog bioklimata brežuljkastih šuma hrasta kitnjaka, odnosno više šumarija navedenoga područja.

Iz mjerenja je isključena oblovina sa značajnim odstupanjima dva unakrsna promjera (uslijed kvrgavosti, eliptičnosti, rašljavosti, na prvom čelu perca, rakastih tvorevin), zbog značajnih odstupanja dvostrukе debljine kore uslijed pojavnosti navedenih nepravilnosti obloga drva.

Mjerni je podatak obuhvatio:

- ⇒ dva unakrsna promjera na mm točno,
- ⇒ dvije jednostrukе (prosječne na prerezu) debljine kore, na mm točno.

Za utvrđivanje funkcionalne ovisnosti dvostrukе debljine kore o promjeru obloga s korom, korištena je regresijska analiza. Za izjednačenje podataka, korištena je rastuća ek-



Slika 2. Mjerenje promjera i debljine kore

Figure 2 Measurement of roundwood diameter and bark thickness

sponencijalna krivulja (izraz 1), iz razloga: 1) što pri nepo-
stojanju promjera obloga drva ne postoji ni debljina kore i
2) u dosadašnjim je istraživanjima pokazala najveći koefi-
cijent determinacije (Stankić i dr. 2010). Na osnovi polu-
čene ovisnosti, zaokruživanjem vrijednosti dvostrukog de-
bljine kore na pune niže centimetre (izraz 2), oblikovani su
odbitci kore proizašli iz istraživanja, a koji su usporedivi s
onima u operativnoj primjeni. Isto tako, na osnovi ovisno-
sti dvostrukog debljine kore o promjeru obloga drva s korom
(izraz 1), izračunata je i ovisnost udjela kore o promjeru
obloga drva s korom (izraz 3).

$$2k_{ist1} = a \cdot D^b \quad (1)$$

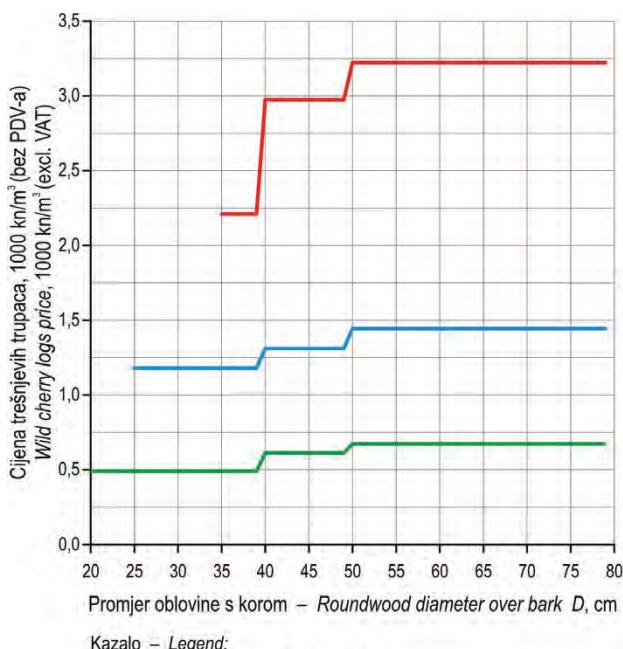
$$2k_{ist2} = \text{ROUNDDOWN}(a \cdot D^b) \quad (2)$$

$$p_{k-ist} = \left(1 - \frac{(D - 2k_{ist1})^2}{D^2}\right) \cdot 100 = \left(1 - \frac{(D - a \cdot D^b)^2}{D^2}\right) \cdot 100 \quad (3)$$

$$v_1 = \frac{d^2 \cdot \pi}{40000} \cdot L = \frac{(D - 2k_{hs})^2 \cdot \pi}{40000} \cdot L \quad (4)$$

$$v_2 = \frac{d^2 \cdot \pi}{40000} \cdot L = \frac{(D - 2k_{ist2})^2 \cdot \pi}{40000} \cdot L = \\ = \frac{(D - \text{ROUNDDOWN}(a \cdot D^b))^2 \cdot \pi}{40000} \cdot L \quad (5)$$

$$v_3 = \frac{D^2 \cdot \pi}{40000} \cdot L \cdot (1 - \frac{p_{k-ist}}{100}) \quad (6)$$



Slika 3. Cjenik trupaca divlje trešnje (franko šumska cesta)

Figure 3 Price list of wild cherry logs (roadside landing site)

gdje su:

v obujam obloga drva, m^3

d srednji promjer oblovine bez kore, cm (puni)

D srednji promjer oblovine s korom, cm (puni)

$2k_{hs}$ dvostruka debljina kore u operativnoj primjeni, cm (puni)

$2k_{ist1}$ dvostruka debljina kore – istraživanje, cm (na mm)

$2k_{ist2}$ dvostruka debljina kore – istraživanje, cm (puni)

p_{k-ist} udjel kore u oblovini (izračunat na osnovi $2k_{ist1}$), %

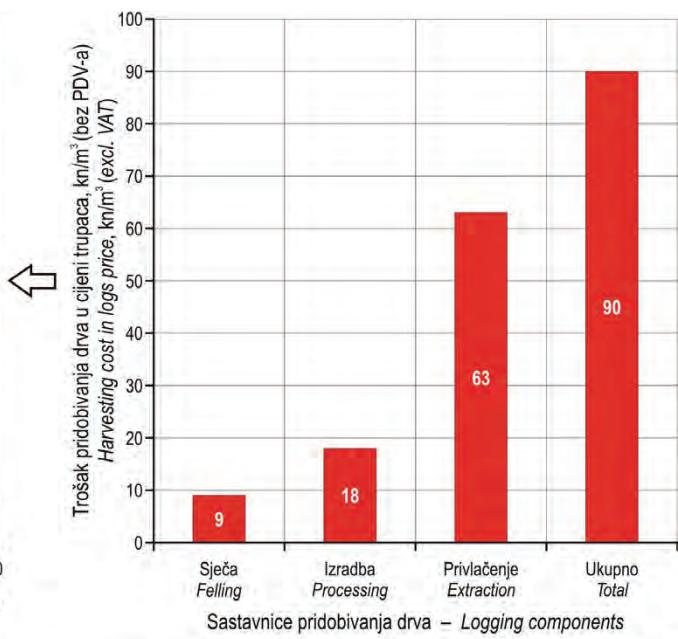
L duljina oblovine, m

p Ludolfov broj (3,1415)

Moguće uštede u postupku preuzimanja drva, izračunate su simulacijom razlike obujma (vrijednosti) trupaca, s obzirom na operativno odbijanje kore u hrvatskome šumarstvu (slika 4B) te s obzirom na dva načina odbijanja kore u postupku preuzimanja drva, proizašla iz ovoga istraživanja (slike 4A i 4C). Simulacija obujma izrađene oblovine, temeljila se je na duljini sortimenta od 4 m, koja predstavlja prosječnu duljinu izrađenih trupaca u hrvatskome šumarstvu (Stankić i dr. 2010).

Razlika volumena trupaca ($v_1 - v_2$) predstavlja uštedu (gubitak) pri odbijanju kore na pune centimetre, dok razlika volumena ($v_1 - v_3$) predstavlja uštedu pri odbijanju kore na razini pojedinoga milimetra, uslijed odbijanja kore prema njenom udjelu u obujmu.

Moguća racionalizacija proizvodnje, predstavlja razliku vrijednosti trupaca izračunata s obzirom na operativnu primjenu te s obzirom na dva načina odbijanja kore proizašlih

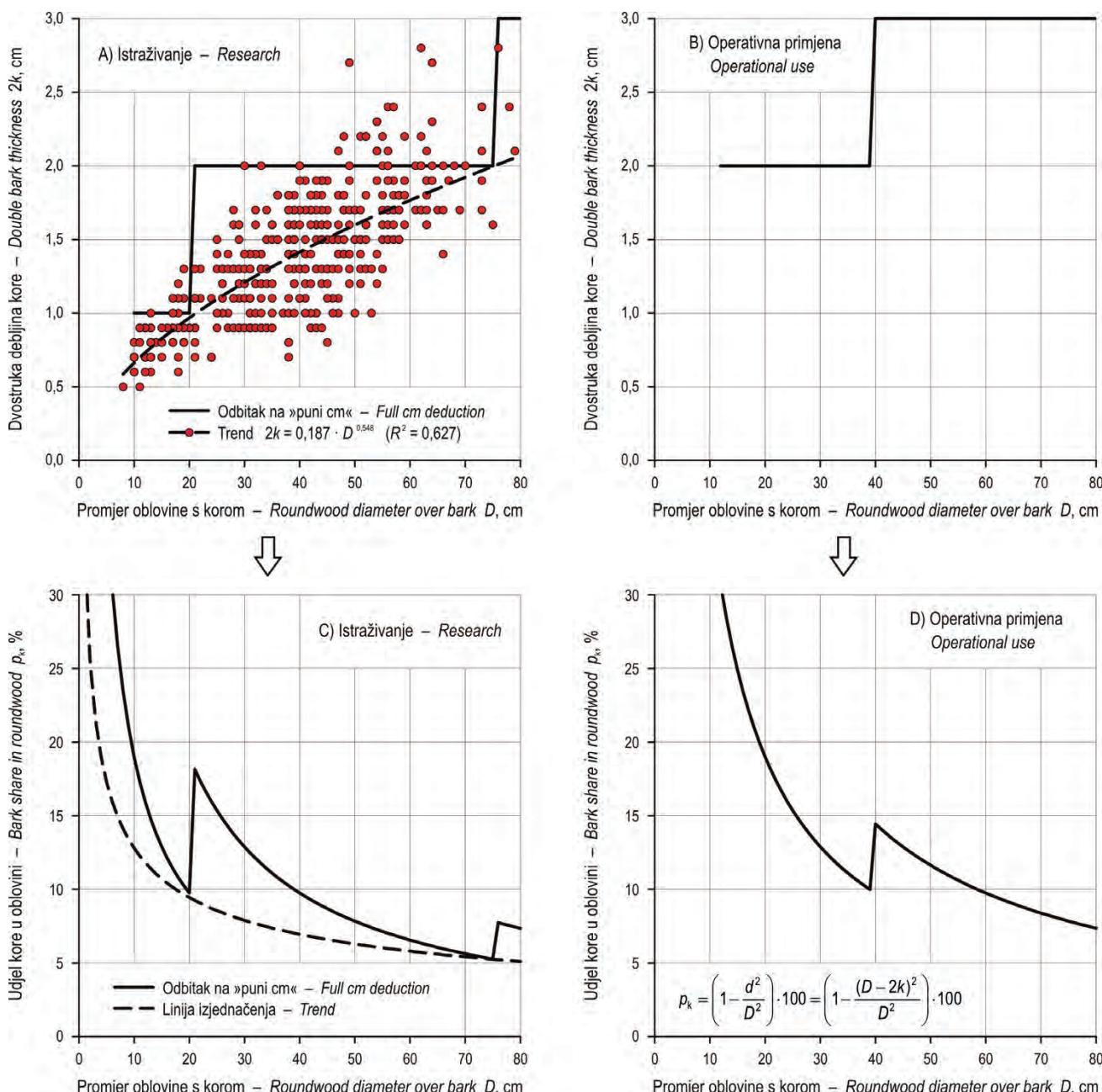


iz ovoga istraživanja. Simulacija se temeljila, osim na duljini trupaca od 4 m, i na Cjeniku glavnih šumskih proizvoda poduzeća »Hrvatske šume« na pomoćnome stovarištu (slika 3), a iskazana je kao razlika vrijednosti po trupcu, odnosno m^3 u ovisnosti o srednjem promjeru trupaca s korom za pojedini razred kakvoće, ali i debljinski razred.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM RESULTS WITH DISCUSSION

Podatke izmjere dvostrukе debljine kore u ovisnosti o promjeru drva divlje trešnje s korom prikazuje slika 4A.

Ovisnost je izjednačena regresijskom analizom, rastućom eksponencijalnom krivuljom, iz razloga što pri nepostojanju promjera obloga ne postoji ni debljina kore. Odabrana krivulja izjednačenja 62,7 % varijabilnosti dvostrukog debljine kore objašnjava utjecajem promjera obloga drva s korom. Posebno valja istaknuti da su ostvareni rezultati pod utjecajem uzorka, tj. od ukupno 410 parova podataka njih 58 (14,1 %) odnose na mjerena promjera manjih od 20 cm, što je ujedno i najmanji promjer za trupce mekih listača i voćkarica (JUS D.B4. 028, 1979). Isto tako, najveći promjer s korom izmjeran u ovom istraživanju iznosi 79 cm te se na osnovi ovoga istraživanja ne može prepostaviti tijek kri-



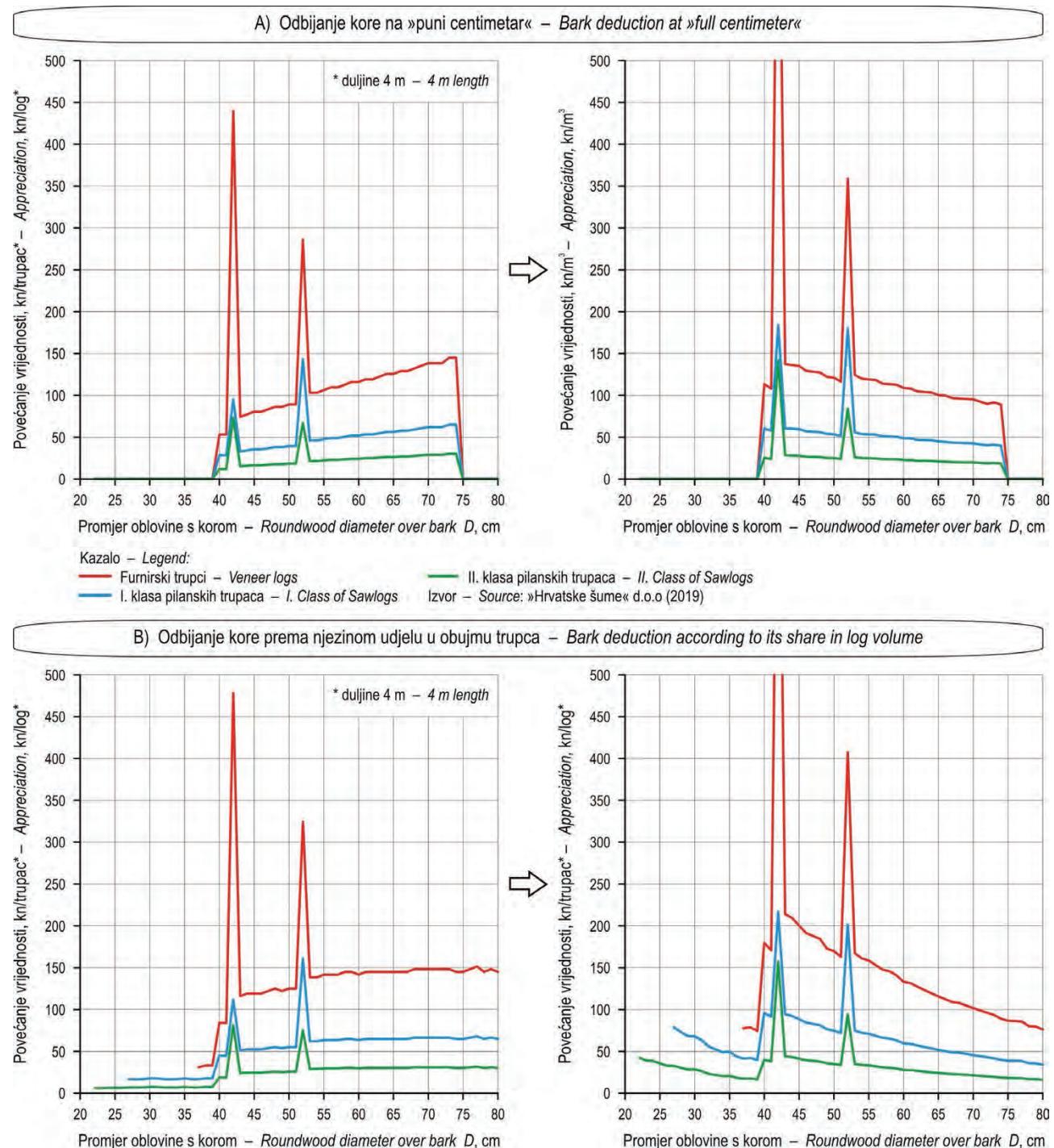
Slika 4. Ovisnost dvostrukog debljina i udjela kore o promjeru oblovine divlje trešnje s korom
Figure 4. Dependence of double bark thickness and share bark on wild cherry roundwood

vulje dvostrukе debljine kore kod trupaca većih promjera. Iz utvrđene je ovisnosti izračunata ovisnost udjela kore o promjeru oblovine (slika 4C).

Uspoređujući operativne tablice odbitaka dvostrukе debljine kore za divlju trešnju (slika 4B) s vrijednostima »puni centimetara« krivulje izjednačenja ovisnosti izmjera dvostrukе debljine kore o promjeru obloga drva divlje trešnje s korom (slika 4A), uočavaju se odstupanja koja se ogledaju u precjenjivanju odbitka dvostrukе debljine kore za

1 cm za oblovinu promjera s korom od 12 cm do 20 cm te promjera od 40 cm do 74 cm (dimenzijski odgovara pilanskim i furnirskim trupcima) u odnosu na podatke polučene istraživanjem.

Uspoređujući razlike udjela kore u ovisnosti o promjeru obloga drva s korom divlje trešnje, isto je tako, uočljivo značajno precjenjivanje operativnih podataka (slika 4D) u odnosu na udjele kore izračunate na osnovi izjednačenja dvostrukе debljine kore i promjera trešnjeve oblovine s korom



Slika 5. Povećanje vrijednosti trupaca divlje trešnje primjenom rezultata istraživanja

Figure 5. Wild cherry logs value appreciation including research results

(slika 4C). Kod oblovine promjera manjeg od 20 cm s korom (ogrijevno drvo) te su razlike manje od 10 %, a oblovine promjera većeg od 20 cm (dimenzijski zadovoljavaju uvjete za trupce) razlike u udjelima kore su manje od 10 % te se povećanjem promjera oblovine smanjuju.

Pojava odstupanja rezultata istraživanja dvostuke debljine kore od tablica odbitaka dvostrukе debljine kore koje se rabe u hrvatskome šumarstvu, već su literaturi zabilježena na primjerima: obične jеле (Šušnjar 2001), obične bukve (Prka 2004), crne johe (Stankić i dr. 2010) te hrasta kitnjaka (Sertić 2012). Svakako treba spomenuti da istraživanja dvostrukе debljine kore komercijalnih vrsta drva iz Baden-Württemberga, poznata u krugovima trgovine drvom pod nazivom »Schönbrunner Rindenabzugstabellen« (Rössler 2008), značajno precjenjuju dvostruku debljinu kore u odnosu na provedena istraživanja u hrvatskome šumarstvu.

Odbijanjem kore »na puni cm« prema podacima istraživanja, simulacija je ukazala na različito povećanje vrijednosti po pojedinom trupcu duljine 4 m, a koje ovisi o promjeru s korom, ali i razredima kakvoće trešnjevih trupaca (slika 5A). Navedeno povećanje vrijednosti po pojedinom trupcu, odnosi se na:

⇒ Furnirske trupce, u rasponu od 40 cm do 74 cm promjera s korom. Posebno valja istaknuti da kod promjera trupaca od 42 cm i 52 cm s korom, ušteda iznosi 439,5 kn, odnosno 286,1 kn po trupcu duljine 4 m, uslijed prelazaka trupca u viši debljinski (cjenvnovni) razred. Prosječan je iznos povećanja vrijednosti (medijan) 116,0 kn/trupcu (53,0 – 144,9 kn/trupcu).

⇒ I. klasu pilanskih trupaca, u rasponu od 40 cm do 74 cm promjera s korom u prosječnom iznosu (medijan) od 51,9 kn/trupcu (28,3 – 64,9 kn/trupcu),
⇒ II. klasu pilanskih trupaca, u rasponu od 40 cm do 74 cm promjera s korom u prosječnom iznosu (medijan) od 24,2 kn/trupcu (11,8 – 30,3 kn/trupcu).

Iz ušteda vrijednosti drva na razini sortimenta određenoga promjera, izračunate su moguće uštede po m^3 za raspone utvrđenih promjera obloga drva s korom (slika 5A). Prosječne vrijednosti (medijani) ušteda za: furnirske trupce iznose 113,3 kn/ m^3 , I. klasu pilanskih trupaca 51,1 kn/ m^3 te II. klasu pilanskih trupaca 23,8 kn/ m^3 .

Odbijanjem kore prema njenom udjelu u obujmu obloga drva, povećanje vrijednosti je veće od prethodno navedenih te obuhvaća širi raspon s obzirom na debljinu te razred kakvoće trupaca (slika 5B). Po pojedinom sortimentu, odnosno m^3 povećanje vrijednosti je kod:

⇒ Furnirske trupce, za raspon od 37 cm do 80 cm promjera s korom u prosječnom iznosu (medijan) od 144,9 kn/trupac, odnosno 129,4 kn/ m^3 ,
⇒ I. klase pilanskih trupaca, za raspon od 27 cm do 80 cm promjera s korom u prosječnom iznosu (medijan) od 63,4 kn/trupac, odnosno 57,9 kn/ m^3 ,

⇒ II. klase pilanskih trupaca, za raspon od 22 cm do 80 cm promjera s korom u prosječnom iznosu (medijan) od 28,9 kn/trupac, odnosno 27,8 kn/ m^3 .

ZAKLJUČAK

CONCLUSION

Istraživanjem ovisnosti dvostrukе debljine kore o promjeru obloga drva s korom komercijalnih vrsta drva, osigurava se nepristranost između kupaca i prodavatelja pri trgovini drvom.

Ugradnjom u propisnost (podzakonske akte), odbijanja kore na trupcima s obzirom na udjel kore u obujmu trupca ovisno o debljini oblovine s korom osigurava se racionalizacija pridobivanja drva, a polućene koristi valja promatrati u kontekstu: vrste drva, razreda kakvoće i debljinskih razreda trupaca.

LITERATURA

REFERENCES

- Anon., 2000: Tablica odbitaka kore. »Hrvatske šume« d.o.o. Zagreb.
- Anon., 2019: Cjenik glavnih šumskih proizvoda. »Hrvatske šume« d.o.o. Zagreb, 1–36.
- Benić, R., 1983: Kora / Upotreba kore. Šumarska enciklopedija, Svezak II, (ur. Z. Potočić), Jugoslavenski leksikografski zavod »Miroslav Krleža«, Zagreb, str. 281–281.
- Bojanin, S., 1966a: Učešće kore kod jelove oblovine raznih debljina i njen odnos prema debljini stabala od kojih oblovina potječe. Drvna industrija, 17(11–12): 187–195.
- Bojanin, S., 1966b: Debljina kore na raznim visinama od tla kod jelovih stabala. Drvna industrija, 17(4–5): 76–85.
- Bojanin, S., 1972: Debljina i postotak kore oblovine poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Wohl.). Šumarski list, 96(7–8): 267–277.
- Božić, M., J. Čavlović, M. Vedriš, M. Jazbec, 2007: Modeliranje debljine kore stabala obične jеле (*Abies alba* Mill.). Šumarski list, 131(1–2): 3–12.
- HRN EN 1309–2:2010: Oblo i piljeno drvo: Metoda mjerenja dimenzija – 2. dio: Oblo drvo, Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb.
- JUS D.B0.020, 1969: Dijelovi stabla, građa i karakteristike drveta. Terminologija i definicije. Savezni Zavod za standardizaciju, Službeni list SFRJ 6: 1–4.
- JUS D.B0.022, 1984: Razvrstavanje i mjerenje neobrađenog i obrađenog drveta. Proizvodi eksplotacije šuma. Savezni Zavod za standardizaciju, Službeni list SFRJ 62: 1–4.
- JUS D.B4. 028, 1979: Proizvodi eksplotacije šuma. Trupci lišćara za rezanje. Savezni Zavod za standardizaciju, Službeni list SFRJ 32: 1–4.
- Klepac, D., 1957: Istraživanja o debljini kore u šumama hrasta lužnjaka i kitnjaka. Šumarski list, 81(3–4): 90–106.
- Klepac, D., 1958: Funkcionalni odnos između debljine kore i prsnog promjera za naše važnije listopadno drveće. Šumarski list, 82(7–9): 251–267.

- Klepac, D., 1972: Istraživanja o debljini i volumenu jelove kore u različitim fitocenozama. Glasnik za šumske pokuse, 16: 105–122.
- Klepac, D., 1983: Kora / Volumen kore. Šumarska enciklopedija, Svezak II, (ur. Z. Potočić), Jugoslavenski leksikografski zavod »Miroslav Krleža«, Zagreb, str. 278–278.
- Krpan, A. P. B., 1986: Kora bukve sa stanovišta eksploatacije šuma. Zbornik savjetovanja »Kolokvij o bukvi«, Velika – Požega, 22–24. 11. 1984, str. 77–88.
- Mesavage, C., 1969: Measuring Bark Thickness. Journal of Forestry, 67(10): 753–754.
- Meyer, H. A., 1946: Bark volume determination in trees. Journal of Forestry, 44(12): 1067–1070.
- Mihelić, M., Spinelli, R., Poje, P., 2018: Production of Wood Chips from Logging Residue under Space-Constrained Conditions. Croat. j. for. eng. 39(2): 223–232.
- Perković, Ž., 2010: Kakvoća bukovih stabala i sortimenata u prebornim šumama Gorskog kotara. Magistarski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 84 str.
- Poršinsky, T., J. Vujeva, 2007: Gubici obujma izrađene smrekove oblovine zbog propisanoga načina izmjere. Nova mehanizacija šumarstva, 28: 37–47.
- Posavec, S., Bećirović, Dž., Petrović, N., Pezdevšek Malovrh, Š., 2019: Possibilities to Produce Additional Quantities of Woody Biomass from Small-Scale Private Forests in Croatia, Bosnia and Herzegovina and Serbia. Croat. j. for. eng. 40(1): 175–189.
- Prka, M., 2004: Debljina kore obične bukve (*Fagus sylvatica* L.) u sječinama Bjelovarske Bilogore. Šumarski list, 128(7–8): 391–403.
- Rössler, G. (2008): Rindenabzug richtig bemessen. Forstzeitung 4, 10.
- Sertić, M., 2012: Gubici obujma na prvom trupcu hrasta kitnjaka (*Quercus petraea* /Matt./Liebl.) zbog propisanog načina mjerenja. Magistarski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1–99.
- Spinelli, R., de Arruda Moura, A.G., 2019: Productivity and Utilization Benchmarks for Chain Flail Delimber-Debarkers-Chippers Used in Fast-Growing Plantations. Croat. j. for. eng. 40(1): 65–80.
- Stankić, I., Kovač, S., Poršinsky, T., 2010: Značajke kore podravske crne johe. Nova mehanizacija šumarstva, 31: 27–36.
- Strandgard, M., Mitchell, R., Wiedemann, J., 2019: Comparison of Productivity, Cost and Chip Quality of Four Balanced Harvest Systems Operating in a Eucalyptus Globulus Plantation in Western Australia. Croat. j. for. eng. 40(1): 39–48.
- Šušnjar, M., 2001: Neke značajke kakvoće stabala obične jele (*Abies alba* Mill.) u gospodarskoj jedinici »Belevine« Nastavno-pokusnog šumskog objekta Zalesina. Magistarski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 156 str.
- Tomczak, A., Grodziński, G., Jakubowski, M., Jelonek, T., Grzywiński, W., 2018: Effects of Short-Term Storage Method on Moisture Loss and Weight Change in Beech Timber. Croat. j. for. eng. 39(1): 35–43.
- Vaucher, H., 2003: Tree bark: A color guide. Timber Press, Portland–Cambridge, 1–260.
- Vusić, D., Kajba, D., Andrić, I., Gavran, I., Tomić, T., Plišo Vusić, I., Zečić, Ž., 2019: Biomass Yield and Fuel Properties of Different Poplar SRC Clones. Croat. j. for. eng. 40(2): 231–238.

SUMMARY

Bark Thickness of Wild Cherry in Timber scaling

The bark is the outer shell of the tree, and it is made of the outer and inner segment. Out of all bark features, the most important is its thickness and share in the volume of trees and processed logs. In the process of timber harvesting, during scaling of processed logs, in Croatian forestry, two-entry tables (wood species and diameter over bark) are used for deduction of double bark thickness that are not the result of a scientific research. This paper aims to investigate bark features of wild cherry (*Prunus avium* L.) concerning 1) dependence of double bark thickness on the diameter of roundwood with bark, 2) dependence of bark share on the diameter of roundwood.

The research of bark features of wild cherry has shown as follows:

- ⇒ the dependence of the double thickness of the bark on the diameter of roundwood with bark is equal to the regression analysis, the growing exponential curve of form $y = a x^b$, which in wild cherry with 62.7% explains the variability of the double thickness of the bark on the diameter of roundwood with bark,
- ⇒ by rounding down the value of double bark thickness to the nearest centimeter, the research showed that the existing application of the bark deduction table overestimates the double thickness of the bark of wild cherry in specific diameter ranges of roundwood,
- ⇒ simulation analysis of the volume (value) differences of the logs in terms of bark thickness deduction in Croatian forestry and considering the two ways of deducting bark thickness during timber scaling resulting from this study (due to »a full centimetre« and due to the share of bark in volume) have shown possible savings in the process of timber scaling,
- ⇒ by deducting the bark according to its share in the volume of roundwood, the savings are larger and include a wider range of log diameter compared to »a full centimetre« deductions.

KEY WORDS: deduction of double bark thickness, share of bark, log, wild cherry

MORFOLOŠKA VARIJABILNOST LISTA POPULACIJA KLENA (*ACER CAMPESTRE L.*) U BOSNI I HERCEGOVINI

LEAF VARIABILITY OF FIELD MAPLE POPULATIONS (*Acer campestre L.*) IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Stjepan KVESIĆ¹; Dalibor BALLIAN^{*2}; Mirzeta MEMIŠEVIĆ HODŽIĆ²

SAŽETAK

Istraživana je morfološka varijabilnost lista 25 populacija klena (*Acer campestre L.*) na području Bosne i Hercegovine. Morfometrijsko istraživanje unutarpopulacijske i međupopulacijske varijabilnosti provedeno je na temelju 19 morfoloških svojstava lista, pri čemu su korištene deskriptivne i univariatne statističke analize. Najveću varijabilnost pokazalo je svojstvo dužina peteljke lista, dok je najmanja varijabilnost utvrđena kod izvedenog svojstva odnos maksimalne dužine plojke lista i maksimalne širine plojke lista. Izvedena svojstva lista bila su manje varijabilna od mjernih, što upućuje na manje variranje svojstava oblika u odnosu na svojstva dimenzija lista. Analiza varijance pokazala je statistički značajne razlike između populacija za sva analizirana svojstva lista. Multipla testiranja pokazala su veću međupopulacijsku nego unutarpopulacijsku varijabilnost za sva istraživana svojstva osim dva svojstva geometrijske skale podataka (kutovi žila). Za razliku od mjernih svojstava lista, sva izvedena svojstva pokazala su veću unutarpopulacijsku nego međupopulacijsku varijabilnost. Najdivergentnija populacija, s jedne strane, bila je populacija Trebinje, s najvećim brojem minimalnih vrijednosti svojstava lista, dok je s druge strane najdivergentnija populacija Banja Luka, s najvećim brojem maksimalnih vrijednosti svojstava lista. Dobiveni rezultati mogu služiti kao temelj za dalja istraživanja u drugim dijelovima areala vrste, u svrhu determiniranja utjecaja interakcije ekoloških, geografskih, klimatskih i migracijskih čimbenika na morfološku varijabilnost populacija klena.

KLJUČNE RIJEČI: klen, list, morfološka varijabilnost.

1. UVOD INTRODUCTION

Klen (*Acer campestre L.*) ima iznimno široku ekološku amplitudu (Šilić 1990; Chybicki i sur. 2014; Nagy i Ducci 2004). Javlja se u područjima sa toplijom klimom, međutim, otporan je i na zimske uvjete te u kontinentalnom području tolerira i temperaturne ekstreme (Nagy i Ducci 2004) pa čak i ako kasni mrazovi, na početku vegetacijske sezone, potencijalno utječu na rasprostranjenost vrsta (Savill 2013; Chybicki i sur. 2014). Iako je najčešći na mezofilnim stani-

štima, posebice u bjelogoričnim hrastovim šumama, raspoređuje se u visinskom pogledu od razine mora do 1600 m nadmorske visine (Praciak i sur. 2013).

Chybicki i sur. (2014) navode kako klen u svom prirodnom području rasprostranjenosti ne tvori čiste sastojine, ali je često subdominantna vrsta u mnogim šumskim sastojinama u Europi. U kontinentalnom području raste u mješovitim bjelogoričnim šumama posebice s vrstama iz roda *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus* i *Castanea*, dok je vrlo rijedak u crnogoričnim šumama (FAO 2001). Prema Šiliću (1990), klen raste pretežno u bjelogoričnim, mješovitim hrastovim šumama, po-

¹ Dr. sc. Stjepan Kvesić, Šumskogospodarsko društvo / Šumskoprivredno društvo „Šume Središnje Bosne / Srednjobosanske šume“ d.o.o. Donji Vakuf

² Prof. dr. sc. Dalibor Ballian (ballianddalibor@gmail.com), Dr. sc. Mirzeta Memišević Hodžić, Šumarski fakultet u Sarajevu, Zagrebačka 20, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

– ovo je dio doktorske disertacije kandidata dr. sc. Stjepana Kvesića

sebno u poplavnim šumama lužnjaka i poljskoga jasena te u šumama kitnjaka i običnoga graba, cera i sladuna. Izvrsne sposobnosti ekološkog prilagođavanja klena čine ga jednom od najkarakterističnijih vrsta u mješovitim bjelogoričnim šumama srednje i istočne Europe (Nagy i Ducci 2004).

Prirodno je rasprostranjen u većem dijelu Europe, osim njenih sjevernih dijelova. S obzirom na njegovo malo komercijalno značenje, klen nije podložan različitim šumsko-uzgojnim zahvatima i vrlo često raste u spontano nastalim populacijama. Iz tih razloga klen može poslužiti kao vrijedan model u svrhu istraživanja osjetljivosti populacija na fragmentaciju staništa s obzirom da raste na različitim razinama populacijske fragmentacije (Chybicki i sur. 2014).

Drenkovski (1979) je u svojim istraživanjima, na temelju velike raznolikosti oblika lista klena, i to kako ranije opisanih tako i oblika koje je sam uočio na Balkanskom poluostrvu, okarakterizirao šest vrsta (*A. campestre* L., *A. marsicum* Guss., *A. austriacum* Tratt., *A. pseudomarsicum* (Pax) Drenk., *A. varbossianum* (Malý) Sim. i *A. pannonicum*

Drenk.), što ukazuje na iznimno široku ekološko-morfološku amplitudu populacija koje se obično svrstavaju pod zajedničko ime „klen“ (Jovanović 2000).

Iz svih navedenih razloga, istraživanje ove vrste daje odličnu mogućnost za utvrđivanje utjecaja ekoloških i zemljopisnih čimbenika, klimatskih promjena, prirodne rasprostranjenosti te fragmentacije staništa, na morfološku varijabilnost šumskih populacija. Utvrđena morfološka varijabilnost populacija klena, može poslužiti u svrhu očuvanja ove vrste i njene raznolikosti, zatim u njenom oplemenjivanju te praćenju njenog reproduktivskog materijala.

2. MATERIJAL I METODE

MATERIALS AND METHODS

Materijal za analizu morfološke varijabilnosti populacija klena, prikupljen je na cijelom području Bosne i Hercegovine vodeći računa da se obuhvate ukupne ekološke i zemljopisne značajke vrste (tablica 1).

Tablica 1. Pregled istraživanih populacija.

Table 1. Basic data about populations.

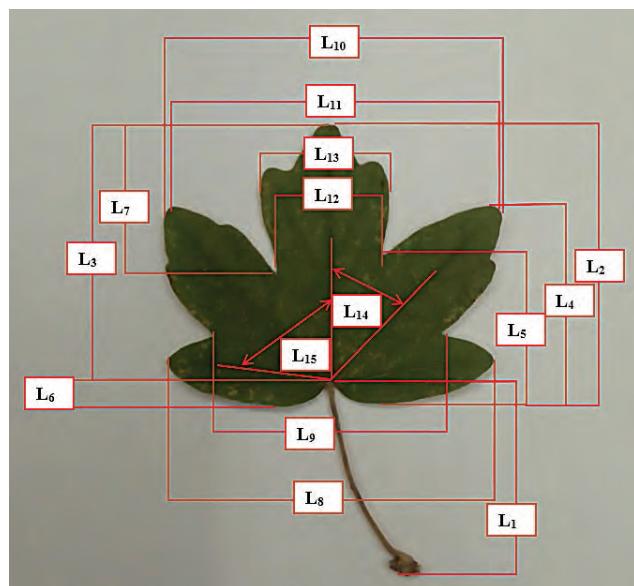
R. broj No.	Populacija Population	Lokalitet Locality	Oznaka populacije Population Mark	Zemljopisna širina Latitude WGS84	Zemljopisna dužina Longitude WGS84	Srednja nadmorska visina (m) Altitude	Ekološko-vegetacijsko područje Ecological-vegetation area
1.	Posušje	Posuško polje	P	43° 27' 10"	17° 22' 22"	710	Submediteransko-montano
2.	Rama	Rumboci	Ra	43° 49' 37"	17° 30' 28"	625	Submediteransko-planinsko
3.	Kreševo	Polje	Kr	43° 53' 01"	18° 04' 22"	570	Srednjebosansko
4.	Žepče	Orahovica	Ž	44° 25' 27"	18° 03' 01"	225	Zavidovićko-tesličko
5.	Jajce	Podmilačje	J	44° 22' 33"	17° 17' 36"	345	Srednjebosansko
6.	Ključ	Čađavica	Klj	44° 29' 08"	16° 53' 34"	685	Zapadnobosansko krečnjačko-dolomitno
7.	B. Luka	Trapisti	BL	44° 48' 25"	17° 13' 36"	185	Sjeverozapadno-bosansko
8.	B. Grahovo	B. Grahovo	BG	44° 11' 12"	16° 22' 16"	845	Submediteransko-planinsko
9.	Livno	Mali Kablići	L	43° 51' 19"	16° 56' 31"	750	Submediteransko-montano
10.	B. Petrovac	Vođenica	BP	44° 37' 37"	16° 14' 57"	620	Zapadnobosansko krečnjačko-dolomitno
11.	Bihać	Spahići	Bih	44° 51' 29"	15° 53' 17"	315	Cazinske krajine
12.	B. Dubica	Donji jelovac	BD	45° 04' 44"	16° 41' 25"	170	Sjeverozapadno-bosansko
13.	Ljubuški	Studenci	Lj	43° 10' 11"	17° 37' 00"	50	Submediteransko
14.	Mostar	Pijesci	M	43° 11' 40"	17° 49' 00"	225	Submediteransko
15.	Višegrad	Dobrun	V	43° 45' 17"	19° 23' 17"	375	Gornje-drinsko
16.	Rogatica	Kukavice	Ro	43° 46' 55"	19° 00' 28"	515	Gornje-drinsko
17.	Bijeljina	Dragaljevac srednji	Bij	44° 49' 01"	19° 01' 59"	95	Donje-drinsko
18.	Gacko	Vrba	G	43° 13' 28"	18° 34' 44"	1115	Submediteransko-planinsko
19.	Trebinje	Dobromani	Tr	42° 47' 26"	18° 09' 25"	240	Submediteransko
20.	Derventa	Lužani	D	45° 01' 05"	17° 59' 29"	115	Sjeverobosansko
21.	Kakanj	Donja papratnica	Ka	44° 04' 42"	18° 06' 06"	450	Srednjebosansko
22.	Tuzla	Donje dubrave	Tu	44° 29' 39"	18° 40' 50"	245	Sjeverobosansko
23.	Olov	Bogonovići	O	44° 08' 18"	18° 33' 11"	510	Zavidovićko-tesličko
24.	Bratunac	Konjevići	Br	44° 14' 48"	19° 06' 38"	220	Donje-drinsko
25.	Sarajevo	Tihovići	S	43° 55' 13"	18° 22' 48"	690	Srednjebosansko

Svaka od 25 populacija predstavljena je sa 12 stabala, a svako stablo sa po 10 zdravih i neoštećenih listova. Listovi su sakupljeni sa stabala koja su normalno razvijena (sjemenjaci) sa osvjetljenom krošnjom (soliteri ili stabla na rubu šume) kako bi njihov fenotip bio izražen u potpunosti bez modifikacijskih promjena uvjetovanih uzgojnim mjerama, odnosno kako bi pokazivao recentno stanje vrste (Franjić 1996; Kajba 1996; Idžočići sur. 2006; Mikić 2007; Ballian i sur. 2010, 2014). Potpuno razvijeni listovi sakupljani su sa istoga mjesta kratkorasta, prvog para normalno razvijenih listova, gledajući od vrha kratkorasta. Ukupno je prikupljeno i morfometrijski obrađeno 3000 listova sa jedinku isključivo generativnog podrijetla. Stabla su bila udaljena najmanje 50 metara jedna od drugih, kako bi se smanjila vjerojatnost potencijalne srodnosti. Listovi za morfometrijsku analizu sakupljeni su u kolovozu i rujnu 2014. godine te su odmah i herbarizirani. Morfometrijska mjerena lista izvršena su digitalnim pomicnim mjerilom (šublerom) sa točnošću od $\pm 0,01$ mm.

U morfometrijsku analizu bilo je uključeno 19 svojstava lista. Od ukupno 19 svojstava lista, 15 svojstava je bilo mjereno (slika 1), te četiri izvedena:

a) Mjerna svojstva lista

1. Dužina peteljke lista (L_1),
2. Maksimalna dužina plojke lista (L_2),
3. Dužina središnje žile (L_3),
4. Dužina plojke lista do vrha bočnih režnjeva (L_4),
5. Dužina plojke lista do ureza bočnih režnjeva (L_5),
6. Dubina ureza baze plojke lista (L_6),
7. Dužina središnjeg režnja do ureza bočnih režnjeva (L_7),
8. Širina plojke lista između vrhova donjih režnjeva (L_8),
9. Širina plojke lista između ureza donjih režnjeva (L_9),
10. Maksimalna širina plojke lista (L_{10}),
11. Širina plojke lista između vrhova bočnih režnjeva (L_{11}),
12. Širina plojke lista između ureza bočnih režnjeva (L_{12}),
13. Širina središnjeg režnja (L_{13}),
14. Veličina kuta (α) između žile središnjeg i bočnoga režnja (L_{14}) i
15. Veličina kuta (β) između žile središnjeg i donjega režnja (L_{15}).



Slika 1. Analizirana morfološka svojstva lista.

Figure 1. Researched morphological leaf traits.

10. Maksimalna širina plojke lista (L_{10}),
11. Širina plojke lista između vrhova bočnih režnjeva (L_{11}),
12. Širina plojke lista između ureza bočnih režnjeva (L_{12}),
13. Širina središnjeg režnja (L_{13}),
14. Veličina kuta (α) između žile središnjeg i bočnoga režnja (L_{14}) i
15. Veličina kuta (β) između žile središnjeg i donjega režnja (L_{15}).

Jedinica mjere za svojstva L_1-L_{13} su milimetri, a za svojstva L_{14} i L_{15} su stupnjevi.

b) Izvedena svojstva lista

1. Odnos maksimalne dužine plojke lista i maksimalne širine plojke lista ($L_{16}=L_2/L_{10}$),
2. Odnos maksimalne dužine plojke lista i dužine središnjeg režnja do ureza bočnih režnjeva ($L_{17}=L_2/L_7$),
3. Odnos širine plojke lista između vrhova donjih režnjeva i širine plojke lista između ureza donjih režnjeva ($L_{18}=L_8/L_9$) i
4. Odnos širine plojke lista između vrhova donjih režnjeva i širine plojke lista između vrhova bočnih režnjeva ($L_{19}=L_8/L_{11}$).

Statistička analiza sastojala se od provjere normalnosti podataka, utvrđivanja deskriptivnih statističkih pokazatelja, analize varijance te utvrđivanja izvora varijabilnosti u ukupnoj varijabilnosti.

Za provjeru normalnosti raspodjele analiziranih podataka (prosjeka jedinki) korišten je Kolmogorov-Smirnov test. Za sva morfološka svojstva kod kojih su rezultati Kolmogorov-Smirnov testa pokazali da je razlika između konkretnе i normalne raspodjele podataka, statistički značajna, proveden je postupak transformacije podataka tzv. postupak normalizacije pomoću prirodnih logaritamskih funkcija. Kod preostalih morfoloških svojstava koja ni nakon provedene transformacije (normalizacije) podataka nisu slijedila normalnu raspodjelu, izvršena je provjera koeficijenata asimetričnosti i spljoštenosti krivulje tj. vrijednost tih koeficijenata stavljena je u odnos sa standardnom greškom. U ovim istraživanjima sva morfološka svojstva kod kojih je vrijednost z-skorova tj. odnos koeficijenta asimetričnosti (*skewness*) te koeficijenta spljoštenosti (*kurtosis*) i standardne greške, veći od 1,96 nisu se smatrала svojstvima čiji podaci slijede normalnu raspodjelu (Brown 1997; Wright i Herrington 2011). Morfološka svojstva kod kojih je navedeni odnos veći od 1,96, nisu korištena u dalnjim univarijatnim statističkim analizama. Također, u postupku analize varijance i višestrukih testiranja, izvršena je standardizacija svih podataka budući da su svojstva pripadala različitim mjernim skalama podataka. Navedene statističke analize izvršene su u statističkom programu SPSS 20.0 (IBM Corp. 2011).

Za analizu varijabilnosti morfoloških svojstava istraživanih populacija provedena je uobičajena deskriptivna statistička analiza, pri čemu su korišteni standardni algoritmi deskriptivne statistike (Sokal i Rohlf 1981). U navedenoj analizi, za sve populacije zajedno, izračunati su sljedeći pokazatelji: broj podataka, srednja vrijednost, minimum, maksimum, standardna devijacija, standardna greška i koeficijent varijacije. Posebno je za svaku populaciju izračunata: srednja vrijednost, standardna devijacija i koeficijent varijacije. Utvrđivanje statistički značajnih razlika između populacija u pogledu istraživanih svojstava je izvršeno korištenjem analize varijance (Sokal i Rohlf 1981). Otkrivanje signifikantnih razlika između populacija je provedena višestrukim testiranjima Tukeyevim HSD testom na razini značajnosti 0,05, 0,01 i 0,001. Zastupljenost pojedinih izvora varijabilnosti u ukupnoj varijanci provjerena je metodom najveće vjerodostojnosti (*Restricted Maximum Likelihood Method – REML*). Ukupna varijanca je raščlanjena na varijancu uzrokovana razlikama između populacija i na varijancu uzrokovana razlikama između stabala unutar populacija. Statističke analize provedene su u statističkom programu SPSS 20.0.

3. REZULTATI

RESULTS

Provjerom normalnosti analiziranih podataka utvrđeno je da tri morfološka svojstva lista ne ispunjavaju potrebne uvjete normalnosti te su isključena iz dalnjih statističkih analiza. Radi se o svojstvima: Dužina plojke lista do ureza bočnih režnjeva (L_5), Dubina ureza baze plojke lista (L_6), Širina plojke lista između ureza donjih režnjeva (L_9).

Statističkim analizama obuhvaćeno je preostalih 16 svojstava lista.

Najvarijabilnije svojstvo lista bila je dužina peteljke lista (L_1) s koeficijentom varijabilnosti od 22,67 %. Najmanje varijabilno svojstvo bio je odnos maksimalne dužine plojke lista i maksimalne širine plojke lista (L_{16}) kod kojega je koeficijent varijabilnosti iznosio 7,23 %. Rezultati su vidljivi u tablici 2, gdje je jedinica mjere za minimalne, maksimalne i srednje vrijednosti, za svojstva L_1 – L_{13} prikazana u milimetrima.

Pokazatelji deskriptivne statistike svojstava lista po pojedinih populacijama, predstavljeni su u tablici 3.

Dužina peteljke lista (L_1) je svojstvo kod kojega je koeficijent varijabilnosti iznosio 22,67 %. Dužina peteljke lista varirala je od 13,00 do 72,00 mm. Srednja vrijednost ovoga svojstva, promatrajući sve populacije zajedno, iznosila je $35,63 \pm 0,15$ mm. Najmanja srednja vrijednost dužine peteljke lista utvrđena je za populaciju Trebinje i iznosila je $23,55 \pm 0,41$ mm a najmanja za populaciju B. Luka i iznosila je $46,78 \pm 0,72$ mm. Najmanji stupanj varijabilnosti navedenog svojstva bio je karakterističan za populaciju Tuzla, kod koje je koeficijent

Tablica 2. Pokazatelji deskriptivne statistike svojstava lista za sve populacije zajedno.

Table 2. Descriptive indicators of leaf traits for all populations together.

Svojstvo lista Leaf trait	Srednja vrijednost Mean value	Minimum Minimum	Maksimum Maximum	Standardna pogreška Standard error	Standardna devijacija Standard deviation	Koeficijent varijacije Variability coefficient (%)
L_1 (mm)	35,63	13,00	72,00	8,08	0,15	22,67
L_2 (mm)	42,94	21,00	69,00	7,39	0,14	17,22
L_3 (mm)	38,74	19,00	67,00	6,92	0,13	17,87
L_4 (mm)	28,60	10,00	48,00	5,68	0,10	19,86
L_7 (mm)	19,45	8,00	37,00	4,20	0,08	21,69
L_8 (mm)	45,15	20,00	84,00	9,26	0,17	20,50
L_{10} (mm)	50,77	26,50	84,00	8,28	0,15	16,32
L_{11} (mm)	49,91	26,50	80,00	8,03	0,15	16,09
L_{12} (mm)	17,46	7,50	35,00	3,60	0,07	20,61
L_{13} (mm)	18,41	8,00	35,00	3,48	0,06	18,92
L_{14} (°)	47,23	30,00	75,00	6,17	0,11	13,06
L_{15} (°)	85,88	58,00	118,00	9,13	0,17	10,63
L_{16}	0,85	0,63	1,09	0,06	0,00	7,23
L_{17}	2,25	1,51	4,00	0,32	0,01	14,27
L_{18}	1,24	0,87	1,74	0,11	0,00	9,26
L_{19}	0,90	0,53	1,37	0,12	0,00	13,20

varijacije iznosio 12,72 %. Najveći stupanj varijabilnosti ovoga svojstva zabilježen je kod populacije Ljubuški, sa vrijednošću koeficijent varijacije od 21,35 %.

Kod svojstva maksimalna dužina plojke lista (L_2) utvrđen je koeficijent varijabilnosti od 17,22 % uz pojedinačna variranja od 21,00 do 69,00 mm. Srednja vrijednost ovoga svojstva, promatrajući sve populacije zajedno, iznosila je $42,94 \pm 0,14$ mm. Kao i kod prethodnoga svojstva lista, najmanja srednja vrijednost ovoga svojstva utvrđena je za populaciju Trebinje, a iznosila je $28,68 \pm 0,29$ mm, dok je najveća utvrđena za populaciju B. Luka, a iznosila je $55,81 \pm 0,46$ mm. Najmanji stupanj varijabilnosti navedenog svojstva, kao i slučaju dužine peteljke lista (L_1), karakterističan je za populaciju Tuzla kod koje je koeficijent varijacije iznosio 7,00 %. Najveći stupanj varijabilnosti ovoga svojstva zabilježen je kod populacije Posušje, sa vrijednošću koeficijenta varijacije od 12,83 %.

Za svojstvo dužina središnje žile (L_3) zabilježen je koeficijent varijabilnosti od 17,87 %. Dužina središnje žile varirala je od 19,00 do 67,00 mm. Srednja vrijednost ovoga svojstva, na razini svih populacija zajedno, iznosila je $38,74 \pm 0,13$ mm. Najmanja srednja vrijednost ovoga svojstva utvrđena je za populaciju Trebinje i iznosila je $26,40 \pm 0,30$ mm, dok je najveća srednja vrijednost utvrđena za populaciju B. Luka i izno-

Tabelica 3. Deskriptivni pokazatelji statističke analize svojstava lista ($L_1, L_2, L_3, L_4, L_7, L_8, L_{10}, L_{11}$) po populacijama.
Table 3. Descriptive indicators of statistical analysis for leaf traits ($L_1, L_2, L_3, L_4, L_7, L_8, L_{10}, L_{11}$) by population.

SVOJSTVO Deskriptivni pokazatelji		POPULACIJA/POPULATION																								
TRAIT	Descriptive indicators	P	Ra	Kr	Ž	J	Kj	BL	BG	L	BP	Bih	BD	Lj	M	V	Ro	Bij	G	Tr	D	Ka	Tu	O	Br	S
L_1 (mm)	Srednja vrijednost	35,31	29,00	44,88	41,58	38,70	37,57	46,78	37,88	34,89	35,41	36,48	40,26	25,97	25,51	33,48	35,65	39,83	29,68	23,55	42,60	35,08	35,90	36,80	34,54	33,55
	Standardna devijacija	6,88	4,42	6,88	6,77	5,96	6,29	7,92	6,35	5,69	6,02	5,61	6,58	5,55	4,64	5,45	5,84	6,74	4,83	4,51	6,27	5,49	4,57	5,00	5,28	4,84
	Koeficijent varijacije	19,49	15,25	15,33	16,28	15,40	16,74	16,93	16,77	16,30	17,00	15,39	16,35	21,35	18,17	16,29	16,38	16,92	16,27	19,15	14,71	15,64	12,72	13,58	15,30	14,43
L_2 (mm)	Srednja vrijednost	43,88	34,20	49,04	46,71	45,46	47,95	55,81	45,58	40,73	43,94	45,26	50,26	32,86	31,67	40,35	43,38	50,58	37,69	28,68	49,94	40,75	43,38	42,85	41,58	41,03
	Standardna devijacija	5,63	2,79	4,00	4,16	4,05	4,46	5,02	3,73	3,78	4,45	3,28	4,56	3,93	2,76	3,45	4,06	4,34	3,60	3,13	5,22	3,14	3,04	3,67	3,28	3,21
	Koeficijent varijacije	12,83	8,17	8,17	8,90	8,90	9,29	9,00	8,19	9,29	10,14	7,26	9,08	11,97	8,70	8,54	9,36	8,58	9,54	10,90	10,45	7,72	7,00	8,56	7,88	7,82
L_3 (mm)	Srednja vrijednost	39,60	30,13	45,13	42,59	41,52	43,48	51,65	40,80	37,02	39,53	39,89	44,78	30,25	28,01	36,68	39,62	45,11	33,29	26,40	44,96	36,38	38,85	39,31	37,01	36,46
	Standardna devijacija	5,03	2,58	4,43	4,01	4,06	4,15	5,14	4,05	3,77	4,34	3,31	4,51	4,00	2,31	3,66	3,65	3,76	3,19	3,24	4,32	3,18	3,07	3,55	3,31	2,73
	Koeficijent varijacije	12,70	8,58	9,83	9,40	9,78	9,54	9,95	9,94	10,18	10,97	8,29	10,08	13,21	8,23	9,98	9,22	8,33	9,59	12,28	9,60	8,75	7,91	9,02	8,94	7,50
L_4 (mm)	Srednja vrijednost	28,84	22,76	33,92	32,05	30,78	32,34	38,40	30,14	27,33	29,54	30,22	34,14	20,24	20,33	26,84	28,79	33,64	25,63	18,01	33,08	26,52	27,67	28,57	27,21	27,89
	Standardna devijacija	3,77	2,65	3,76	3,68	3,34	3,44	4,36	3,63	3,53	3,37	3,09	4,23	2,80	2,22	2,75	2,59	3,45	2,99	3,11	3,47	2,70	2,54	3,15	2,73	3,03
	Koeficijent varijacije	13,08	11,65	11,08	11,47	10,85	10,63	11,35	12,04	12,91	11,39	10,22	12,40	13,84	10,92	10,24	8,98	10,26	11,67	17,27	10,50	10,18	9,17	11,02	10,04	10,85
L_7 (mm)	Srednja vrijednost	20,01	15,59	21,22	21,27	20,39	20,50	25,70	20,40	18,63	20,20	20,01	22,24	16,36	15,45	18,41	19,60	22,59	16,54	14,52	21,06	18,40	20,13	19,72	18,89	18,31
	Standardna devijacija	3,12	2,70	3,46	3,49	3,80	3,68	4,50	3,32	2,96	4,47	3,16	4,00	2,73	2,93	3,24	3,76	4,10	3,27	2,43	4,05	3,31	3,52	2,89	3,03	2,88
	Koeficijent varijacije	15,57	17,30	16,33	16,41	18,65	17,94	17,50	16,27	15,91	22,13	15,78	17,98	16,69	18,93	17,62	19,18	18,16	19,76	16,75	19,23	18,00	17,49	14,65	16,04	15,74
L_8 (mm)	Srednja vrijednost	44,19	35,71	53,02	52,71	48,99	51,79	59,97	45,50	42,77	46,30	48,07	53,73	30,09	30,55	42,36	45,23	53,09	41,15	28,15	53,23	41,95	46,79	45,11	42,58	45,75
	Standardna devijacija	6,29	3,61	6,31	5,13	5,62	4,99	7,08	6,42	4,42	5,18	4,87	7,57	4,43	4,00	4,24	4,79	6,32	4,17	3,97	5,71	4,26	4,29	4,32	3,41	5,18
	Koeficijent varijacije	14,23	10,10	11,91	9,73	11,48	9,64	11,81	14,12	10,34	11,19	10,14	14,08	14,71	13,08	10,01	10,59	11,90	10,12	14,10	10,72	10,16	9,18	9,58	8,00	11,32
L_{10} (mm)	Srednja vrijednost	51,37	41,23	57,29	55,69	53,51	55,82	64,25	53,26	47,00	51,27	53,55	60,17	39,09	38,05	48,88	50,73	59,25	45,64	34,49	58,89	48,16	51,83	50,78	49,13	49,93
	Standardna devijacija	7,09	2,90	5,65	4,39	4,31	4,29	5,77	4,16	4,04	4,59	3,24	4,86	4,18	3,24	4,35	5,15	4,70	4,18	3,31	4,99	3,67	3,64	4,33	3,17	3,70
	Koeficijent varijacije	13,79	7,02	9,87	7,88	8,05	7,69	8,98	7,81	8,59	8,96	6,06	8,08	10,69	8,52	8,90	10,15	7,93	9,15	9,60	8,48	7,62	7,01	8,53	6,45	7,41
L_{11} (mm)	Srednja vrijednost	50,81	41,06	55,64	53,91	52,59	54,03	61,52	52,49	46,13	50,53	52,65	58,47	39,00	37,68	48,47	50,26	58,06	44,73	34,28	57,94	47,63	51,20	50,38	48,98	49,23
	Standardna devijacija	7,31	3,00	5,86	4,57	4,55	4,65	5,93	4,45	4,40	4,84	3,82	5,32	4,21	3,56	4,59	5,40	5,10	4,99	3,32	5,48	3,62	3,78	4,61	3,28	3,65
	Koeficijent varijacije	14,39	7,31	10,53	8,48	8,66	8,61	9,64	8,47	9,54	9,57	7,25	9,09	10,74	8,78	11,16	9,68	9,46	7,61	7,38	9,16	6,70	7,42			

Srednja vrijednost – Mean value; Standardna devijacija – Standard deviation; Koeficijent varijacije – Variability coefficient

Tablica 4. Deskriptivni pokazatelji statističke analize svojstava lista ($L_{12}, L_{13}, L_{14}, L_{15}, L_{16}, L_{17}, L_{18}$ i L_{19}) po populacijama.
Table 4. Descriptive indicators of statistical analysis for leaf traits ($L_{12}, L_{13}, L_{14}, L_{15}, L_{16}, L_{17}, L_{18}$ i L_{19}) by population.

SVOJSTVO TRAIT	Deskriptivni pokazatelji Descriptive indicators	POPULACIJA/POPULATION																								
		P	Ra	Kr	Ž	J	Kij	BL	BG	L	BP	Bih	BD	Lj	M	V	Ro	Bij	G	Tr	D	Ka	Tu	O	Br	S
L_{12} (mm)	Srednja vrijednost	18,11	13,52	19,84	18,17	18,03	20,19	21,09	18,70	16,59	17,58	18,71	20,49	13,37	12,46	16,34	17,91	21,03	14,79	11,37	22,30	17,20	17,59	17,61	17,05	16,59
	Standardna devijacija	3,78	1,88	2,37	2,36	1,97	2,62	2,29	2,39	2,40	2,80	2,10	2,52	2,73	2,07	2,23	2,53	2,66	1,89	2,01	3,15	2,21	1,87	1,88	2,31	2,03
L_{13} (mm)	Koeficijent varijacije	20,88	13,89	11,96	12,96	10,92	12,98	10,84	12,76	14,47	15,94	11,23	12,31	20,39	16,64	13,63	14,13	12,66	12,81	17,67	14,11	12,87	10,64	10,69	13,55	12,22
	Srednja vrijednost	19,17	14,51	20,21	19,68	18,82	20,61	22,04	19,22	17,25	19,46	19,64	20,97	14,62	14,61	17,32	18,74	22,23	15,18	12,63	22,65	18,41	18,59	18,19	17,88	17,54
L_{14} (*)	Standardna devijacija	3,94	1,91	2,37	2,37	2,10	2,67	2,94	2,50	2,13	2,41	2,05	2,67	2,19	1,89	1,79	2,59	2,77	1,89	2,01	3,24	2,54	2,16	1,91	2,17	2,19
	Koeficijent varijacije	20,55	13,17	11,73	12,02	11,13	12,98	13,33	12,99	12,33	12,40	10,43	12,75	14,97	12,95	10,33	13,80	12,46	12,48	15,90	14,33	13,82	11,60	10,50	12,14	12,48
L_{15} (*)	Srednja vrijednost	47,84	48,43	44,18	45,31	45,41	45,24	43,02	47,43	45,55	46,92	48,44	47,34	49,75	50,53	48,10	46,26	46,88	47,26	49,03	46,83	48,88	48,96	45,71	49,52	47,98
	Standardna devijacija	6,91	5,51	6,92	5,14	6,09	5,96	5,79	7,53	6,26	5,08	5,22	6,40	5,21	7,55	5,47	5,66	5,02	6,75	6,01	4,80	5,73	5,53	5,05	5,97	5,29
L_{16} (*)	Koeficijent varijacije	14,44	11,37	15,66	11,35	13,41	13,18	13,46	15,83	13,74	10,83	10,78	13,53	10,48	14,93	11,36	12,24	10,70	14,27	12,26	10,26	11,73	11,29	11,04	12,07	11,03
	Srednja vrijednost	87,07	89,43	80,20	83,55	82,30	83,14	80,98	87,25	83,32	86,67	88,80	87,93	87,16	93,28	86,08	83,48	87,53	85,03	82,68	85,10	88,64	87,45	82,18	89,39	88,29
L_{17}	Standardna devijacija	10,06	5,15	10,36	7,13	9,36	9,83	8,63	11,38	7,80	7,66	7,58	8,13	7,52	11,26	7,59	8,80	8,64	8,93	9,23	8,37	7,78	7,64	7,60	9,23	7,38
	Koeficijent varijacije	11,55	5,76	12,92	8,54	11,37	11,82	10,66	13,04	9,36	8,84	8,54	9,25	8,63	12,08	8,81	10,54	9,87	10,50	11,16	9,83	8,78	8,74	9,24	10,32	8,36
L_{18}	Srednja vrijednost	0,86	0,83	0,86	0,84	0,85	0,86	0,87	0,86	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,83	0,86	0,85	0,85	0,83	0,85	0,85	0,84	0,85	0,85	0,82	
	Standardna devijacija	0,07	0,05	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	
L_{19}	Koeficijent varijacije	7,90	6,14	8,10	7,50	7,45	8,06	7,69	7,53	7,72	6,83	6,74	7,20	7,12	6,07	6,69	6,61	6,19	6,85	8,22	7,43	7,19	5,75	6,20	7,28	5,68
	Srednja vrijednost	2,22	2,24	2,35	2,24	2,28	2,39	2,21	2,28	2,22	2,25	2,31	2,04	2,10	2,24	2,26	2,29	2,34	2,01	2,42	2,27	2,20	2,20	2,24	2,28	
	Koeficijent varijacije	11,63	15,44	12,84	12,84	14,74	12,94	12,55	13,40	13,67	17,62	13,88	14,18	13,10	14,10	13,43	12,74	15,09	15,76	15,59	13,22	15,02	14,14	10,90	12,75	12,95
	Srednja vrijednost	1,23	1,24	1,22	1,30	1,26	1,24	1,31	1,23	1,29	1,24	1,27	1,14	1,23	1,20	1,21	1,27	1,26	1,16	1,21	1,22	1,25	1,22	1,22	1,26	
	Standardna devijacija	0,13	0,11	0,12	0,10	0,12	0,10	0,14	0,10	0,15	0,12	0,10	0,14	0,10	0,11	0,09	0,10	0,12	0,10	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
	Koeficijent varijacije	10,32	9,20	9,87	7,90	9,42	7,82	10,48	8,49	11,45	9,58	7,99	11,10	9,13	8,64	7,22	7,83	9,68	7,75	7,81	6,82	7,43	7,50	6,57	7,43	7,09
	Srednja vrijednost	0,88	0,87	0,96	0,98	0,94	0,96	0,98	0,87	0,93	0,92	0,92	0,78	0,82	0,88	0,91	0,92	0,93	0,82	0,92	0,88	0,92	0,90	0,87	0,93	0,93
	Standardna devijacija	0,11	0,09	0,12	0,10	0,11	0,11	0,14	0,10	0,10	0,11	0,14	0,11	0,12	0,10	0,10	0,12	0,11	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,08	0,10
	Koeficijent varijacije	12,56	10,05	12,00	9,91	11,77	11,84	14,05	15,58	11,24	10,46	11,82	15,53	14,28	15,09	11,21	10,99	12,67	12,56	12,99	11,91	10,69	10,93	10,02	9,70	10,57

Srednja vrijednost – Mean value; Standardna devijacija – Standard deviation; Koeficijent varijacije – Variability coefficient

sila je $51,65 \pm 0,47$ mm. Najmanji stupanj varijabilnosti navedenog svojstva specifičan je za populaciju Sarajevo kod koje je vrijednost koeficijenta varijacije iznosila 7,50 %, dok je najveći stupanj varijabilnosti zabilježen kod populacije Ljubuški, sa vrijednošću koeficijenta od 13,21 %.

Koeficijent varijabilnosti za svojstvo dužina plojke lista do vrha bočnih režnjeva (L_4) iznosio je 19,86 %, sa pojedinačnim variranjem od minimalnih 10,00 do maksimalnih 48,00 mm. Srednja vrijednost ovoga svojstva, na razini svih populacija, iznosila je $28,60 \pm 0,10$ mm. Najmanja srednja vrijednost ovoga svojstva utvrđena je za populaciju Trebinje i iznosila je $18,01 \pm 0,28$ mm, dok je najveća srednja vrijednost utvrđena za populaciju B. Luka i iznosila je $38,40 \pm 0,40$ mm. Najmanji stupanj varijabilnosti navedenog svojstva specifičan je za populaciju Rogatica kod koje je koeficijent varijacije iznosio 8,98 %, dok je najveći stupanj varijabilnosti ovoga svojstva specifičan za populaciju Trebinje, sa vrijednošću koeficijenta varijacije od 17,27 %.

Svojstvo dužina središnjeg režnja do ureza bočnih režnjeva (L_7) imalo je koeficijent varijabilnosti od 21,69 %, sa pojedinačnim variranjem od 8,00 do 37,00 mm. Srednja vrijednost ovoga svojstva iznosila je $19,45 \pm 0,08$ mm. Najmanja srednja vrijednost svojstva utvrđena je za populaciju Trebinje i iznosila je $14,52 \pm 0,22$ mm, dok je najveća utvrđena za populaciju B. Luka i iznosila je $25,70 \pm 0,41$ mm. Najmanji stupanj varijabilnosti svojstva bio je specifičan za populaciju Olovo, a najveći za populaciju B. Petrovac.

Koeficijent varijabilnosti svojstva širina plojke lista između vrhova donjih režnjeva (L_8) iznosio je 20,50 %. Pojedinačne vrijednosti ovoga svojstva varirale su od 20,00 do 84,00 mm. Srednja vrijednost ovoga svojstva, na razini svih populacija zajedno, iznosila je $45,15 \pm 0,17$ mm. Najmanja srednja vrijednost ovoga svojstva utvrđena je za populaciju Trebinje i iznosila je $28,15 \pm 0,36$ mm, a najveća za populaciju B. Luka i iznosila je $59,97 \pm 0,65$ mm. Najmanji stupanj varijabilnosti ovoga svojstva specifičan je za populaciju Bratunac, a najveći za populaciju Ljubuški.

Svojstvo maksimalna širina plojke lista (L_{10}) imalo je koeficijent varijabilnosti od 16,32 %. Pojedinačna variranja ovoga svojstva kretala su se od 26,50 do 84,00 mm. Srednja vrijednost ovoga svojstva iznosila je $50,77 \pm 0,15$ mm. Najmanja srednja vrijednost registrirana je za populaciju Trebinje i iznosila je $34,49 \pm 0,30$ mm, dok je najveća srednja vrijednost registrirana kod populacije B. Luka i iznosila je $64,25 \pm 0,53$ mm. Najmanji stupanj varijabilnosti ovoga svojstva specifičan je za populaciju Bihać, kod koje je vrijednost koeficijenta varijacije iznosio 6,06 % a najveći za populaciju Posušje, sa vrijednošću koeficijenta varijacije od 13,79 %.

Širina plojke lista između vrhova bočnih režnjeva (L_{11}) je svojstvo koje se odlikovalo koeficijentom varijabilnosti od 16,09 %. Pojedinačna variranja ovoga svojstva kretala su se

od 26,50 do 80,00 mm. Srednja vrijednost ovoga svojstva iznosila je $49,91 \pm 0,15$ mm. Najmanja srednja vrijednost ovoga svojstva utvrđena je za populaciju Trebinje i iznosila je $34,28 \pm 0,30$ mm dok je najveća utvrđena za populaciju B. Luka i iznosila je $61,52 \pm 0,54$ mm. Najmanji stupanj varijabilnosti svojstven je populaciji Bratunac kod koje je koeficijent varijacije iznosio 6,70 %, a najveći populaciji Posušje sa vrijednošću koeficijenta varijacije od 14,39 %.

Koeficijent varijabilnosti svojstva širina plojke lista između ureza bočnih režnjeva (L_{12}) iznosio je 20,61 %, a pojedinačna variranja kretala su se od 7,50 do 35,00 mm. Srednja vrijednost ovoga svojstva iznosila je $17,46 \pm 0,07$ mm. Najmanja srednja vrijednost svojstvena je populaciji Trebinje i iznosila je $11,37 \pm 0,18$ mm, dok je najveća svojstvena populacija Derventa i iznosila je $22,30 \pm 0,29$ mm. Najmanji stupanj varijabilnosti ovoga svojstva dobiven je za populaciju Tuzla, kod koje koeficijent varijacije iznosi 10,64 %, a najveći za populaciju Posušje, sa vrijednošću koeficijenta varijacije od 20,88 %.

Kod svojstva širina središnjeg režnja (L_{13}) utvrđen je koeficijent varijabilnosti sa vrijednošću od 18,92 %, sa pojedinačnim variranjima od 8,00 do 35,00 mm. Srednja vrijednost ovoga svojstva iznosila je $18,41 \pm 0,06$ mm. Najmanja srednja vrijednost svojstvena je populaciji Trebinje i iznosila je $12,63 \pm 0,18$ mm, dok je najveća svojstvena populacija Derventa i iznosila je $22,65 \pm 0,30$ mm. Najmanji stupanj varijabilnosti ovoga svojstva utvrđen je za populaciju Višegrad sa vrijednošću koeficijenta varijacije od 10,33 %, a najveći za populaciju Posušje sa vrijednošću od 20,55 %.

Za svojstvo veličina kuta (α) između nerva središnjeg i bočnoga režnja (L_{14}) determiniran je koeficijent varijabilnosti od 13,06 %. Veličina kuta (α) između nerva središnjeg i bočnoga režnja (L_{14}) varirala je od 30,00 do 75,00°. Srednja vrijednost ovoga svojstva iznosila je $47,23 \pm 0,11$ °. Najmanja srednja vrijednost ovoga svojstva utvrđena je kod populacije B. Luka i iznosila je $43,02 \pm 0,53$ °, dok je najveća utvrđena kod populacije Mostar i iznosila je $50,53 \pm 0,69$ °. Najmanja varijabilnost ovoga svojstva dobivena je za populaciju Derventa kod koje je koeficijent varijacije iznosio 10,26 %, dok je najveća varijabilnost bila specifična za populaciju B. Grahovo, sa vrijednošću koeficijenta varijacije od 15,88 %.

Veličina kuta (β) između nerva središnjeg i donjega režnja (L_{15}) je bilo svojstvo sa koeficijentom varijabilnosti od 10,63 %. Pojedinačna variranja bila su u rasponu od 58,00 do 118,0°. Srednja vrijednost ovoga svojstva iznosila je $85,88 \pm 0,17$ °. Najmanja srednja vrijednost karakteristična je za populaciju Kreševo i iznosila je $80,20 \pm 0,95$ °, dok je najveća srednja vrijednost svojstvena populaciji Mostar i iznosila je $93,28 \pm 1,03$ °. Najmanji stupanj varijabilnosti ovoga svojstva dobiven je za populaciju Rama kod koje je koeficijent varijacije iznosio 5,76 %, dok je najveći stupanj varijabilno-

sti ovoga svojstva bio specifičan za populaciju B. Grahovo, sa vrijednošću koeficijenta varijacije od 13,04 %.

Odnos maksimalne dužine plojke lista i maksimalne širine plojke lista (L_{16}) je svojstvo sa koeficijentom varijacije od 7,23 %. Pojedinačne vrijednosti ovoga svojstva varirale su od 0,63 do 1,09. Njegova srednja vrijednost, gledajući za sve populacije zajedno, iznosila je $0,85 \pm 0,001$. Populacija koja je imala najmanju spljoštenost lista odnosno populacija kod koje je zabilježena najmanja srednja vrijednost ovoga izvedenoga svojstva bila je populacija Sarajevo, sa vrijednošću od $0,82 \pm 0,004$. Populacija koja je imala najveću spljoštenost lista je bila populacija B. Luka. Navedena vrijednost je iznosila $0,87 \pm 0,01$. Populacija Sarajevo za koju je bila karakteristična minimalna srednja vrijednost bila je ujedno i populacija koja je imala najmanji stupanj varijabilnosti ovoga svojstva, sa vrijednošću koeficijenta varijacije od 5,68 % dok je najveći stupanj varijabilnosti ovoga svojstva bio specifičan populaciji Trebinje sa vrijednošću koeficijenta varijacije od 8,22 %.

Odnos maksimalne dužine plojke lista i dužine središnjeg režnja do ureza bočnih režnjeva (L_{17}) je svojstvo sa koeficijentom varijacije od 14,27 %. Svojstvo je variralo od 1,51 do 4,00. Njegova srednja vrijednost, gledajući za sve populacije zajedno, iznosila je $2,25 \pm 0,01$. Najmanja srednja vrijednost zabilježena je kod populacije Trebinje i iznosila je $2,01 \pm 0,03$, dok je najveća srednja vrijednost zabilježena kod populacije Derventa i iznosila je $2,42 \pm 0,03$. Populacija Olov je imala najmanji stupanj varijabilnosti sa vrijednošću koeficijenta varijacije od 10,90 %, dok je najveći stupanj varijabilnosti specifičan za populaciju B. Petrovac, sa vrijednošću koeficijenta varijacije od 17,62 %.

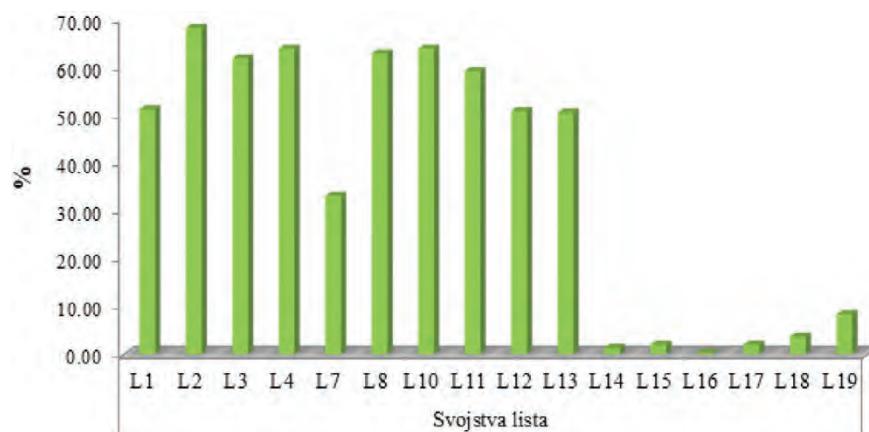
Odnos širine plojke lista između vrhova donjih režnjeva i širine plojke lista između ureza donjih režnjeva (L_{18}) je svojstvo kod kojega je koeficijent varijacije iznosio 9,26 %. Pojedinačne vrijednosti svojstva varirale su od 0,87 do 1,74. Srednja vrijednost ovoga svojstva iznosila je $1,24 \pm 0,002$. Najmanja srednja vrijednost zabilježena je kod populacije

Ljubuški i iznosila je $1,14 \pm 0,01$, dok je najveća srednja vrijednost zabilježena kod populacije B. Luka i iznosila je $1,31 \pm 0,01$. Populacija Olov je imala najmanji stupanj varijabilnosti ovoga svojstva, sa vrijednošću koeficijenta varijacije od 6,57 %, dok je najveći stupanj varijabilnosti ovoga svojstva bio specifičan za populaciju Livno, sa vrijednošću koeficijenta varijacije od 11,45 %.

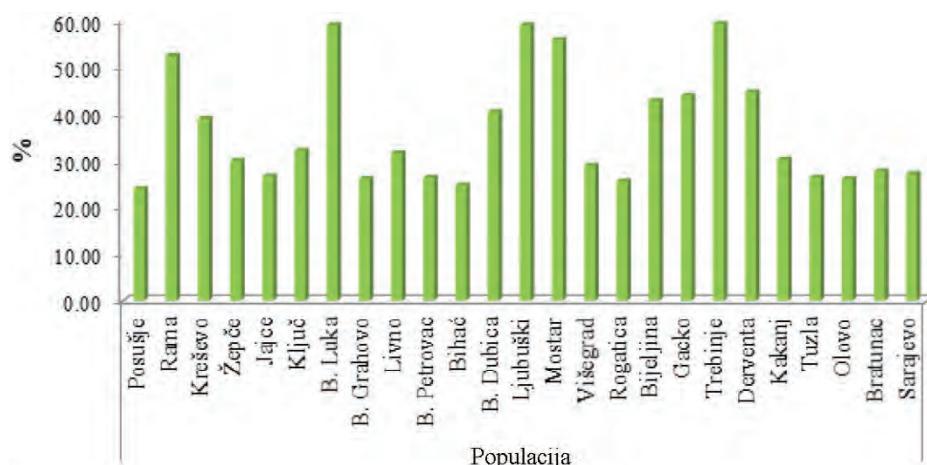
Odnos širine plojke lista između vrhova donjih režnjeva i širine plojke lista između vrhova bočnih režnjeva (L_{19}) se odlikovalo koeficijentom varijacije od 13,20 %. Pojedinačne vrijednosti ovoga svojstva varirale su od 0,53 do 1,37. Njegova srednja vrijednost, gledajući za sve populacije zajedno, iznosila je $0,90 \pm 0,002$. Najmanja srednja vrijednost zabilježena je kod populacije Ljubuški i iznosila je $0,78 \pm 0,01$, dok je najveća srednja vrijednost zabilježena kod populacije B. Luka i iznosila je $0,98 \pm 0,01$. Populacija Bratunac imala je najmanji stupanj varijabilnosti, sa vrijednošću koeficijenta varijacije od 9,70 %, dok je najveći stupanj varijabilnosti ovoga svojstva specifičan populaciji B. Grahovo, sa vrijednošću od 15,58 %.

Analizom varijance svojstava lista utvrđeno je da, na razini značajnosti 0,05, postoje statistički značajne razlike između populacija za svih 16 analiziranih svojstava lista. Analizirajući strukturu razlika na razini pojedinačnih svojstava lista za sve populacije zajedno, višestrukim testiranjem (na razini značajnosti 0,05) ustanovljeno je da je 10 od 16 analiziranih svojstava lista imalo relativno veliki doprinos u razlikovanju i razgraničenju populacija klena s obzirom na postotak u kojem su razlike između populacija bile statistički značajne (slika 2). Radi se o mjernim svojstvima lista ($L_1, L_2, L_3, L_4, L_7, L_8, L_{10}, L_{11}, L_{12}, L_{13}$ i L_{19}) dok su izvedena svojstva (L_{16}, L_{17}, L_{18} i L_{19}) i dva mjerna svojstva geometrijske skale podataka (L_{14} i L_{15}), imala relativno mali doprinos u razlikovanju istraživanih populacija klena.

Promatrajući strukturu razlika na razini pojedinačnih populacija za sva analizirana svojstva lista zajedno (slika 3), vidjet ćemo da je relativno velika izdiferenciranost zabilje-



Slika 2. Postotak statistički značajnih višestrukih usporedbi Tukeyevim testom na razini pojedinačnih svojstava lista, za sve populacije zajedno.
Figure 2. Percentage of statistically significant multiple comparisons with the Tukey's test at the level of individual leaf traits for all populations together.



Slika 3.Postotak statistički značajnih višestrukih usporedbi Tukeyevim testom na razini pojedinačnih populacija, za sva analizirana svojstva lista zajedno.

Figure 3. Percentage of statistically significant multiple comparisons with the Tukey's test at the level of individual populations for all leaf traits together.

žena kod pet istraživanih populacija. Radi se o četiri hercegovačke populacije koje su se izdvojile zbog iznimno malih prosječnih vrijednosti svojstava lista a to su populacije: Trebinje, Ljubuški, Mostar i Rama, te o populaciji Banja Luka koja je pokazala veliku divergentnost zbog maksimalnih prosječnih vrijednosti analiziranih svojstava lista. Najmanju izdiferenciranost pokazala je populacija Posušje(slika 3).

Analizom komponenti varijance svojstava lista dobiven je uvid u zastupljenost pojedinih izvora varijabilnosti (populacija i stablo/populacija) u ukupnoj varijabilnosti populacija klena za sva analizirana svojstva lista. Prilikom analize komponenti varijance korišteni su prosječni podaci po stablu a ne pojedinačni podaci pojedinih listova. Iz tablice 5

vidljivo je da je kod svojstava lista za većinu istraživanih svojstava utvrđena veća međupopulacijska varijabilnost. Naime, 10 od 12 mjernih svojstava lista pokazala su da međupopulacijska varijabilnost u ukupnoj varijanci ima veći udio nego unutarpopulacijska varijabilnost (svojstva $L_{1-L_{13}}$). Odstupanje od ovoga pravila pokazuju dva mjerna svojstva lista a to su: veličina kuta (α) između nerva središnjeg i bočnoga režnja (L_{14}), te veličina kuta (β) između nerva središnjeg i donjega režnja (L_{15}). Kod tih dvaju mjernih svojstava utvrđeno je da unutarpopulacijska varijabilnost u ukupnoj varijanci ima veći udio od međupopulacijske varijabilnosti, kao i što je slučaj sa četirima izvedenim svojstvima koji definiraju oblik lista.

4. RASPRAVA I ZAKLJUČCI

DISCUSSION AND CONCLUSION

Morfološka istraživanja klena nisu bila predmetom brojnih i opsežnih istraživanja na prostoru Europe. Razlozi primarno leže u malom komercijalnom značaju ove vrste iako predstavlja značajan ekološki element različitih ekosustava unutar svoje prirodne rasprostranjenosti, kao i poljoprivrednih krajobraza. Primarni fokus istraživača ove vrste bila je unutarvrsna taksonomija kompleksa *Acer campestre* sensu lato.

Unatoč brojnim istraživanjima u prošlosti (Pax 1885; Malý 1906; Hayek 1927; Plavšić 1941; Fukarek 1953; Drenkovski 1979), taksonomija (*Acer campestre*L.) još uvijek nije u potpunosti razjašnjena zbog izrazite lokalne i regionalne varijabilnosti ove vrste. Sama činjenica o prisutnoj i neriješenoj taksonomskoj kompleksnosti posredno ukazuje na opću morfološku varijabilnost unutar vrste. Provedena detaljna istraživanja morfološke varijabilnosti klena u Bosni i Hercegovini predstavljaju pionirska istraživanja ove vrste. Njima je potvrđena činjenica izražene morfološke varijabilnosti koja su imala za rezultat značajnu izdiferenciranost

Tablica 5. Izvori varijabilnosti u ukupnoj varijanci svojstava lista.

Table 5. Sources of variability in the total variance of the leaf traits.

Svojstvo lista Leaf trait	Populacija Population		Stablo/populacija Tree/population	Ukupno Total
	stepeni slobode 24 degree of freedom 24	stepeni slobode 264 degree of freedom 264		
L_1	72,14	27,86	100,00	
L_2	85,94	14,06	100,00	
L_3	84,06	15,94	100,00	
L_4	84,52	15,48	100,00	
L_7	67,49	32,51	100,00	
L_8	82,37	17,63	100,00	
L_{10}	84,67	15,33	100,00	
L_{11}	80,25	19,75	100,00	
L_{12}	70,61	29,39	100,00	
L_{13}	69,96	30,04	100,00	
L_{14}	10,08	89,92	100,00	
L_{15}	12,50	87,50	100,00	
L_{16}	7,36	92,64	100,00	
L_{17}	9,48	90,52	100,00	
L_{18}	13,36	86,64	100,00	
L_{19}	24,23	75,77	100,00	

i strukturiranost populacija na malom prostoru unutar Bosne i Hercegovine, u usporedbi s ukupnom prirodnom rasprostranjenosću ove vrste. Općenito uzevi, uzorkovane populacije klena u Bosni i Hercegovini odlikovale su se visokim stupnjem varijabilnosti lista, pri čemu su izvedena svojstva bila manje varijabilna od mjernih, ukazavši tako na nižu stopu variranja oblika od dimenzija lista.

Na temelju koeficijenta varijacije utvrđeno je da je najvarijabilnije svojstvo lista bila dužina peteljke lista, što je za ovu vrstu ustanovio i Drenkovski (1979). Isti obrazac je uočen i kod drugih vrsta javora (*A. monspessulanum*, *A. intermedium* i *A. obtusatum*; Tripić 2011). Također, ovo svojstvo predstavlja najvarijabilnije ili pripada grupi svojstava sa najvećim koeficijentom variranja i kod niza različitih drvenastih vrsta: *Fagussylvatica* L. (Mišić 1957), *Carpinus betulus* L. (Dinić 1965), *Quercus robur* L. (Franjić 1996; Bašić i sur. 2007; Ballian i sur. 2010), *Quercus pubescens* Weldenow (Škvorc i sur. 2005), *Ulmus minor* Mill. (Zebec 2009), *Castanea sativa* (Mujagić-Pašić i Ballian 2012) i *Quercus trojana* (Ballian i sur. 2014). S druge strane, očekivano je najmanju varijabilnost pokazalo svojstvo odnos maksimalne dužine plojke lista i maksimalne širine plojke lista (L_{16}) koje predstavlja izvedeno svojstvo te posredno definira oblik lista. I kod drugih istraživanih vrsta javora (*A. monspessulanum*, *A. intermedium* i *A. obtusatum*) izvedena svojstva su bila najmanje varijabilna i nisu se pokazala kao svojstva kod vrsta iz drugih rodova: *Quercus pubescens* (Škvorc i sur. 2005), *Quercus robur* (Bašić i sur. 2007), *Quercus trojana* (Ballian i sur. 2014) uočen je isti obrazac.

Promatraljući srednje vrijednosti pojedinačnih svojstava lista na razini populacija, uočljivo je izdvajanje dvije populacije s ekstremnim vrijednostima: populacije Trebinje i populacije Banja Luka. Unutar populacije Trebinje utvrđene su najniže srednje vrijednosti za 11 od ukupno 16 svojstava lista, a najviše srednje vrijednosti u populaciji Banja Luka, gdje je također, uočeno 11 maksimuma od ukupno 16 svojstava lista. Općenito je uočljiv trend ekstremnih minimalnih vrijednosti za najjužnije populacije (Trebinje, Ljubuški, Mostar, Rama i Gacko) te ekstremnih maksimalnih vrijednosti za najsjevernije bosanskohercegovačke populacije (Banja Luka, Bijeljina, Derventa i Bosanska Dubica). Trend povećanja veličine morfoloških svojstava lista s porastom zemljopisne širine uočen je i na drugim vrstama (Glišić 1975; Li i sur. 1998; Škvorc 2003; Zebec 2009). S druge strane, kod pojedinih vrsta nije bilo povezanosti između varijacije svojstava lista i zemljopisne širine, već su izvori varijabilnosti bili drugačije prirode (Kovačić i Nikolić 2005; Ballian i sur. 2012, 2014).

Iako su rezultati analize varijance pokazali da postoje statistički značajne razlike između populacija za sva analizirana svojstva lista ipak, rezultati komponenti varijance ukazuju da su kod svih mjernih svojstava izuzev svojstava kuta žila (L_{14} i L_{15}), razlike bile izraženije nego kod izvedenih

svojstava lista, zbog čega su mjerna svojstva lista (izuzev kuta žila lista) pokazala veću međupopulacijsku od unutarpopulacijske varijabilnosti.

Izraženija među- u odnosu na unutarpopulacijsku varijabilnost svojstava lista klena nije u skladu s većinom rezultata dobivenih kod drugih drvenastih vrsta (Franjić 1996; Kajba 1996; Škvorc 2003; Idžojojić i sur. 2006; Poljak 2014; Poljak i sur. 2014; Ballian i sur. 2012; Popović i Kerkez 2016) pa čak ni kod vrsta iz roda *Acer* (Tripić 2011). Uzroke za veću među- od unutarpopulacijske varijabilnosti kod lista klena, treba potražiti u ekološko-zemljopisnim značajkama područja unutar kojega su uzorkovane populacije. Za pretpostaviti je da su ekstremno visoke prosječne temperature zraka, posebice izražene u submediteranskom dijelu Bosne i Hercegovine (populacije Trebinje, Ljubuški i Mostar), imale za posljedicu smanjenje lisne površine radi reduciranja gubitka vode uslijed transpiracije, što je potvrđeno u brojnim studijama (Meier i Leuschner 2008; Xu i sur. 2009).

Dobiveni rezultati mogu poslužiti kao temelj za nastavak istraživanja u drugim dijelovima areala vrste s ciljem determiniranja interakcijskog utjecaja ekoloških, zemljopisnih, klimatskih i migracijskih čimbenika na ukupnu morfološku varijabilnost populacija klena.

5. LITERATURA

REFERENCES

- Ballian, D., A. Hajrudinović, J. Franjić, F. Bogunić, 2014: Morfološka varijabilnost lista makedonskoga hrasta (*Quercus trojana* Webb.) u Bosni i Hercegovini i Crnoj Gori. Šumarski list, 138 (3–4): 135–144.
- Ballian, D., F. Bogunić, A. Čabaravdić, S. Pekeč, J. Franjić, 2012: Population differentiation in the wild cherry (*Prunus avium* L.) in Bosnia and Herzegovina. Periodicum Biologorum, 114 (1): 43–54.
- Ballian, D., M. Memišević, F. Bogunić, N. Bašić, M. Marković, D. Kajba, 2010: Morfološka varijabilnost hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) na području Hrvatske i zapadnog Balkana. Šumarski list, 134(7–8): 371–386.
- Bašić, N., J. Kapić, D. Ballian, 2007: Morfometrijska analiza varijabilnosti svojstava lista hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) na području sjeverne Bosne. Radovi Šumarskog instituta Jastrebarsko, 42(1): 5–18.
- Brown, J.D., 1997: Statistics Corner: Questions and answers about language testing statistics: Skewness and kurtosis. Shiken: JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter, 1(1): 16–18.
- Chybicki, I. J., B. Waldon-Rudzionek, K. Meyza, 2014: Population at the edge: increased divergence but not inbreeding towards northern range limit in *Acer campestre*. Tree Genetics and Genomes, 10: 1739–1753.
- Dinić, A., 1965: Varijabilitet lista graba (*Carpinus betulus* L.) u raznim sinuzijama asocijacije hrasta kitnjaka i graba (*Querceto-Carpinetum*). Arhiv Bioloških Nauka u Beogradu, 17(4): 289–297.
- Drenkovski, R., 1979: Taksonomska obrada *Acer campestre* – *Acer marsicum* - kompleksa u Jugoslaviji. Doktorska disertacija. Skopje-Beograd. Str. 116–139.

- Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2001: Global Ecological Zoning for the Global Forest Resources Assessment 2000. Forestry Department, Rome, Italy.
- Franjić, J., 1996: Morfometrijska analiza varijabilnosti lista posavskih i podravskih populacija hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L., *Fagaceae*) u Hrvatskoj, Glasnik za šumske pokuse, 33: 153–214.
- Fukarek, P., 1953: Javori Bosne i Hercegovine u radovima Karla Malý-a. Godišnjak Biološkog Instituta u Sarajevu. God. V., Sv. 1–2.
- Glišić, M., 1975: Pitomi kesten (*Castanea sativa* Mill.) u Srbiji i njegov biološki i ekološki varijabilitet. Institut za šumarstvo i drvnu industriju, Beograd.
- Hayek, A., 1927: Prodromus Florae peninsulae Balcanicae. Bd. I. Beihefte zu Fedde Repert. Spec. Novar. Bd. XXX/1. Berlin – Dahlen. Str. 601–607.
- IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, New York.
- Idžoitić, M., M. Zebec, D. Drvodelić, 2006: Varijabilnost populacija brekinje u kontinentalnom dijelu Hrvatske prema morfološkim obilježjima lišća i plodova. Glasnik za šumske pokuse, Posebno izdanje, 5: 305–314.
- Jovanović, B., 2000: Dendrologija. Univerzitetski udžbenik. Beograd. Str. 360.
- Kajba, D., 1996: Medupopulacijska i unutarpopulacijska varijabilnost breze (*Betula pendula* Roth.) u dijelu prirodne rasprostranjenosti u Republici Hrvatskoj. Glasnik za šumske pokuse, 33: 53–108.
- Kovačić, S., T. Nikolić, 2005. Relations between *Betula pendula* Roth. (Betulaceae) leaf morphology and environmental factors in five regions of Croatia. Acta Biologica Cracoviensis Series Botanica, 47/2: 1–7.
- Li, B., Suzuki J.I., T. Hara, 1998. Latitudinal variation in plant size and relative growth rate in *Arabidopsis thaliana*. Oecologia, 115(3): 293–301.
- Malý, K., 1906: *Acer campestre* L. var. *varbossianum* Malý u Dörfler. Herbarium Normale Schedae ad Cent. XLVII. Wien, 4617: 190.
- Meier, I. C., C. Leuschner, 2008: Leaf Size and Leaf Area Index in *Fagus sylvatica* Forests: Competing Effects of Precipitation, Temperature, and Nitrogen Availability. Ecosystems, 11(5): 655–669.
- Mikić, T., 2007: Analiza morfoloških parametara lista divlje trešnje (*Prunus avium* L.) u Bosni i Hercegovini. Disertacija, Šumarski fakultet u Banja Luci.
- Mišić, V., 1957: Varijabilitet i ekologija bukve u Jugoslaviji. Biološki Institut Narodne Republike Srbije. Posebna izdanja, Beograd, 1: 181.
- Mujagić-Pašić, A., D. Ballian, 2012: Variability of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) based on the morphological properties of leaf in natural population of Bosanska Krajina. Works of the Faculty of Forestry University of Sarajevo. Vol 42(1)(2): 57–69.
- Nagy, L., F. Ducci, 2004: EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for field maple (*Acer campestre*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. Str. 1–6.
- Pax, F., 1885: Monographie der Gattung *Acer*. Engler Botanischer Jahrbücher VI. Str. 287 i dalje.
- Plavšić, S., 1941: Neue Pflanzenformen aus Bosnien. II. *Aceraceae*. Österr. Botan. Zeitschrift Bd.90. Wien. Heft 4. Str. 213–223.
- Poljak, I., 2014: Morfološka i genetička raznolikost populacija i kemijski sastav plodova europskog pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) u Hrvatskoj. Doktorska disertacija. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Str. 1–194.
- Poljak, I., M. Idžoitić, I. Šapić, J. Vukelić, M. Zebec, 2014: Population variability of grey (*Alnus incana* /L./ Moench) and black alder (*A. glutinosa* /L./ Gaertn.) in the Mura and Drava region according to the leaf morphology. Šumarski list, 138(1–2): 7–17.
- Popović, V., I. Kerkez, 2016: Varijabilnost populacija divlje trešnje (*Prunus avium* L.) u Srbiji prema morfološkim svojstvima listova. Šumarski list, 140(7–8): 347–355.
- Praciak, A., N. Pasiecznik, D. Sheil, M. van Heist, M. Sassen, C. S. Correia, C. Dixon, G. Fyson, K. Rushford, C. Teeling, 2013: The CABI encyclopedia of forest trees, CABI, Oxfordshire, UK.
- Savill, P. S., 2013: The silviculture of trees used in British forestry. Centre for Agriculture and Bioscience International.
- Šilić, Č., 1990: Atlas drveća i grmlja. IP »Svetlost«, Sarajevo. Str. 132.
- Škvorc, Ž., 2003: Morfološka i genetička varijabilnost hrastova medunca (*Quercus pubescens* Wild.) i duba (*Q. virgiliiana* /Ten./ ten.) u Hrvatskoj. Magistarski rad, Šumarski fakultet, Zagreb.
- Škvorc, Ž., J. Franjić, M. Idžoitić, 2005: Population structure of *Quercus pubescens* Willd. In Croatia according to morphology of leaves. Acta Botanica Hungarica. 47(1–2): 183–196.
- Sokal, R. R., F. J. Rohlf, 1981: Biometry – The Principles and Practice of Statistics in Biological Research. 2nd ed. W.H. Freeman and Company, San Francisco.
- Tripić, R., 2011: Obrasci ekološko-morfološke diferencijacije populacija i vrsta sekcije *Goniocarpa* Pojarkova roda *Acer* na jugoistočnim Dinaridima. Doktorska disertacija. Sarajevo. Str. 1–350.
- Wright, D. B., J. A. Herrington, 2011: Problematic standard errors and confidence intervals. Behavior Research Methods, 43: 8–17.
- Xu, F., W. Guo, W. Xu, Y. Wei, R. Wang, 2009: Leaf morphology correlates with water and light availability: What consequences for simple and compound leaves? Progress in Natural Science, Volume 19, Issue 12: 1789–1798.
- Zebec, M. 2009: Morfologija i varijabilnost nizinskog briješta (*Ulmus minor* Mill. Sensu latissimo) u Hrvatskoj. Disertacija. Šumarski fakultet Zagreb.

SUMMARY

Morphological variability of 25 populations of field maple (*Acer campestre* L.) in the territory of Bosnia and Herzegovina was researched. Morphometric investigation of intrapopulation and interpopulation variability was based on 19 morphological leaf traits, using descriptive and univariate statistical analyses. Leaf petiole length showed the highest variability, while calculated trait of the ratio between

the maximum length and maximum width of the leaf showed the lowest variability. Calculated traits were less variable than measured traits, indicating lower variation of leaf shape than leaf dimension. Variance analyses showed statistically significant differences between populations in all analyzed leaf traits. Multiple testing showed a higher interpopulation than intrapopulation variability in all measured traits except two traits of the geometric data scale (angle of the veins). Unlike measured leaf traits, all calculated leaf traits showed higher intrapopulation than interpopulation variability. The most divergent population, on the one hand, was Trebinje population, with most of the minimum mean values of the leaf, while on the other hand the most divergent was Banja Luka population, with most of the maximum mean values of the leaf. The obtained results can serve as a basis for further research into other parts of the distribution range of the species, in the purpose of determining the interaction influence of ecological, geographical, climatic and migration factors on the overall morphological variability of field maple populations.

KEY WORDS: field maple, leaf, morphological variability.

TROFIČKE KARAKTERISTIKE I UTJECAJ BUKOVE SKOČIPIPE NA POVRŠINU OŠTEĆENJA LISTA BUKVE U BOSNI I HERCEGOVINI

TROPHIC PREFERENCES AND INFLUENCE OF BEECH WEEVIL ON THE DAMAGED LEAF AREA OF BEECH TREES IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Osman MUJEZINOVIĆ¹, Kenan ZAHIROVIĆ², Milivoj FRANJEVIĆ³, Mirza DAUTBAŠIĆ¹

SAŽETAK

Bukva predstavlja jednu od najvažnijih vrsta drveća u Bosni i Hercegovini. Stoga, potrebno je praćenje zdravstvenog stanja bukovih sastojina i poduzimanje svih neophodnih preventivnih i represivnih mjera kako bi se zdravstveno stanje ovih sastojina unaprijedilo. U okviru istraživanja analiziran je utjecaj bukove skočipipe na površinu oštećenja listova na stabalcima bukve od imaga i ličinke u ovisnosti od lokacije i položaja stabalaca bukve u sastojini (svjetlo/sjena). Lokacije istraživanja su se nalazile unutar kulture smreke, visokih šuma bukve i mješovitih šuma bukve i jela sa smrekom. Bukova skočipipa predstavlja jednog od glavnih defolijatora koji se javljaju na stablima bukve. Uzorak istraživanja čine 15 stabalaca bukve, po 5 stabalaca na tri lokacije. Na svakoj lokaciji odabранa su 3 stabalca čija krošnja je bila na svjetlu i dva stabalca čija krošnja je bila u sjeni (ukupno 9 stabalaca na svjetlu i 6 stabalaca u zasjeni). Na svakom stablu pregledavana su i mjerena oštećenja od imaga i ličinke bukove skočipipe. Ustanovljeno je da prosječna površina oštećenja lista bukve od imaga je varirala od 2-4%, a ličinke od 4-8%. Statističkim analizama je utvrđeno postojanje statistički značajnih razlika u površini oštećenja lista bukve od ličinke u ovisnosti od položaja stabalaca bukve u sastojini.

KLJUČNE RIJEČI: *Fagus sylvatica*, *Rhynchaenus fagi*, površina oštećenja, lokacija, svjetlo, sjena.

UVOD INTRODUCTION

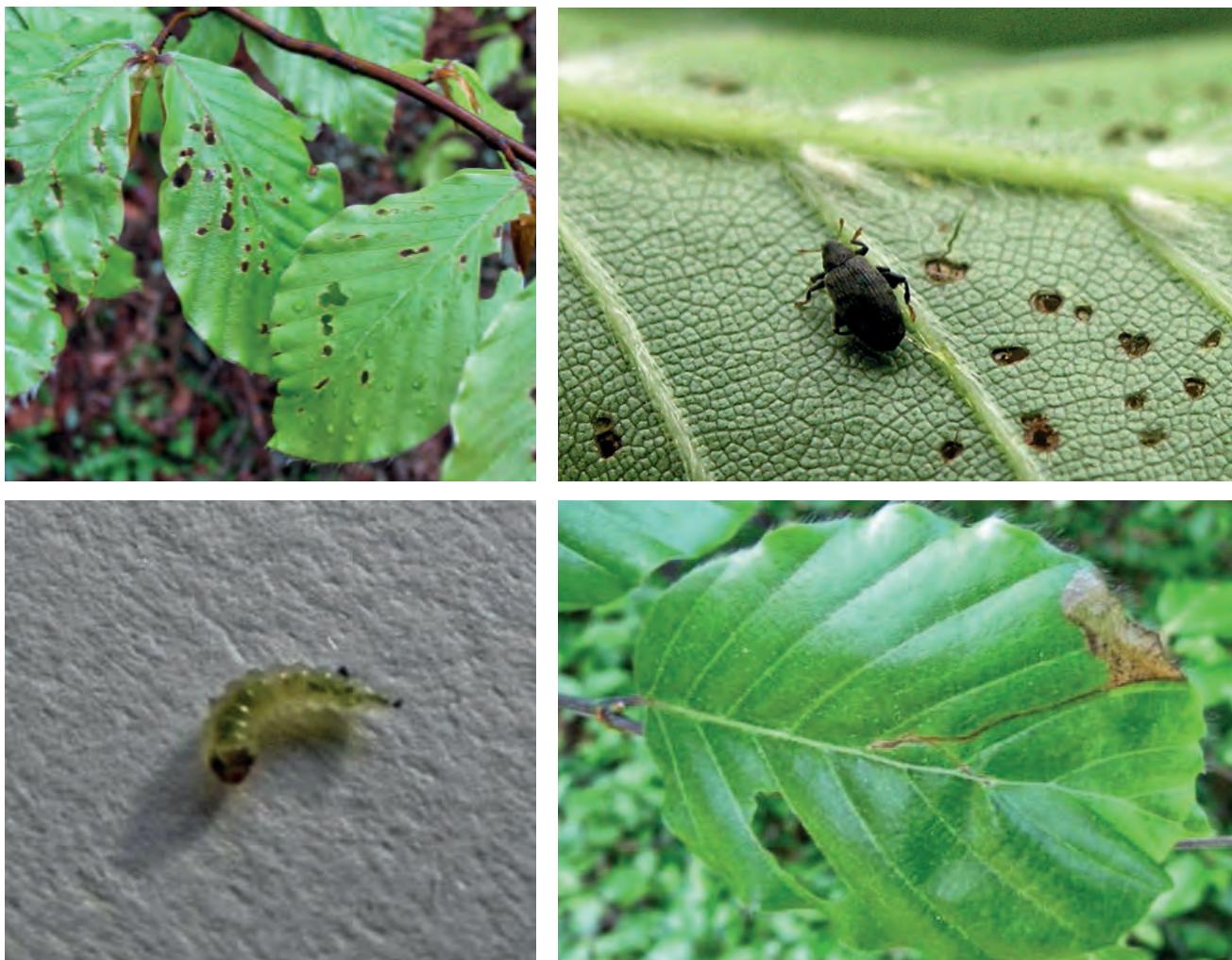
Insekti koji uzrokuju defolijaciju su jedan od najvažnijih uzročnika slabljenja zdravstvenog stanja šuma, mogu uzrokovati značajne gubitke drveta, a u određenim uvjetima i sušenje stabala (Fleming i Volney 1995; Fraser i Latifovic 2005). Najznačajniji defolijator na bukvi je bukvina skočipipa, na kojoj vrši svoj larvalni razvoj (Pullin 1981). Kao i kod drugih vrsta, monitoring defolijacije bukvine skočipipe *Rhynchae-*

nus fagi L. (Coleoptera: Curculionidae) se najčešće obavlja vizualno i kako je često subjektivna nužno je uzeti u obzir trofičke karakteristike bukvine skočipipe (Seletković i Potocić 2004). Kao jedna od najraširenijih vrsta listača u Evropi, bukva (*Fagus sylvatica* L.) je i vrlo često stanište za brojne ugrožene vrste (Ballian i dr. 2015). Bukova skočipipa se javlja na vrstama iz roda *Fagus*, najčešće na mlađim stablima i najvažniji je defolijator bukve (Rullán-Silva i dr. 2015). Najčešće izaziva samo štete estetske prirode, ali može biti zami-

¹ Prof. dr. sc. Osman Mujezinović, Prof. dr. sc. Mirza Dautbašić, Faculty of Forestry, University of Sarajevo, Zagrebačka 20, 71000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. E-mail: osmansfs@yahoo.com, mirzad@bih.net.ba

² Dr. sc. Kenan Zahirović, Public enterprise „Šumsko-privredno društvo Zeničko-dobojskog kantona“ d.o.o Zavidovići, Alije Izetbegovića 25, 72220 Zavidovići, Bosnia and Herzegovina. E-mail: zahirovic_kenan@yahoo.com

³ Doc. dr. sc. Milivoj Franjević, Department of Forest Protection and Wildlife Management, University of Zagreb, Faculty of Forestry, Svetosimunska 25, 10002 Zagreb, Croatia. E-mail: milivoj.franjevic@sumfak.hr



Slike 1-4. *Rhynchaenus fagi*, rupice nastale žderanjem imaga (original), imago (autor: Boris Hrašovec), ličinka (original) i smeđenje lista uslijed hranjenja ličinke parenhimom lista (original)

Pictures 1-4. *Rhynchaenus fagi*, holes formed after feeding of adult (original), adult (author: Boris Hrašovec), larvae (original) and browning of leaf due the feeding of larvae within the leaf parenchym (original)

jenjena za druge abiotičke čimbenike poput kasnog mraza, a moguće su i značajne štete kada se poklope uvjeti za to (Dimitrova-Mateva i dr. 2016). U proljeće se na listovima bukve pojavljuju grizotine okruglastog oblika po cijeloj površini lisne plojke koje uzrokuju odrasle jedinke žderanjem (Slika 1). Imago je crne, crnosmeđe boje, veličine 2-3 mm (Slika 2). Ima posebno zadebljale stražnje noge dajući im veliku sposobnost za skakanje (odatle i naziv). Ličinka je bijele boje sa tamnom glavom, koja vijugavo minira list od središnje liske žile do postranih žila (Slika 3). Ti dijelovi tijekom mjeseca lipnja posmede (Slika 4) (Metzler i Bublitz 2004; Tomiczek i dr. 2007; Hartmann i dr. 2007; Zúbrik i dr. 2013). Ima jednu generaciju godišnje. Prezimljava u stadiju imaga u tlu ili u pukotinama kore. Imaga se javljaju u travnju ili svibnju i žderanjem umanjuju aktivnu lisnu površinu. U svibnju ženka polaže 30-35 jaja u blizini središnje žile, na svaki list najčešće polaže po jedno jaje (ponekad dva ili tri). Nakon dva tjedna javlja se ličinka koja minira list, a u tom stadiju ličinke se hrane parenhimom lista 5 tjedana (Metzler

i Bublitz 2004; Schardt i dr. 2006; Tomiczek i dr. 2007; Hartmann i dr. 2007; Zúbrik i dr. 2013).

Cilj ovog rada je utvrditi trofičke karakteristike i ekološki utjecaj bukove skočipipe unutar različitih tipova sastojina u kojima bukva sudjeluje u omjeru smjese u Bosni i Hercegovini.

MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA MATERIALS AND METHODS OF RESEARCH

Istraživanje je rađeno tijekom 2017. godine na 15 stabalaca bukve maksimalne visine do 2 m koji čine uzorak za analizu trofičkih značajki bukvine skočipipe. Odabrane su različite lokacije (centralni dio Bosne i Hercegovine) u tri različite sastojine u kojima se javlja bukva (različito učešće bukve u omjeru smjese): i) lokacija 1 – narodni naziv Ravne: gospodarska jedinica „Donja Stavnja“, odjel 61 – kultura smreke, nadmorska visina 880 m, eksponicija sjever; ii) lokacija 2 – narodni naziv Suhodol: gospodarska jedinica „Donja Stavnja“, odjel 57 – planinska šume bukve, nadmor-



Slike 5–6. Površina oštećenja lista nastalih žderanjem imaga i ličinke
Pictures 5–6. Damages of leaf area formed after feeding of adult and larvae

ska visina 830 m, eksponzicija zapad; iii) lokacija 3 – narodni naziv Ponikva: gospodarska jedinica „Gornja Stavnja“, odjel 30 – mješovite šume bukve i jele sa smrekom, nadmorska visina 1090 m, eksponzicija jug. Sa svake lokacije odabrano je po 5 stabala sa kojih su uzimani uzorci, a prijenosnim mikroskopom SVP DM540 praćen je razvoj (bionomija) bukove skočipipe po razvojnim stadijima. Nadalje je analizirana površina listova i površina defolijacije pomoću programskog alata WinGis (ver. 2010) metodom planimetriranja (Morrison i Tainton 1993). Sa svakog stabla metodom slučajnog uzorka svakih 15 dana su uzimana po tri lista (na donjem, srednjem i gornjem dijelu stabalca, te je za analizu izračunat prosjek) s oštećenjima od imaga i ličinke (ukupno 315 listova). Skeniranjem listova utvrđivana je površina lista u omjeru 1:1, te površina oštećenja na listu koja je nastala žderanjem imaga i površina oštećenja lista koja je nastala uslijed žderanja ličinke (Slike 5 i 6). Površina oštećenja listova od imaga nije ispitivana u periodu od 1.6.–1.7. jer je

štetnik tada bio u stadiju ličinke i kukuljice, a oštećenja koja su pronađena na listovima su nastala u periodu 1.5.–15.5.

Istraživana je bionomija razvoja bukove skočipipe na sve tri lokacije praćenjem razvojnih stadijuma, kao i utjecaj lokacije na površinu oštećenja listova od imaga i ličinke, te utjecaj položaja stabalaca bukve u sastojini, odnosno stabla svjetla ili sjene u odnosu na površinu nastalih oštećenja (analizom varijance). Pri analizi je korišten softver SPSS (ver. 20) i testiranje statističke značajnosti prosjeka (ANOVA) i diskriminacione analize.

REZULTATI

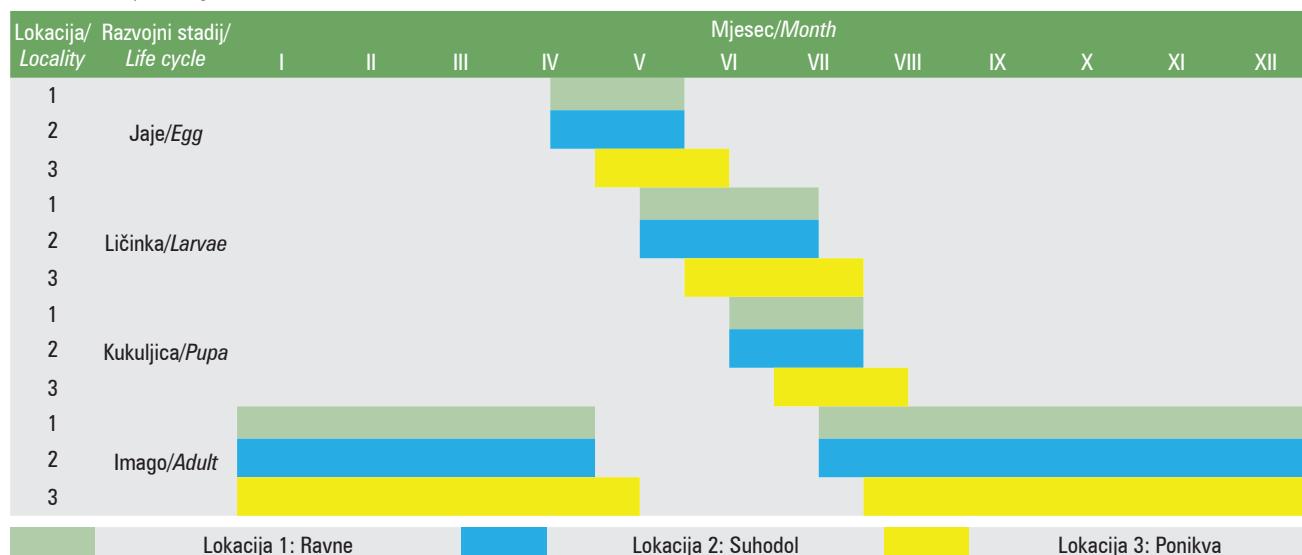
RESULTS

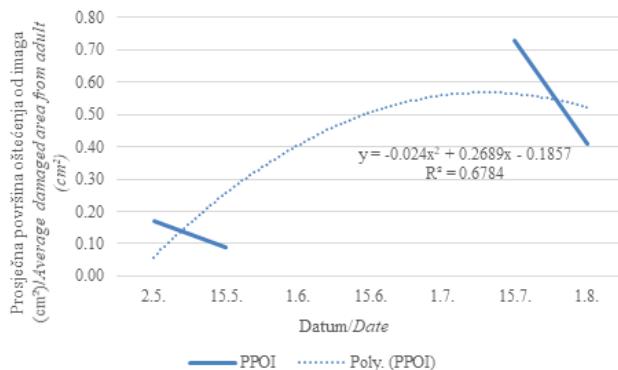
Utvrdjivana je bionomija bukove skočipipe na sve tri lokacije (Tablica 1).

Bionomija bukove skočipipe na lokaciji 3 odstupa 15 dana (1 mjerjenje) (Tablica 1). Regresijska analiza prosječne po-

Tablica 1. Kalendar razvoja bukove skočipipe za različite lokacije

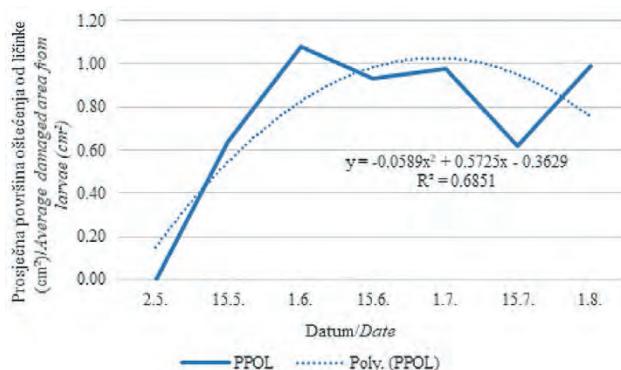
Table 1. Life cycle stages of beech weevil for different localities





Grafikon 1. Regresiona analiza prosječne površine oštećenja listova od imaga (PPOI)

Figure 1. Regression analysis of average damaged leaf area from adult (PPOI)



Grafikon 2. Regresiona analiza prosječne površine oštećenja lista od ličinke (PPOL)

Figure 2. Regression analysis of average damaged leaf area from larvae (PPOL)

Tablica 2. Aritmetička sredina i standardna devijacija za površinu lista, površinu oštećenja lista od imaga i ličinke bukove skočipipe za različite lokacije

Table 2. Arithmetic mean and standard deviation of leaf area, damaged leaf area from adult and larvae of beech weevil for different localities

Lokacija/Locality	Površina lista (cm ²)/ Leaf area (cm ²)	Površina oštećenja lista-imago (cm ²)/ Damaged leaf area-adult (cm ²)	Površina oštećenja lista-ličinka (cm ²)/ Damaged leaf area-larvae (cm ²)
	Mean	Mean	Mean
1	N	5	5
	Std. Deviation	1.124	0.193
2	Mean	14.046	0.358
	N	5	5
3	Std. Deviation	1.577	0.142
	Mean	13.832	0.566
Ukupno/ Total	N	5	5
	Std. Deviation	3.248	0.265
	Mean	13.396	0.423
	N	15	15
	Std. Deviation	2.173	0.217
			0.324

vršine oštećenja lista od imaga i ličinke rađena je prema datumu mjerjenja za sve tri lokacije zajedno (Grafikoni 1 i 2).

U cilju analize utjecaja lokacije na površinu oštećenja lista od imaga i ličinke bukove skočipipe provedeno je testiranje statističke značajnosti razlika prosjeka. U Tablici 2 je prikazana aritmetička sredina i standardna devijacija za površinu lista, površinu oštećenja lista od imaga i ličinke na različitim lokacijama. U Tablici 3 je prikazana analiza varijance za utjecaj lokacije na površinu oštećenja lista od imaga i ličinke.

Provedenim analizama nije utvrđen statistički značajan utjecaj lokacije na površinu oštećenja lista od imaga i ličinke ($p>0.05$). Za utvrđivanja utjecaja lokacije na površinu oštećenja provedena je diskriminacijska analiza, a cilj je bio utvrditi koje se karakteristike površina oštećenja lista od imaga i ličinke mogu grupirati. Rezultati istraživanja su prikazani na Grafikonu 3.

Na osnovi Grafikona 3 i položaja centroida može se zaključiti da postoje 2 podgrupe, koje su razdvojene na osnovi diskriminacijskih funkcija, odnosno dvije grupe koje se razlikuju po površini oštećenja lista od imaga i ličinke. Vidimo da podgrupu 1 čine lokacija 2 (gospodarska jedinica „Donja Stavnja“, odjel 57), dok podgrupu 2 čine lokacije 1 i 3 (gospodarska jedinica „Donja Stavnja“, odjel 61; gospodarska jedinica „Gornja Stavnja“, odjel 30), što je bilo i za

Tablica 3. ANOVA-utjecaj lokacije na površinu oštećenja lista od imaga i ličinke

Table 3. ANOVA-impact of the locality on the damaged leaf area from adult and larvae

ANOVA Table						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Površina oštećenja lista-imago * Lokacija / Damaged leaf area-adult * Locality	Between Groups(Combined)	0.153	2	0.077	1.793	0.208
	Within Groups	0.512	12	0.043		
	Total	0.665	14			
Površina oštećenja lista-ličinka * Lokacija / Damaged leaf area-larvae * Locality	Between Groups(Combined)	0.390	2	0.195	2.157	0.158
	Within Groups	1.084	12	0.090		
	Total	1.474	14			

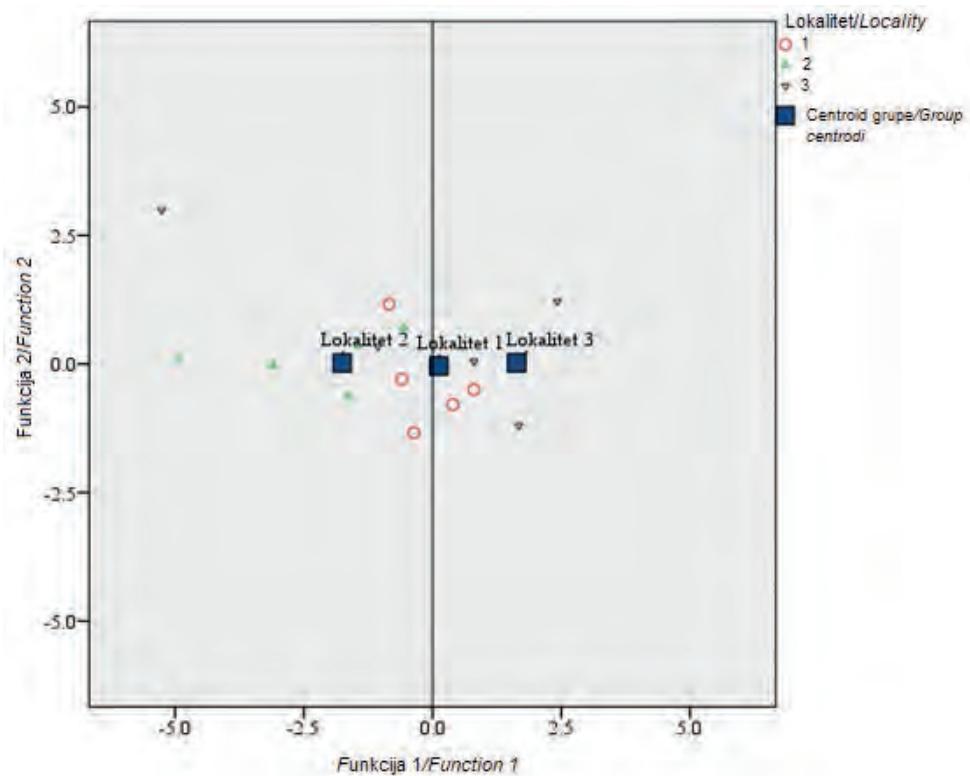
**Grafikon 3.** Grupiranje kod kanoničke diskriminantne analize

Figure 3. Grouping by canonical discriminatory analysis

Tablica 4. Aritmetička sredina i standardna devijacija za površinu lista, površinu oštećenja lista od imaga i ličinke bukove skočipipe u odnosu na položaj stabalaca bukve u sastojini

Table 4. Arithmetic mean and standard deviation of leaf area, damaged leaf area from adult and larvae of beech weevil in relation to the position of the beech tree in the stand

Položaj stabalaca/ Position of tree	Površina lista (cm^2)/ Leaf area (cm^2)	Površina oštećenja lista-imago (cm^2)/ Damaged leaf area-adult (cm^2)	Površina oštećenja lista-ličinka (cm^2)/ Damaged leaf area-larvae (cm^2)
	Mean	12.422	0.427
Svetlo/ <i>Sun</i>	N	9	9
	Std. Deviation	1.297	0.201
Sjena/ <i>Shade</i>	Mean	14.858	0.416
	N	6	6
Ukupno/ <i>Total</i>	Std. Deviation	2.503	0.260
	Mean	13.396	0.423
	N	15	15
	Std. Deviation	2.173	0.217
			0.903
			0.324

očekivati, jer u 1 podgrupi se radi o visokim šumama bukve, a u 2 podgrupi o kulturi smreke i mješovitim šumama bukve i jeli sa smrekom. Ukoliko promatramo površinu oštećenja lista od ličinke, vidi se da su one izvan visokih

šuma bukve veće, jer se radi o mješovitim šumama, i zbog nedostatka stabala bukve uslijed prenamnoženja ovog štetnika napadnut je veći broj listova na tim stablima. U Tablici 4 je prikazana aritmetička sredina i standardna devijacija za površinu lista, površinu oštećenja lista od imaga i ličinke u odnosu na položaj stabalaca bukve u sastojini. U Tablici 5 je prikazana analiza varijance za utjecaj položaja stabalaca na površinu oštećenja lista od imaga i ličinke.

Provedenim analizama je utvrđen statistički značajan utjecaj položaja stabalaca u sastojini na površinu oštećenja lista od ličinke ($p<0.05$), a nije utvrđen statistički značajan utjecaj položaja stabalaca u sastojini na površinu oštećenja lista od imaga ($p>0.05$).

RASPRAVA DISCUSSION

Ovim istraživanjem obuhvaćene su trofičke karakteristike bukvine skočipipe i različiti indikatori napada. Fokus istraživanja bila je analiza utjecaja lokacije i položaja stabalaca bukve u sastojini na površinu oštećenja lista od imaga i ličinke. Značaj ovog istraživanja se ogleda u analizi položaja stabalaca bukve u sastojini na površinu oštećenja, a koje je prvi put analizirano za uvjete Bosne i Hercegovine.

Istraživanjem je obuhvaćeno 15 stabalaca bukve, a koja su odabrana tako da je 9 stabalaca bilo izravno izloženo svjetlu, a 6 stabalaca bilo u zasjeni. Istraživanjem je utvrđeno

Tablica 5. ANOVA-utjecaj položaja stabalaca u sastojini na površinu oštećenja lista od imaga i ličinke
Table 5. ANOVA-impact of the position of tree in stand on the damaged leaf area from adult and larvae

ANOVA Table						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Površina oštećenja lista-imago * Položaj / Damaged leaf area-adult * Position	Between Groups(Combined)	0.000	1	0.000	0.009	0.927
	Within Groups	0.665	13	0.051		
	Total	0.665	14			
Površina oštećenja lista-ličinka * Položaj / Damaged leaf area-larvae * Position	Between Groups(Combined)	0.420	1	0.420	5.184	0.040*
	Within Groups	1.054	13	0.081		
	Total	1.474	14			

da bionomija bukove skočipipe odstupa 15 dana na lokaciji 3 u odnosu na ostale dvije lokacije, i to zbog nadmorske visine lokacije (kašnjenje vegetacionog perioda) (Tablica 1). Prosječna površina oštećenja lista od imaga je znatno veća u novoj (ovogodišnjoj) generaciji, dok prosječna površina oštećenja lista od ličinke progresivno raste do mjeseca lipnja, kada počinje blago opadati (Grafikoni 1 i 2). U cilju analize utjecaja lokacije na površinu oštećenja lista od imaga i ličinke bukove skočipipe provedeno je testiranje statističke razlike prosjeka. Utvrđeno je da je prosječna površina oštećenja lista od imaga u odnosu na prosječnu površinu lista najveća na lokaciji 3, a prosječna površina oštećenja lista od ličinke na lokaciji 1. Ukoliko se promatraju ova dva oštećenja, vidljivo je da je u prosjeku od bukove skočipipe oštećeno preko 10% lisne površine stabalaca bukve. Prema istraživanjima koja je provela Dimitrova-Mateva (2008) u Bugarskoj, ovaj štetnik može izazvati defolijaciju čak i do 78% lisne površine stabala bukve. Od toga imago uzrokuje oštećenja do 20% lisne površine, a 58% ličinka. Dosadašnja istraživanja pokazuju da defolijacija listova od ovog štetnika rijetko prelazi 30% (Dimitrova-Mateva 2005; 2008; Dimitrova-Mateva i dr. 2016). Rezultati koji su dobiveni istraživanjima u Bugarskoj pokazuju da su oštećenja listova od bukvine skočipipe znatno veća nego u Bosni i Hercegovini. Utvrđivan je utjecaj lokacije stabalaca bukve na površinu oštećenja lista od imaga i ličinke. Provedenim analizama nije utvrđen statistički značajan utjecaj lokacije na površinu oštećenja lista od imaga i ličinke, a kako su lokacije bile na različitim nadmorskim visinama i eksponicijama, možemo zaključiti da nije utvrđen statistički značajan utjecaj nadmorske visine i eksponicije na površinu oštećenja lista od imaga i ličinke.

Za utvrđivanja utjecaja lokacije na površinu oštećenja provedena je diskriminacijska analiza (Grafikon 3). Grupiranjem na osnovi diskriminacijske analize i položaja centroida utvrđene su dvije podgrupe. Na osnovi toga dobiveno je da su površine oštećenja lista od imaga i ličinke izvan visokih šuma bukve veće, jer se radi o mješovitim šumama, te je zbog nedostatka stabala bukve uslijed prenamnoženja ovog štetnika napadnut veći broj listova.

U cilju analize utjecaja položaja stabalaca u sastojini na površinu oštećenja lista od imaga i ličinke bukove skočipipe provedeno je testiranje statističke značajnosti razlika prosjaka. Utvrđeno je da prosječna površina oštećenja lista od imaga i ličinke u odnosu na prosječnu površinu lista je najveća na svjetlu, dok je kod stabalaca u sjeni nešto manja (Tablica 4). Slične rezultate je dobio i Pullin (1981) u svojim istraživanjima u Velikoj Britaniji, gdje je utvrđen veći stupanj napada i oštećenja na stablima koja su bila na svjetlu u odnosu na stabla u sjeni. Ukoliko se promatraju ova dva oštećenja vidljivo je da je u prosjeku od bukove skočipipe oštećeno od 6-10% lisne površine stabalaca bukve. Rezultati koji su dobiveni ovim istraživanjem pokazuju da su ova oštećenja znatno veća nego u Bosni i Hercegovini (Dimitrova-Mateva 2005; 2008; Dimitrova-Mateva i dr. 2016). Utvrđivan je utjecaj položaja stabalaca bukve u sastojini na površinu oštećenja lista od imaga i ličinke (Tablica 5). Provedenim analizama je utvrđen statistički značajan utjecaj položaja stabalaca u sastojini na površinu oštećenja lista od ličinke, a nije utvrđen statistički značajan utjecaj položaja stabalaca u sastojini na površinu oštećenja lista od imaga. Istraživanjima koje je proveo Schardt i dr. (2006; 2008) utvrđeno je da nakon prezimljavanja imaga ovog štetnika preferiraju hranjenje listovima sjene, dok imaga nove (ovogodišnje) generacije (iste godine) preferiraju hranjenje listovima svjetla. Potrebno je monitoringom utvrđivati štetnost ovog a i svih ostalih defolijatora na područjima gdje se javlja bukva, a u cilju sprječavanja nastanka većih šteta.

ZAKLJUČCI CONCLUSIONS

Na osnovi provedenog istraživanja mogu se donijeti sljedeći zaključci:

- Na lokaciji gospodarske jedinice “Gornja Stavnja”, odjel 30 zbog nadmorske visine (odnosno kašnjenja vegetacijskog perioda) utvrđeno je da štetnik u 2017. godini započeo stadij jajeta, ličinke, kukuljice i imaga 15 dana kasnije u odnosu na druge dvije lokacije;
- Prosječna površina oštećenja lista od imaga je znatno veća u novoj (ovogodišnjoj) generaciji, dok prosječna površina

- oštećenja lista od ličinke progresivno raste do mjeseca lipnja, nakon čega počinje blago opadati;
- Prosječna površina oštećenja lista od imaga u odnosu na prosječnu površinu lista najveća je na lokaciji gospodarske jedinice "Gornja Stavnja", odjel 30, a prosječna površina oštećenja lista od ličinke na lokaciji gospodarska jedinica „Donja Stavnja“, odjel 61;
 - Utjecaj lokacije nema utjecaj na površinu oštećenja lista od imaga i ličinke;
 - Površine oštećenja listova od imaga i ličinke izvan visokih šuma bukve veće su jer se radi o mješovitim šumama, a veći broj listova na tim stablima napadnut je zbog nedostatka stabala bukve uslijed prenamnoženja ovog štetnika;
 - Prosječna površina oštećenja lista od imaga i ličinke u odnosu na prosječnu površinu lista najveća je na svjetlu, dok je kod stabalaca u sjeni bila nešto manja;
 - Položaj stabalaca u sastojini na površinu oštećenja lista od ličinke ima značajan utjecaj, dok položaj stabalaca u sastojini nema utjecaj oštećenja od imaga.

LITERATURA

REFERENCES

- Ballian, D., B. Jukić, B. Balić, D. Kajba, G. von Wüehlisch, 2015: Fenološka varijabilnost obične bukve (*Fagus sylvatica* L.) u međunarodnom pokusu provenijencija. Šumarski list, 11-12, pp. 521-533.
- Dimitrova-Mateva, P., 2005: Significance and distribution of leaf insects pests on Common beech *Fagus sylvatica* in Training and Experimental Forest Range 'Petrohan'. Student conference 'Protection of Biodiversity and Management of Protected Areas'. pp. 40-50.
- Dimitrova-Mateva, P., 2008: Leafminer insects on the Common beech (*Fagus sylvatica* L.) in Western Bulgaria. PhD Thesis. pp. 150.
- Dimitrova-Mateva, P., S. Anev, S. Georgieva, G. Chaneva, N. Tzvetkova, 2016: Ecophysiological method for assessment of *Orchestes fagi* L. infestation on common beech trees. Forestry ideas. Vol. 22, No. 1. pp. 35-41.
- Fleming, R., W. Volney, 1995: Effects of climate change on insect defoliator population processes in Canada's boreal forest: some plausible scenarios. Water Air Soil Pollut. 8, 445-454.
- Fraser, R., R. Latifovic, 2005: Mapping insect-induced tree defoliation and mortality using coarse spatial resolution satellite imagery. Int. J. Remote Sens. 26, 193-200.
- Hartmann, G., F. Nienhaus, H. Butin, 2007: Atlas šumskih oštećenja, Eugen Ulmer, Stuttgart, Germany, ITD Gaudeamus d.o.o. (prevod), pp. 1-266.
- Metzler, B., T. Bublitz, 2004: Der Buchenspringrüssler (*Rhynchaenus fagi* L., syn. *Orchestes fagi* L.). Waldschutz-info. pp. 1-4.
- Morrison, C. D., N. M. Tainton, 1993: The effect of defoliation and competition on the regrowth of *Themeda triandra* and *Aristida junciformis* subsp. *junciformis*, Afr J Range For Sei 10 (3), pp. 124-128.
- Pullin, A. S., 1981: Observations on the development and mortality factors in the leaf mining stage of the beech weevil *Rhynchaenus fagi* L., Durham theses, Durham University. pp. 1-77.
- Rullán-Silva, C., A. E. Olthoff, V. Pando, J. A. Pajares, J. A. Delgado, 2015: Remote monitoring of defoliation by the beech leaf-mining weevil *Rhynchaenus fagi* in northern Spain. Forest Ecology and Management 347. pp. 200-208.
- Schardt, M., M. Fauster, A. Gruppe, R. Schopf, 2006: Einfluss der Blattposition auf Befallshäufigkeit und Entwicklungserfolg von *Rhynchaenus fagi* L. (Coleoptera: Curculionidae) an Buche (*Fagus sylvatica* L.). Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 15. pp. 41-44.
- Schardt, M., A. Gruppe, R. Schopf, 2008: Nischensicherung durch monophage Herbivore. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 16. pp. 273-276.
- Seletković, I., N. Potočić, 2004: Oštećenost šuma u Hrvatskoj u razdoblju od 1999. do 2003. godine. Šumarski list br. 3-4. pp. 137-148.
- Tomiczek, C., D. Diminić, T. Cech, B. Hrašovec, H. Krehan, M. Pernek, B. Perny, 2007: Bolesti i štetnici urbanog drveća. Šumarski institut Jastrebarsko. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. pp. 1-384.
- Zúbrik, M., A. Kunca, G. Csóka, 2013: Insects and Diseases Damaging Trees of Europe. N.A.P. Éditions. A colour atlas. pp. 1 - 535.

SUMMARY

The impact of beech weevil on the damaged area of beech trees from adult and larvae was analyzed, depending on the location and position of trees of beech in stand (sun/shadow). The research localities were located within the forest plantation of spruce, natural beech forests and mixed beech, fir and spruce forests. Beech weevil represents one of the main defoliators appearing on beech trees. The research sample consists of 15 beech trees, 5 trees per location, on three locations. On each location, were selected 3 trees with the crown in the sun and 2 trees with the crown in the shade (a total of 9 trees in the sun and 6 trees in the shade). On each tree were measured damages from the adult and larvae of beech weevil. It has been found that the average damaged area on beech leaf varied for adult from 2-4%, and larvae 4-8%. Statistical analysis showed a statistically significant differences in damaged areas of beech leaf from larvae, depending on the position of beech trees in the stand.

KEY WORDS: *Fagus sylvatica*, *Rhynchaenus fagi*, damaged area, locality, sun, shade.



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 osposobljavanje i licenciranje radova u šumarstvu, lovstvu i preradi drva.

Javne ovlasti Komore:

- vodi imenik ovlaštenih inženjera šumarstva i drvne tehnologije,
- daje, obnavљa 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 posizvanje ciljeva ravnopravnog 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.

PRODUCTIVITY OF A FARM TRACTOR WITH SINGLE DRUM WINCH DURING WHOLE-TREE TIMBER EXTRACTION

PROIZVODNOST ADAPTIRANOG POLJOPRIVREDNOG TRAKTORA S JEDNOBUBANJSKIM VITLOM TIJEKOM PRIVLAČENJA DRVA STABLOVNOM METODOM

Sercan GULCI*

SUMMARY

In forested areas with difficult terrain conditions the cost of forest harvesting operations is of great importance. This situation affects the technology standards of tools and equipment used in forestry operations. Especially in developing countries modified farm tractors are widely used as effective tools for transporting timber from stump to landing areas. In this study, productivity of the farm tractor with front-mounted single drum winch designed for multipurpose use in forestry operations was evaluated during whole-tree harvesting operation. The total cost of used system (tractor and winch) is approximately 19580 € (Euro). Time and motion study was implemented by using repetitive time measurement technique during two step timber extraction operation. The effects of main factors such as tree diameter, height, volume, and skidding distance on the total operation time were investigated and then linear regression analysis was performed to develop the mathematical models for whole-tree extraction methods. Time study data resulted that winching trees to the prebunching area was the most time consuming work stage in uphill winching method while skidding trees backward to landing was less time consuming work stage in skidding method. The average productivity of uphill winching and skidding whole-tree was as 12.98 m³/hour and 14.30 m³/hour, respectively. The cost of uphill winching and skidding was 10.77 €/hour and 11.87 €/hour, respectively. It can be concluded that the single-drum hydraulic system, which is mounted on the front of the tractor, can be used as an alternative harvesting equipment especially for uphill winching operations in small scale forestry operations.

KEY WORDS: Mountainous forests, forest harvesting, farm tractor, productivity, whole-tree method, developing countries

INTRODUCTION UVOD

Since the 1960s, it has become progressively accepted that, for a sustainable management, several criteria have to be considered at the same time. The consequence is that the decision-makers need a suitable multi-criteria decision-making methodologies (Erler 2017). The use of forest re-

sources and production of forest products vary according to the development level of the countries. This variation is primarily observed in planning and implementation of timber extraction methods due to relatively high proportion of economic benefits provided by wood-based forest products in forest industry. In some countries, forest products are being produced for a limited number of industrial uses by utilizing limited amount of mechanization involvement.

* Asst. Prof. Dr. Sercan Gülcı – Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Faculty of Forestry, 46100 Kahramanmaraş, Turkey – sgulci@ksu.edu.tr

The selection of a harvesting system is mainly reflected by the supply and demand of forest products in the forest industry. Besides, there are natural factors such as topographical conditions and terrain types that effect the selection of mechanized harvesting equipment used in forestry (Visser and Berkert 2015). In Eastern Black Sea region of Turkey where topographical conditions are favorable and wide range of industrial wood-based forest products are available (Ozturk and Senturk 2016), hi-tech harvesting machinery are used in forest operations (Sessions 2007; Visser and Harill 2017). In the investments made to the machinery used for forestry operations, the harvesting managers prefer mechanized equipment with high cost efficiency, production rate, mobility, and ergonomic features (Duka et al. 2018; Kulak et all 2017; Moskalik et al. 2017; Ozturk 2010; Russell and Mortimer 2005;).

In Turkey, the timber harvesting activities are mainly conducted by the forest villagers and forest development co-operatives. Due to limited economic conditions, high technology equipment is often out of reach and the most

common harvesting methods are human-power based traditional methods with limited involvement of farm tractors. Farm tractors have been used in many other countries in the concept of small-scale forestry due to their affordability and adaptability (Akay 2005; Magagnotti and Spinelli 2011; Ozturk and Akay 2007). Especially modified farm tractors can perform several tasks in timber harvesting operations such as skidding, winching, cable yarding, forwarding, and loading (Acar and Unver 2012; Johansson 1996; 1997; Spinelli and Magagnotti 2011).

Previous studies indicated that skidding with farm tractor usually requires the average slope of 15% and the skidding distances of 30 – 70 meters (Gilanipoor et al. 2012). The cable winching with farm tractors can be efficient at the skidding distances of 30 – 50 meters with an average terrain slope of 25% (Heinrich 1987). Spinelli et al. (2004) stated that the cost of using a farm tractor can be very high at the skidding distances between 150 and 500 meters. In Turkey, different types of farm tractors integrated with mounted winch system and skidding equipment have been

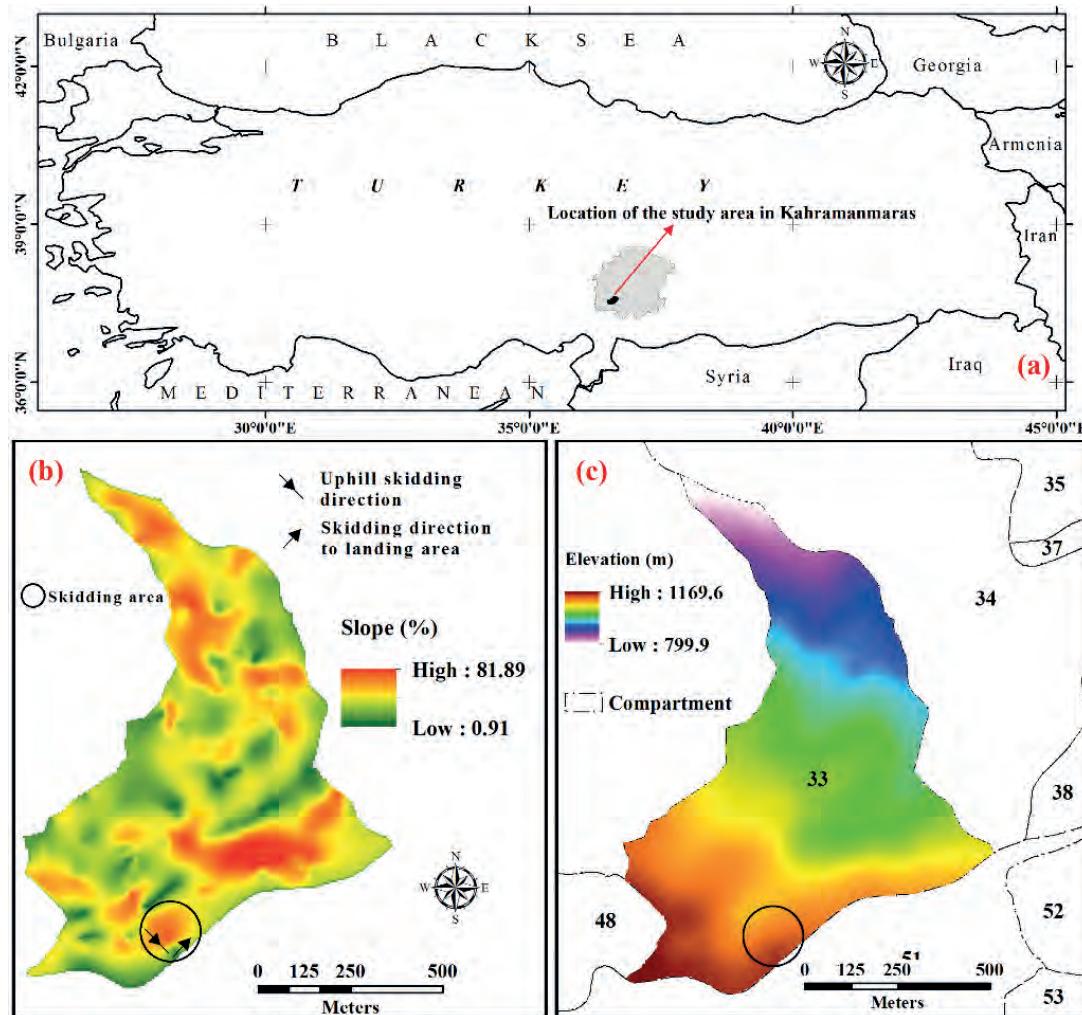


Figure 1. Geographic location of the study area (a) and (b – c) topographical data for the main study area
Slika 1. Geografska lokacija područja istraživanja (a) i (b – c) topografski podaci za glavno područje istraživanja

Table 1. The characteristics of used farm tractor (TUMOSAN 2018)

Tablica 1. Značajke korištenog poljoprivrednog traktora (TUMOSAN 2018)

Manufacturer Proizvođač	TUMOSAN engine and tractor Co., Turkey <i>TUMOSAN engine and tractor Co, Turska</i>
Emission level <i>Razina emisija</i>	Stage IIIA (Tier 3) <i>Faza IIIA (razina 3)</i>
Number of cylinders / Aspiration <i>Broj cilindara / Usis</i>	4 / Turbo Intercooler <i>4/turbo medurashladnik</i>
Cylinder volume (lt) <i>Zapremnina cilindra (l)</i>	3.9
Nominal engine power (HP) <i>Nominalna snaga motora (KS)</i>	75
Maximum torque (Nm) <i>Maksimalni okretni moment (Nm)</i>	320
Transmission type <i>Vrsta prijenosa</i>	Four-wheel draft <i>Pogon na sva četiri kotača</i>
Hydraulic power output <i>Hidraulična izlazna snaga</i>	4
Load capacity (kg) <i>Dozvoljeno opterećenje (kg)</i>	2200
Empty weight (kg) <i>Težina praznog vozila (kg)</i>	3200

studied in the timber extraction activities (Acar 2013). In some studies carried out in this context, it was determined that the skidding distance, slope, timber volume and number of logs are effective on the productivity of the farm tractor (Ozturk 2010). The additional equipment attached to the farm tractors for winching, forwarding or loading purposes may show different performances in terms of productivity of the system (Acar 1997). In recent years, examples of decision support systems have been developed in order to increase the productivity of the farm tractors in harvesting operations (Gumus and Turk 2016).

Modifications of farm tractors specially designed for forest operations have recently increased the attractiveness of farm tractors in the forest industry. There are considerable experiences in the use of farm tractors especially for small-scale forestry activities. As a result, the need to investigate the effectiveness and efficiency of the modified farm tractors has emerged in recent years. In this study, productivity of the farm tractor with front-mounted single drum winch was evaluated during whole-tree harvesting operation in Eastern Mediterranean region of Turkey.

MATERIAL AND METHODS

MATERIJAL I METODA

Study area – Područje istraživanja

This study was carried out in Baskonus Forest Enterprise Chief (FEC) of Kahramanmaraş Enterprise Directorate within the border of Kahramanmaraş Regional Forest Di-

rectorate in Eastern Mediterranean region of Turkey (Figure 1). The dominant tree species in the region are black pine (*Pinus nigra* Arn.), Turkish red pine (*Pinus brutia* Ten.), firs (*Abies cilicica* Ant. et Kotschy) and cedars (*Cedrus libani* L.). The average elevation in the main study area ranges from 800 meters to 1170 meters. Time study data were collected during timber extraction of Turkish red pine trees in compartment 33 (GDF 2012). The ground slope at the uphill winching area ranged between 45% and 50% while the slope of skid trail was between 5% and 10% (Figure 1b and 1c).

Field study – Istraživanje na terenu

The geographic positional information was recorded by using a Global Positioning System (GPS). The topographical structure was determined by NRTK (Network Real Time Kinematic) Global Navigation Satellite System (GNSS)-GPS surveyed digital terrain model were evaluated by using GIS techniques for the sensitive determination of trails' topographic attributes. Chronometers were used in time and work study. Besides, a digital camera was used to show the working area and the condition of the farm tractor during the winching and skidding stages. Total tree volume and cost information for stand compartment 33 was obtained from Kahramanmaraş Regional Forest Directorate.

A four-wheel drive farm tractor equipped with 4-cylinder Turbo Intercooler system was used during timber extraction applications. The list price without taxes of operated farm tractor is approximately 17718 €. Main of mechanical and hydraulic properties of the tractor are shown in Table 1. The timber extraction operation was carried out by four forest villagers who were employed by a forestry development cooperative. Forest villagers stated that they had more than five years of experience in performing forestry operations.

Using whole-tree method, felled trees were transported uphill from stump to skid trail by using single drum winch mounted in front of a farm tractor and then they were skidded on the skid trail while tractor was moving backward to the landing area (Figure 2).

The winch system was reinforced by an iron frame in order to prevent damage to the farm tractor during timber extraction. The thickness of used the steel rope, was 14 mm. The maximum rope length capacity of drum was 80 m. Tractor was equipped with a front protection blade which can move up and down by hydraulic pressure for stability purposes. Joystick arm type controllers were placed next to the tractor operator in the cabin for manual control of the hydraulic system (i.e. winch and blade). The cost including iron frame, front protection blade apparatus and hydraulic system of designed single drum winch was 1860 €.



Figure 2. Timber extraction: uphill winching (a) and skidding backward on skid rail (b)

Slika 2. Privlačenje drva: privitlavlanje uzbrdo (a) i privlačenje drva kretanjem unatrag (b)

Time study and statistical analysis – Studija vremena i statistička obrada podataka

The repetitive time method, which is also known as snapback method is one of the most common time study methods in forestry, (Eker and Acar 2014; Gulci et al. 2017a; Melemez et al. 2014; Proto et al. 2018; Spinelli and Magagnotti 2011) and was used in this study for analysis of system productivity. Time measurements were made during 30 trips for both uphill winching and skidding on skid trail. The main work stages for both operations are listed in Table 2. The time spent on resting, injuries, and other work-related delays were separated from other work stages (Björheden et al. 1995). Tree diameter and tree length data measured in the field were used to compute tree volume, and then productivity of each trip was calculated based on timber volume and total cycle time.

One-Way ANOVA, Pearson correlation test, and linear regression analysis were used for the analysis of the data obtained from time measurements. The differences between

Table 2. The main working stages

Tablica 2. Glavne faze rada

Uphill winching Privitlavlanje uzbrdo	Skidding backward on skid trail Privlačenje unatrag po traktorskoj vlaki
Moving to the winching station Premještanje na stanicu s vitom	Moving to the prebunching area Premještanje na primarno sakupljaliste
Pulling of steel rope to the felled tree Izvlačenje čeličnog užeta do srušenog stabla	Choker setting Namještanje kopče užeta
Choker setting Namještanje kopče užeta	Skidding backward Privlačenje drva kretanjem unatrag
Winching to the prebunching area Privitlavlanje do primarnog sakupljalista	Unhooking at the landing Otkopčavanje tovara na stovarištu
Unhooking at the prebunching area Otkopčavanje tovara na primarnom sakupljalisu	

the averages in the study with equal number of samples were evaluated by the Tukey multiple comparison test (R Core Team 2018; SPSS 2017). For both operations (phases), the effects of tree volume on productivity was investigated by using ANOVA at the 0.05 significance level. Tree volume extracted in each trip was divided into three classes including low ($<0.40 \text{ m}^3$), medium ($0.41 - 0.80 \text{ m}^3$), and high ($>0.80 \text{ m}^3$). Pearson correlation test was applied to determine the relationship between tree diameter (X_1), length (X_2), volume (X_3), and skidding distance (X_4) and total time (Y). Finally, Linear Regression Analysis was used to determine the mathematical models of total cycle time for whole-tree extraction methods.

RESULTS AND DISCUSSIONS

REZULTATI I RASPRAVA

Productivity of the farm tractor was determined during whole tree uphill winching and skidding backward by using time study method. The same trees extracted from the harvesting unit were transported during both working semi-phases. The average tree volume transported in each trip was 0.64 m^3 . The average winching distance and skidding distance were to be 30 meters and 91 meters respectively. The ground slope at uphill winching area and on a skid trail was 49% and 7%, respectively.

Productivity analysis – Analiza proizvodnosti

The average time study data for each work stage in uphill winching is indicated in Table 3. The results indicate that winching trees to the prebunching area was the most time consuming work stage (49%), followed by pulling steel rope to the fallen tree (23%) and moving to the winching station (22%). In a previous study, it was reported that the most time consuming work stage during winching whole-trees by farm tractor was again winching trees to roadside landing (40%) (Gulci 2014).

Table 3. Time study data (minutes) for work stages in whole-tree uphill winching

Tablica 3. Podatci studije vremena tijekom privitlavanja drva užbrdo

Work Stages Faze rada	Min. Min.	Max. Maks.	Average Prosjek	Std. Deviation Standardna devijacija
Moving to the winching station <i>Premještanje na stanicu s vitlom</i>	0.48	1.13	0.76	0.24
Pulling steel rope to the fallen tree <i>Izvlačenje čeličnog užeta do srušenog stabla</i>	0.21	1.55	0.79	0.46
Choker setting <i>Kopčanje tovara</i>	0.07	0.16	0.13	0.03
Winching to the prebunching area <i>Privitlavanje do primarnog sakupljašta</i>	0.64	3.50	1.70	0.95
Unhooking at the prebunching area <i>Otkopčavanje tovara na primarnom sakupljaštu</i>	0.05	0.08	0.07	0.01
Total Time <i>Ukupno vrijeme</i>	1.52	5.87	3.44	1.36

It was found that the average productivity of uphill winching was calculated as $12.98 \text{ m}^3/\text{hour}$. In a previous study where the uphill winching was performed by a farm tractor, it was stated that the average productivity was $5.05 \text{ m}^3/\text{hour}$ for a stand with 0.20 m^3 timber volume, winching distance of 30 meters, and ground slope of 45% (Gulci 2014). Therefore, average timber volume transported in each trip dramatically effects the productivity of the winching operation, when distance is constant.

For skidding the average time study data for each work stage is indicated in Table 4. It was found that skidding trees while moving backward to landing was the most time consuming work stage (64%), followed by moving to the prebunching area (23%). In a similar study where farm tractor was used for skidding, it was found that the most time consuming work stage was skidding loaded to landing area (46%), followed by moving to the roadside (Gilanipoor et al. 2012).

The average productivity of skidding trees by farm tractor on skid trail was $14.30 \text{ m}^3/\text{hour}$. Gulci et al. (2017b) reported that the productivity of farm tractor in skidding whole-tree was $13.50 \text{ m}^3/\text{hour}$ in a stand with average skidding distance of 80 meters and 20% skid trail slope. Thus, slope of the skid trail is one of the main factors that affects productivity. The skidding distance is other important factor on operation time which reflects the overall productivity (Borz et al. 2015; Đuka et al. 2017; Gilanipoor et al. 2012). On the other hand, undoubtedly terrain conditions and operator experiences also influence the productivity of harvesting methods (Mousavi and Naghdi 2014).

The results show that different volume classes have significant ($p < 0.01$) effects on productivity in both working phases (winching and skidding). The average productivity for uphill winching increased from low volume class to medium and high volume classes (Table 5, Table 6). Previous studies conducted on forest operations also indicated that efficiency of the system increases as the timber volume per trip increases (Gulci et al. 2017b; Ozturk and Akay 2007;

Table 4. Time study data (minutes) for work stages in skidding backward on skid trail

Tablica 4. Podaci studije vremena (minute) tijekom privlačenja drva kretanjem unatrag po traktorskoj vlaki

Work Stages Faze rada	Min. Min.	Max. Maks.	Average Prosjek	Std. Deviation Standardna devijacija
Moving to the prebunching area <i>Premještanje na primarno sakupljašte</i>	0.54	1.15	0.77	0.25
Choker setting <i>Kopčanje tovara</i>	0.07	0.16	0.13	0.03
Skidding backward <i>Privlačenje drva kretanjem unatrag</i>	1.16	3.01	1.72	0.52
Unhooking at the landing <i>Otkopčavanje tovara na stovarištu</i>	0.05	0.09	0.07	0.01
Total Time <i>Ukupno vrijeme</i>	1.93	4.36	2.68	0.77

Table 5. Statistical analysis results for uphill winching

Tablica 5. Statistička obrada podataka za privitlavanje drva užbrdo

Volume Classes Klase obujma	N	Mean Srednja vrijednost	Std. Deviation Std devijacija	Std. Error Std greška	95% Confidence Interval for Mean			Min. Min.	Max. Maks.		
					95% interval pouzdanosti za srednju vrijednost						
					Lower Bound Donja granica	Upper Bound Gornja granica					
Low <i>Mali</i>	9	3.31	1.06	0.35	2.49	4.12	2.14	5.33			
Medium <i>Srednji</i>	12	11.88	5.56	1.61	8.34	15.41	4.50	21.59			
High <i>Visoki</i>	9	24.13	12.41	4.14	14.59	33.67	11.93	43.76			
Total <i>Ukupno</i>	30	12.98	11.08	2.02	8.85	17.12	2.14	43.76			

Table 6. Statistical analysis results for skidding backward on skid trail

Tablica 6. Statistička obrada podataka za privlačenje drva kretanjem unatrag po traktorskoj vuci

Volume classes <i>Klase obujma</i>	N	Mean Srednja vrijednost	Std. Deviation Std devijacija	Std. Error Std greška	95% Confidence Interval for Mean		Min. Min.	Max. Maks.		
					95% interval pouzdanosti za srednju vrijednost					
					Lower Bound Donja granica	Upper Bound Gornja granica				
Low <i>Mali</i>	9	6.06	2.41	0.80	4.21	7.91	3.12	9.31		
Medium <i>Srednji</i>	12	11.40	3.57	1.03	9.14	13.67	7.10	17.01		
High <i>Visoki</i>	9	26.39	14.42	4.81	15.31	37.48	14.22	51.30		
Total <i>Ukupno</i>	30	14.30	11.56	2.11	9.98	18.61	3.12	51.30		

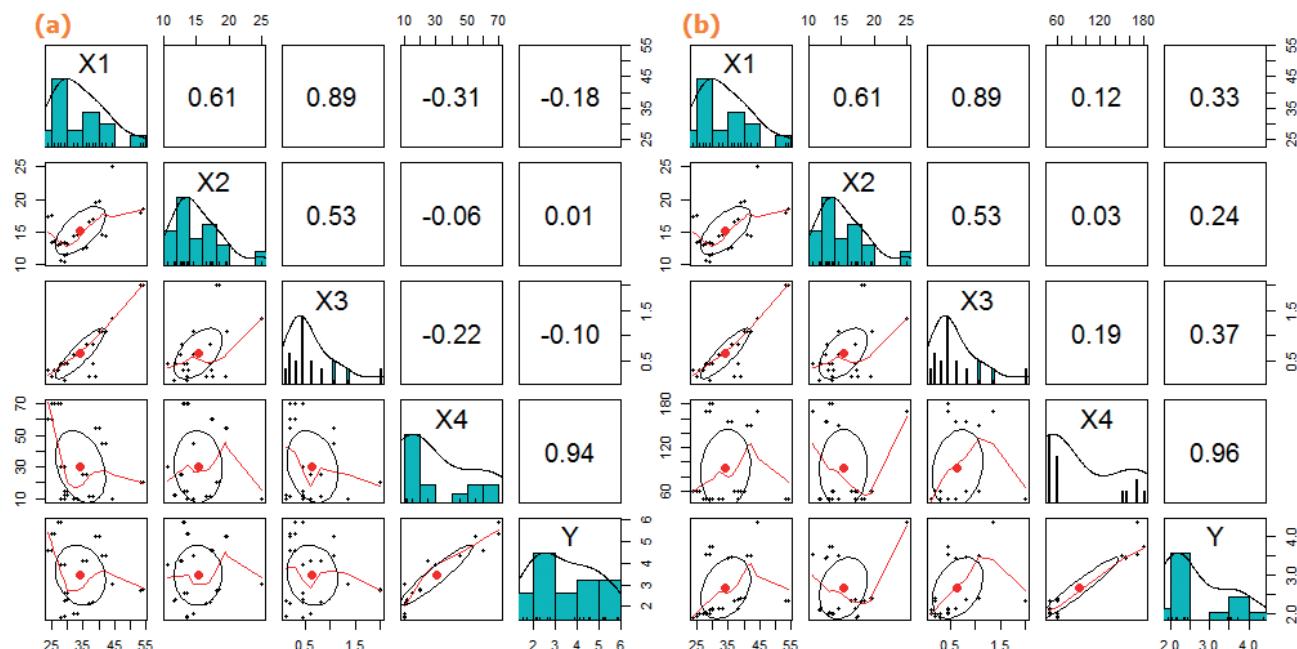
Spinelli and Magagnotti 2011). Today, because of the developments in engine and hydraulic technologies, farm tractors modified for performing forest operations potentially provide higher production rate. In addition, well trained operators with sufficient experience, knowledge and skills are the key for high productivity in harvesting operations (Enache et al. 2016).

Statistical models – *Statistički modeli*

According to the Pearson correlation test results, it was determined that there was a significant relationship between the distance (X_1) and the total time (Y) at the 99% confidence level ($p: 0.00$, $p < 0.01$) for both methods (Figure 3). There was no significant relationship in the 95% confidence

interval ($p > 0.05$) between the variables of diameter (X_1) ($p: 0.352$), length (X_2) ($p: 0.974$) and volume (X_3) ($p: 0.635$) and total time (Y) for uphill winching. There was a significant relationship between the volume (X_3) ($p: 0.045$) and the total time (Y) for 95% confidence level ($p < 0.05$) for skidding.

As a result of comparing the possible combination of decision variables, the best linear model was considered by using corrected Akaike information criterion (AICc), Bayesian information criterion (BIC) and R^2 . Then it was decided to add all of decision variables (X_1 , X_2 , X_3 and X_4) in the model. The R^2 values of the regression models of uphill winching and skidding on skid trail were found to be 0.896 (AICc: 51.46, BIC: 56.21) and 0.980 (AICc: -31.43, BIC:

**Figure 3.** Results of Pearson correlation tests for uphill winching (a) and skidding backward (b)

Slika 3. Rezultati testa Pearsonov korelacije za privitlavljavanje uzbrdo (a) i privlačenje drva kretanjem unatrag (b)

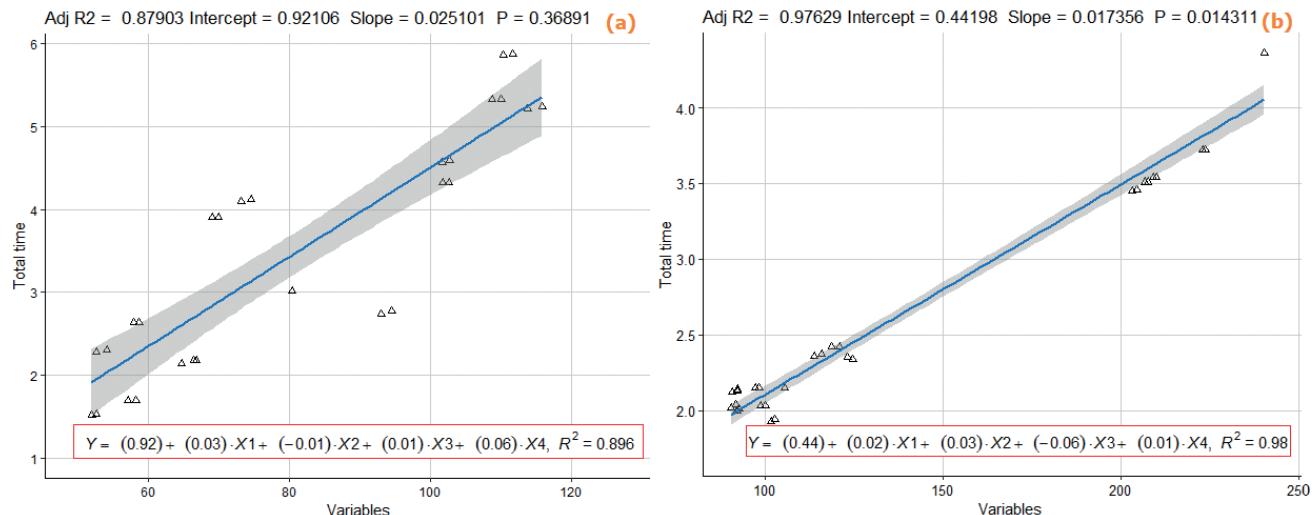


Figure 4. Parameters of a regression model (a: uphill winching and b: skidding backward)

Slika 4. Parametri regresijskog modela (a: privitlavanje uzbrdo i b: privlačenje drva kretanjem unatrag)

-26.68), respectively. The regression model yielded significant ($p<0.01$) results at 99% confidence level in both methods. The regression analysis results for the variables of diameter (X_1), length (X_2), volume (X_3) and skidding distance (X_4) are given in Figure 4.

CONCLUSIONS ZAKLJUČCI

Farm tractors equipped with winches have been widely used as effective equipment in small-scale forestry activities in many countries. In timber extraction with farm tractors in Turkey, the drum is often mounted on the back of the tractor. In this study, productivity of the farm tractor with front-mounted single drum winch was evaluated during whole-tree harvesting operations. In the field, fallen trees were first winched uphill from stump to the prebunching area by using single drum winch and then trees were transported backward to the landing area. The factors that affect the productivity of both working phases (winching and skidding) were evaluated. The average daily productivity of uphill winching and skidding whole-trees was at $103.84 \text{ m}^3/8\text{-hours}$ and $114.40 \text{ m}^3/8\text{-hours}$, respectively. Besides, the average daily cost of uphill winching and skidding whole-trees was at $86.18 \text{ €}/8\text{-hours}$ and $94.97 \text{ €}/8\text{-hours}$, respectively. According to the results, the average daily cost of skidding whole-trees was required $8.79 \text{ €}/8\text{-hours}$ higher than the average daily cost of uphill winching.

A single drum winch system mounted in front of farm tractor can be considered as a very efficient alternative equipment for uphill winching operations depending on the ability of the operator. The stable position of the tractor is ensured by a movable front protection blade prevents uncontrolled shifting of the tractor and ensures ergonomic

and safe operations. The productivity of skidding operation on skid trail was relatively low comparing with the results of the relevant studies. The main reason behind this inefficiency was that operator had to drive the skidder backward on skid trail and control the back sight which increased the total time during skidding. Farm tractor logging can be also limited by some other factors such as the terrain conditions, ground slope, and timber volume. Thus, the capabilities of the farm tractors and functionalities of the additional attachments should be well understood before performing an effective farm tractor logging operations. To improve the efficiency, effective logging plan should be made to ensure physically feasible and economically viable operations.

ACKNOWLEDGEMENTS ZAHVALA

This paper includes data from Kahramanmaraş Sutcu Imam University Scientific Research Project (No: 2016/3-72M). The author would like to thank Nihat Nurdoğan (Forest Enterprise Chief of Baskonus) and anonymous forest workers for their help in field work.

REFERENCES LITERATURA

- Acar, H.H., 1997: An investigation on the extraction from compartment by tractors at the mountainous region, Turk J Agric For, 21: 299-306.
- Acar, H.H., S. Unver, 2012: Working efficiency during the controlled sliding of logs in the polyethylene chute by tractor power, SDU Faculty of Forestry Journal, 13(2): 97-102.
- Acar, H.H., 2013: Assessment of unit work time in logging operations the using of log pulling-sliding head during cable skid-

- ding of the logs by tractor power on steep terrain, Kastamonu Univ., Journal of Forestry Faculty, 13(1): 144-152.
- Akay, A.E., 2005: Using farm tractors in small-scale forest harvesting operations, *J App Sci Res*, 1(2): 196-199.
 - Björheden, R., K. Apel, M. Shiba, M.A. Thompson, 1995: IU-FRO forest work study nomenclature, Swedish University of Agricultural Science, Dept. of Operational Efficiency, p.16. Garpenberg.
 - Borz, S.A., G. Ignea, B. Popa, G. Spârchez, E. Iordache, 2015: Estimating time consumption and productivity of roundwood skidding in group shelterwood system—a case study in a broad-leaved mixed stand located in reduced accessibility conditions, *Croat J For Eng*, 36(1): 137-146.
 - Đuka, A., S. Grigolato, I. Papa, T. Pentek, T. Poršinsky, 2017: Assessment of timber extraction distance and skid road network in steep karst terrain. *iForest*, 10(6): 886-894. doi:10.3832/ifor2471-010
 - Đuka, A., T. Poršinsky, T. Pentek, Z. Pandur, D. Vusić, I. Papa, 2018: Mobility range of a cable skidder for timber extraction on sloped terrain. *Forests*, 9(9): 526, doi: 10.3390/f9090526
 - Eker, M., H.H. Acar, 2014: Assessment of unit work time in logging operations, II. Mediterranean Forest and Environment Symposium, p. 291-299, Isparta.
 - Enache, A., M. Kühmaier, R. Visser, K. Stampfer, 2016: Forestry operations in the European mountains: a study of current practices and efficiency gaps, *Scand J Forest Res*, 31(4): 412-427.
 - Erler, J., 2017: Transfer system to adapt timber harvesting operations to local conditions. *Croat J For Eng*, 38(2), 197-208.
 - GDF (General Directorate of Forestry)., 2012: Forest management plans and maps of Baskonus Enterprise Chief (between 2012 - 2021 years), Available in <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/default.aspx>. Accessed: 12 March 2018.
 - Gilanipoor, N., A. Najafi, S.M. Heshmat Alvaezin, 2012: Productivity and cost of farm tractor skidding, *J For Sci*, 58(1): 21-26.
 - Gulci, N., 2014: Researches on precision forestry in forest planning, Dissertation (PhD thesis), Faculty of Forestry, Kahramanmaraş, Turkey, 264 p. [Turkish]
 - Gulci, N., A.E. Akay, O. Erdas, H.H. Acar, 2017a: Productivity analysis of chute system integrated with portable winch and synthetic rope for uphill logging operation, *Eur J Forest Eng*, 3(2): 72-77.
 - Gulci, N., S. Gulci, A.E. Akay, 2017b: Productivity analysis of skidding operations with farm tractor on skid roads: The case of Osmaniye forest enterprise chief, Turkey, Innovating the Competitive Edge: From Research to Impact in the Forest Value Chain, FORMEC, 124-129. Brasov.
 - Gumus, S., Y. Turk, 2016: A new skid trail pattern design for farm tractors using linear programing and geographical information systems, *Forests*, 7(12): 306-316.
 - Heinrich, R., 1987: Appropriate wood harvesting applying farm tractors in skidding and forwarding operations in plantation forest in developing operations. Food and Agriculture Organization of United Nations. *Forestry Paper* 78. p. 266, Rome.
 - Johansson, J., 1996: Case studies on farm tractors as base machines for single-grip thinning harvester heads, *Forestry* 69(3): 229-244.
 - Johansson, J., 1997: Small tree harvesting with a farm tractor and crane attached to the front, *Journal of Forest Engineering*, 8(1): 21-33.
 - Kulak, D., A. Stańczykiewicz, G. Szewczyk, 2017: Productivity and time consumption of timber extraction with a grapple skidder in selected pine stands. *Croat J For Eng*, 38(1): 55-63.
 - Magagnotti, N., R. Spinelli, 2011: Financial and energy cost of low-impact wood extraction in environmentally sensitive areas, *Ecol Eng*, 37(4): 601-606.
 - Melemez, K., M. Tunay, T. Emir, 2014: A comparison of productivity in five small-scale harvesting systems, *Small-scale For*, 13(1): 35-45.
 - Moskalik, T., S.A. Borz, J. Dvořák, M. Ferencik, S. Glushkov, P. Muiste, A. Lazdiňš, O. Styranivsky, 2017: Timber harvesting methods in eastern European countries: A review. *Croat J For Eng*, 38(2): 231-241.
 - Mousavi, R., R. Naghdi, 2014: Comparison of productivity and cost of timber extraction by farm tractor, skidding vs. forwarding in Northern Iran, *HortFlora Research Spectrum*, 3(3): 201-210.
 - Ozturk, T., A.E. Akay, 2007: Modifying farm tractors for forest harvesting operations, Bottlenecks, Solutions, and Priorities in the Context of Functions of Forest Resources, 17-19 October. p. 1111-1120. Istanbul.
 - Ozturk, T., 2010: Productivity of New Holland farm tractor at beech stands on mountainous areas in Black Sea Region, *Forestry Ideas*, 16(1): 52-57.
 - Ozturk, T., N Senturk, 2016: Productivity and costs of timber extraction by Ursus miii skyline yarder in Northeast Turkey. *Sumar list*, 140(11-12): 561-566.
 - Proto, A.R., G. Macrì, R. Visser, D. Russo, G. Zimbalatti, 2018: Comparison of timber extraction productivity between winch and grapple skidding: A case study in Southern Italian forests, *Forests*, 9(2): 61-72.
 - R Core Team., 2018: R: A language and environment for statistical computing (R version 3.5.2.). R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>.
 - Russell, F., D. Mortimer, 2005: A review of small-scale harvesting systems in use worldwide and their potential application in Irish forestry, COFORD, p. 56, Dublin.
 - Sessions, J., 2007: Appropriate harvesting technology, In: Sessions, J. (Ed) *Harvesting operations in the tropics*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p. 155-158.
 - Spinelli, R., P.M. Owende, S.M. Ward, M. Tornero, 2004: Comparison of short-wood forwarding systems used in Iberia, *Silva Fenn*, 38(1): 85-94.
 - Spinelli, R., N. Magagnotti, 2011: The effects of introducing modern technology on the financial, labour and energy performance of forest operations in the Italian Alps, *Forest Policy Econ*, 13(7): 520-524.
 - SPSS., 2017: IBM SPSS Statistics 15 Core System User's Guide, 426 p. Chicago, USA.
 - TUMOSAN., 2018: Specification of farm tractor, Available in <http://www.tumosan.com.tr/tr/urun/8075>. Accessed 20 April 2018.
 - Visser, R., H. Berkett, 2015: Effect of terrain steepness on machine slope when harvesting, *International Journal of Forest Engineering*, 26(1): 1-9.
 - Visser, R., H. Harill, 2017: Cable yarding in North America and New Zealand: A review of developments and practices, *Croat J For Eng*, 38(2): 209-217.

SAŽETAK

U pošumljenim područjima s nedostupnim terenom troškovi pridobivanja drva izrazito su važni. To utječe na razinu mehaniziranosti u šumarstvu. Adaptirani poljoprivredni traktori u širokoj su uporabi, posebice u zemljama u razvoju, kao učinkova sredstva za prijevoz trupaca ili debla od mjesta sječe do stovarišta. U ovom istraživanju procijenjena je proizvodnost adaptiranog poljoprivrednog traktora s jednobubanjskim vitlom smještenim s prednje strane vozila. Ukupni troškovi tog sustava (traktora i vitla) iznose otprilike 19580 € (Eura). Primijenjena je studija rada i vremena povratnom metodom tijekom dvofazne operacije privlačenja drva. Ispitani su učinci glavnih čimbenika kao što su promjer, visina, obujam i udaljenost privlačenja drva na ukupno vrijeme rada te je napravljena linearna regresijska analiza kako bi se razvio matematički model privlačenja drva. Podaci iz studije vremena pokazali su da privitlavanje debla do primarnog sakupljališta zahtjeva najviše vremena tijekom samog privitlavanja drva uzbrdo, dok je privlačenje debla do stovarišta zahtjevalo najviše vremena tijekom privlačenja drva općenito. Prosječna je proizvodnost sakupljanja drva uz nagib $12.98 \text{ m}^3/\text{sat}$, a privlačenje drva kretanjem unatrag $14.30 \text{ m}^3/\text{sat}$. Troškovi sakupljanja drva vitlom uz nagib iznose 10.77 €/sat , a privlačenje drva 11.87 €/sat . Može se zaključiti da se hidraulički sustav s jednobubanjskim vitlom, postavljen s prednje strane adaptiranog poljoprivrednog traktora, može koristiti kao alternativna oprema za pridobivanje drva, posebice kod operacija privitlavanja uzbrdo.

KLJUČNE RIJEČI: planinske šume, pridobivanje drva, poljoprivredni traktor, proizvodnost, stablovna metoda, zemlje u razvoju



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.

IMPROVED CHARACTERISTICS OF *POPULUS SP.* ECOSYSTEMS BY AGROFORESTRY PRACTICES

POBOLJŠANJE ZNAČAJKI EKOSUSTAVA *POPULUS SP.* AGROŠUMARSKIM SUSTAVOM GOSPODARENJA

Vania KACHOVA¹, Angel FEREZLIEV²

SUMMARY

Agroforestry is a multifunctional, environmentally-friendly and modern system of land use by which we can reach economic, environmental and social benefits for the society. This is confirmed by this study on poplar plantations along the Danube River in the region of Vidin (Bulgaria) where agroforestry was practiced by intercropping cultivation of vegetable crops. Productivity of poplars is improving by applying agroforestry. The average diameters and the average heights of trees in the areas with agroforestry are high for the correspondent age. Thus the 10 years old plantation with agroforestry has DBH = 9.9 cm and Hav = 7.44 m whereas the same aged control has worse dendrometric characteristics (DBH = 8.7 cm ; Hav = 7.04 m). The other sample plot (SP1) near Novo selo village with 2 years old plantation where are currently planted corn has DBH = 2.7 cm and Hav = 2.67 m. The sample plot (SP3) near Vidin with 3 years old plantation where before 1 year has been planted corn has DBH = 1.6 cm and Hav = 2.55 m. The creation of agroforestry systems also leads to improvement of soil properties. Total soil humus content is higher in poplar ecosystems with agroforestry (varied from 4.3% to 2.5%) in comparison with the control (2%). Regarding the composition of organic matter, the control has the smallest content of stable humic acids (0.20%) in comparison with the other three agroforestry systems which have humic acids contents from 0.78% to 0.49%. At the same time control has the highest content of fulvic acids (0.62%) which is more mobile and less stable in comparison with humic acids. The content of fulvic acids in the other plots (with agroforestry) varied from 0.46% to 0.05%. At the same time the control has the highest content of “aggressive” fulvic acids (0.05%). This gives as reason to recommend agroforestry systems as appropriate in growing *Populus sp.* in Vidin region on Fluvisol.

KEY WORDS: silvoarable systems, organic matter, poplar growth, humus composition

INTRODUCTION

UVOD

Agroforestry systems that combine woody perennials with agricultural use and / or grazing livestock on one and same parcel can be a good method and an opportunity to improve the forest plantations growth and soil quality where it is practiced (Alexandrov *et al.*, 1996; Yakimov *et al.*, 2003; Stancheva *et al.*, 2004; Rivest *et al.*, 2013; Fonte *et al.*, 2010; Huber *et al.*, 2018). The development of agroforestry sys-

tems in agrarian lands increases the overall quantity of microbial biomass and the amount of sequestered organic carbon in soils and thus helps to combat climate change (Lagerlöf *et al.*, 2014; Wang *et al.*, 2017; Mosquera-Losada *et al.*, 2017). Agroforestry systems are well combined with such approaches as „intelligent land resource management“ and „smart farming“ one of the leading in modern agribusiness and policies. The development of agroforestry systems leads to an increase in crop and tree productivity

¹ Dr. sc. Vania Kachova, Assist. Prof., Forest Research Institute – BAS, Kl. Ohridski, 132, Sofia, Bulgaria (vania_kachova@abv.bg)

² Dr. sc. Angel Ferezliev, Assit. Prof., Forest Research Institute – BAS, Kl. Ohridski, 132, Sofia, Bulgaria (obig@abv.bg)

while promoting other ecosystems services (Nair and Garrihy, 2012). Vital, productive, sustainable and adaptive ecosystems are formed (Mosquera-Losada *et al.*, 2012), including on degraded lands (Brumec *et al.*, 2013). The established agroforestry systems frequently mimic the natural systems, and in most cases an appropriate combination of tree, shrub and grass species with agricultural crops are observed. Nevertheless, the reducing competition and increasing complementarity and compatibility of species used in agroforestry remains the main challenge facing science and practice. Tree species and agricultural crops are being defined, which are well combined and complementary each other's in structuring agroforestry systems. Poplar is such tree species particularly suitable for the construction of silvoarable and silvopastoral agroforestry systems (Fakirov, 1972; Vassev, 2013; Newman, 1997). It is a fast-growing species and provides accelerated growth especially on typical habitats such as riparian lands (Dobrev and Bodgakov, 1971; Zahariev *et al.*, 1975). In Bulgaria the cultivation of agricultural crops between rows of young poplar trees has been practiced for a long time and successfully (Marinov *et al.*, 2003). Between tree rows is grown: sunflower, cabbage, corn, pepper and eggplant; melon and squash, cauliflower, wheat, beans etc. (Yakimov *et al.*, 2003). The accumulation of waste green organic mass from agricultural plants supports the development of young poplar saplings, and agrochemical care (hoeing, irrigation, fertilizing, etc.) has a beneficial effect on their growth and development (Yakimov *et al.*, 2003). At the same time, improved biodiversity in agroforestry systems, along with increased biomass accumulation in the soil, leads to an improvement in soil quality and fertility (Silva *et al.*, 2012; Nair and Garrihy, 2012; Tsonkova *et al.*, 2012).

The aim of this study is to investigate the growth of saplings of *Populus sp.* and the composition of soil organic matter in agroforestry systems established on typical habitats along the Danube.

MATERIAL AND METHODS

MATERIJAL I METODE

The region of Vidin is in the Missian forest vegetation zone with moderate continental climate. It has low January temperatures, high July temperatures and annual precipitation sums of 500–600 mm. Along the river Danube there were established 3 sample plots (SPs) and one control (K) located in Vidin Forestry Estate – the most north-western part of Bulgaria. SP1 is near the village of Novo selo. It has an area of 3.4 ha, with altitude of 30 m, eastern exposure, flatly, and plantation of the "Agathe" poplar clone at the age of 2 years. In SP1 between poplar rows is planted corn. Next to this SP is located the SP2 with an area of 2.4 ha, altitude 30 m, northwestern exposure, flatly, plantation of "mnBL" clone,

10 years old. When the tree plantation was 2–3 ears old there were planted corn and water-melon. The other two SP are located near the town of Vidin in eastern direction near the petrol station "Fantige". SP3 has an area of 3.7 ha, altitude of 40m, eastern exposure, flatly, and plantation of "Agathe", 3 years old. The last year between tree rows there were corn crop. Next to this SP is located the control – SP4, where no agricultural crops were grown – without agroforestry. SP4 has an area of 1.1ha with eastern exposure, flatly and plantation of "Agathe", "mnBL" and "I 214", 10 years old. All SPs lies in the zone of Nature 2000 and located in the Danube River's defensive line. The soils are alluvial (*Alluvial Fluvisols*) developed on loess.

Dendrometrical indicators were determined by in situ measurements. The mean diameter breast height (DBH) was determined by the arithmetic basal area – formula (1):

$$\text{DBH} = \text{SQRT}(1.274 * G)$$

where

$G = \sum g_i / n$ - is arithmetic basal area in sample plot (m^2);
 $\sum g_i$ – the sum of basal area of all trees in sample plot (m^2);
 n - is number of trees in sample plot.

The mean height (H_m) was calculated as the weighted average in terms of basal areas of Lorey's formula (2):

$$(2) \quad H_m = (h_1 g_1 + h_2 g_2 + \dots + h_n g_n) / (g_1 + g_2 + \dots + g_n) (\text{m}) = \sum h_n g_n / \sum g_n$$

where

$h_{1,2,\dots,n}$ – is arithmetic height of each degrees of thickness (m);
 $g_{1,2,\dots,n}$ – the basal area of all trees according to the relevant degree of thickness (m^2);

Calipering of older plantations (SP2 and SP4) was made by programme product FET 1.11 (Demo) (Evangelov, 2012), through option "Sorting of whole standings" which uses mathematical model of adopted by practice tables of high-stem poplar (Nedyalkov *et al.*, 2004)

Statistical processing with the software product Statistica 12 was performed.

For soil analyses an average sample of 5 soil samples were taken from the 0–5 cm soil layer. In determining the total carbon, we used the Thulin method, and for the determination of the total nitrogen, the Keldal method was applied (Donov *et al.*, 1974). We studied the composition of humus in soils by Kononova-Belchikova method (1961) which comprises the following steps: total content of humic and fulvic acids with a mixed solution of 0.1N $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ and 0.1M NaOH; free and bound to the sesquioxides (R_2O_3) with 0.1M NaOH; aggressive fulvic acids with 0.05M H_2SO_4 . The soil-to-solution ratio is 1:20 for all three extracts.

RESULTS AND DISCUSSION

REZULTATI I DISKUSIJA

Poplars are the main species used in the afforestation of the lands around Vidin, as the afforestation with poplars here dates back to 1890 (Mitsov, 1963).

General characteristics of the plantation of all SPs are given in table 1.

The calculated values of the average diameter DBH (for SP1 = 2.7 cm and for SP3 = 1.6 cm) and average height Hav (for SP1 = 2.67 m and for SP3 = 2.55 m) show that, although one year younger (at 2 years of age) the plantation in SP1 in which maize is currently sown has better base dendrometrical indicators. Growth characteristics depend heavily on the clone of poplar (Vassev, 2013), but definitely the hoeing care used in crop cultivation as well as the residual green mass in the system have a beneficial effect on the growth of poplars in these typical habitats. This defines the advantages of implementing agroforestry system from the very beginning of the planting life. At this early age, there is still no differentiation with respect to the average diameter and all trees of Agathe poplar clone in both studied plantations (SP1 and SP3) fall into one degree of thickness (2 cm). The comparison between the older plantations SP2 and SP4 (at 10 years of age) shows that the plantation at which agroforestry was applied (SP2) by sowing corn and bostan at ages 2 and 3 is already significantly superior in terms of average diameters and heights (DBH = 9.9 cm; Hm = 7.44 m) compared to those in which no implementation were performed (SP4) (DBH = 8.7 cm; Hm=7.04) m. This is also confirmed by caliper-ring of the trees in the two sample plots, where in SP2 there is a concentration of 0.8960 m³ (89.6 m³ / ha), and in SP4 0.7145 m³ (71.45 m³ / ha) of the standing stock. At this age in SP2 (with applied agroforestry), there is already a differentiation of trees from "mnBL" popular clone according to diameter into two degrees of thickness (8 cm-4 and 10 cm-26). On the other hand, in the area without agroforestry

(SP4), the trees are located in a broader range with respect to the average diameter (for a degree of thickness of 2 cm – 1 number, for 6 cm – 1 number, for 8 cm-14 numbers and for 10 cm – 14 numbers).

From the statistical analysis, the values of some statistical parameters characterizing the diameters and heights are obtained (Table 2). The values of the arithmetic mean for diameters are almost no different from the calculated weighted averages ones (+0.04, 0.00, +0.03 and -0.15 for SP1 to 4 respectively). The small variation in diameters at this early age is also confirmed by the variance values. The largest number of diameters are centered on the arithmetic mean of the young SP1 and SP3 plantations where the values of the standard deviation are the smallest (0.15 cm). Forestry science and practice also need values of the coefficient of variation of the diameter (Ustabashiev and Ferezliev 2013). Values of the variation coefficients in SP1, SP2 and SP3 fallen in the interval up to 10% show a slight alteration of the diameters, while in SP4 is defined an average alteration of the indicator (19.6% in the interval of 11 to 25%) (Lakin, 1990). In all four cases, the variation of diameters is characterized by negative (left) asymmetry. In SP1, SP2, and SP3 empirical variations deviate insignificantly from the normal curve, which classifies asymmetry as „small“ (with Kurtosis values below 0.5). In the first two cases, the distribution is performed on a curve exceeding minimally the highest part of the normal curve, and in the third case by a curve decreasing to a very small extent the curve of the normal distribution. In the control (SP4) the distribution of the diameters is performed on a curve exceeded relatively more significantly the normal distribution curves in its highest part (the variation curve has a sharp Kurtosis values +12.40).

In a statistical check of height growth, we ascertained that the average values are almost no different from the weighted averages calculated by the Lorey formula (Lorey, 1878) - Table 2.

Table 1. Main characteristics of plantations

Tablica 1. Glavne značajke nasada

iSP Pokusna ploha	Tree species Vrsta drveća	Location Mjesto	Age Dob	Mean Brest High Diameter (DBH) Prosječan promjer (DBH) cm	Mean Height (Hav) Prosječna visina (Hav) m
1	Agathe	N44.1449° E22.8190°	2	2.7	2.67
2	mnBL	N44.1458° E22.8195°	10	9.9	7.44
3	Agathe	N43.9358° E22.8483°	3	1.6	2.55
4 (K)	Agathe; mnBL; I-214	N43.9347° E22.8472°	10	8.7	7.04

Table 2. Values of the statistical parameters characterizing the mean diameters and mean heights in the sample plots
Tablica 2. Vrijednosti statističkih parametara koji karakteriziraju promjere i visine u uzorcima

SP Pokusna ploha	Number of trees ???	Mean Prosječna vrijednost	Range Opseg	Variance Variancija	Std. Dev. Standardno odstupanje	Coef. Var. (%) Koeficijent varijacije	Standard Error Standardna pogreška	Skewness Asimetrija	Kurtosis Kurtosis	Std. Err. Standardna pogreška asimetrija	Std. Err. Kurtosis Standardna pogreška kurtosis
1	28	1.74	0.60	0.23	0.15	8.6	0.29	-0.86	0.44	0.35	0.86
2	30	9.90	2.54	0.41	0.64	6.5	0.12	-0.87	0.43	0.28	0.83
3	28	1.63	0.52	0.02	0.15	9.2	0.03	-0.85	0.44	-0.35	0.86
4	30	8.55	8.90	2.84	1.68	19.6	0.31	-3.05	0.43	12.40	0.83
Values of the statistical parameters characterizing the heights Vrijednosti statističkih parametara koji karakteriziraju visine											
1	28	2.67	0.64	0.41	0.20	7.5	0.04	-0.32	0.44	-0.86	0.86
2	30	7.42	2.60	0.32	0.57	7.8	0.10	0.19	0.43	0.69	0.83
3	28	2.54	1.42	0.08	0.29	11.4	0.05	-1.64	0.44	4.97	0.86
4	30	7.10	1.80	0.30	0.55	7.7	0.10	0.31	0.43	-0.45	0.83

The difference between the maximum and minimum values of the measured heights is the highest in SP2 (2.60 m). The variation of this indicator in relation to the average height is significantly smaller (the variance has values in the range of 0.08 - 0.41). In the four case studied, the greater number of heights are centered around the arithmetic mean, with standard deviation values in the range 0.20 - 0.57 m. Values of the variation coefficient (Vh) do not exceed 11.5%. Its variation is from slight and almost equal in SP1 (7.5%); SP2 (7.8%) and SP4 (7.7%) to moderate for SP3 (11.4%). The variation of heights in the sample plots with younger plantations (SP1 and SP3) differs with negative (left) asymmetry, whereas the older plantations (SP2 and SP4) with positive (right) asymmetry. Deflection of variation curve versus normal height distribution curve is characterized by the rises and falls (due to positive and negative Kurtosis), with the highest elevation in SP3 (Kurtosis 4.97).

Essential for the development of saplings is the quality of soils. There are studies that confirm the existence of a direct relationship between the height of tree plants and soil conditions (Duhovnikov *et al.*, 1975). Land use type can influence soil properties (Göl and Yilmaz, 2017) and in this respect is interesting to analyse soil properties under agroforestry practices.

Table 3 presents the main characteristics of soils: pH, C/N ratio and the stock of C and N - recalculated in t/ha in 1 cm of soil with an average bulk density taken as 1.5 g / m². Stocks are calculated using the formula:

$$X = A * H * Q * K$$

where:

A = C% or N%; H = 1 cm; Q = 1.5 g / m²; K = coefficient for relaying the soil skeleton (= 0.95 in 3% skeleton).

According to the scale of Geliaskov (Donov, 1993) the soils from the SPs fall into the range of slightly acidic soils (pH = 5.7 - 6.5). Only the soil from control (SP4) is within the range of neutral soils. It can be assumed that the planting of vegetable crops implies weakly acidifying of the soils in the area. The calculated carbon and nitrogen stocks in the soils show that the soils in the area are poorly stocked. Organic content is low, the lowest is in the control (SP4).

By studying soils from the Danube, Mihaylov (1988) also found very low and low organic carbon content in these soils (<2%), which shows that this is a characteristic feature of the Danube soils in Bulgaria. We find one exception for SP1 soils that are medium stocked with organic matter. In this sample plot, maize is currently grown, and it can be concluded that this favors the organic stock in this soil. With regard to the total nitrogen content it is very low everywhere - below 1 t / ha. High summer temperatures and low summer rainfall in the region are one of the reasons for

Table 3. Main characteristics of soils

Tablica 3. Glavna svojstva tla

SP Pokusna ploha	pH	Store of C Zaliha ugljika t/ha	Store of N Spremiste N t/ha	C/N	Humus Humus %
1	6.1	3.56	0.13	27	4.3
2	5.9	2.07	0.10	21	2.5
3	6.5	2.74	0.11	23	3.3
4 (K)	6.8	1.64	0.09	18	2.0

low levels of humus and active mineralization of plant residues in the soils along the Danube (Kirilov *et al.*, 2015). The climatic factor is basic in relation to soil organic matter (Zhiyanski *et al.*, 2012). The ratio of C / N in soils, which is an indicator of the rate at which mineralization of organic matter in the soil occurs, is low to moderate and confirmed by other authors (Kirilov *et al.*, 2015). Most quickly is carried out the mineralization of the organic substance in the soils of the control.

Table 4 shows the composition of organic matter in soils, which is highly sensitive through management applied and widely is used as an indicator of soil quality (Thomazini *et al.*, 2015). We separate two types of organic acids - humic and fulvic acids. The humic acids are stable carboxylic acids which dissolve in NaOH but do not dissolve in HCl. Their higher content is associated with higher soil organic matter stability and a stronger bonding of organic carbon to the mineral soil and better sequestration in the soil. On the contrary, fulvic acids are taken as the more mobile part of soil organic matter. They are with lower molecular weight and dissolve in NaOH and HCl. The results show that in control there is the lowest percentage of humic acids, which is accompanied by the highest percentage of fulvic acids and especially high percentage of the most reactive part of organic matter so called "aggressive fulvic acids". These data support the view that the organic substance in the control

is the most unproductive and with lower carbon sequestration ability in soil. There are the other studies that found that trees provides continuous input of liable organic matter by litterfall and there were observed higher content of liable and soluble carbon in agroforestry systems and native forest in comparison with agricultural systems (Thomazini *et al.*, 2015). Obviously, in our study agricultural crops play an role of enhancing the recalcitrant form of carbon in the system. The practice of agroforestry is a good tool to improve the content and composition of the soil organic matter in the system of poplar plantations. For all soils studied, organic acids are 100% linked to sesquioxides and do not bounded with Ca. The data confirm those of Mihaylov (1988) who claim that the carbonate horizon of these soils is down from 190 cm. Summarizing the results leads us to conclusion that agroforestry enhances soil fertility. This is in comply with other studies of the other authors (Neupane and Thara, 2001; Tsonkova *et al.*, 2012; Chen *et al.*, 2019). Our study confirms the statement that agroforestry systems supplies sustainable nutrient security and long term soil productivity (Schwab *et al.*, 2015)

CONCLUSION

ZAKLJUČCI

Agroforestry is a multifunctional, environmentally-friendly and modern system of land use. We achieved good results in the establishment of agroforestry systems in growing *Populus sp.* along the Danube concerning enhancing their productivity and improving soil quality. Planting agricultural crops among tree saplings is a good method to increase their dendrometrical indicators as average diameter and average height. As a modern form of land use, agroforestry is also a tool to enhance soil organic matter content. Agroforestry practices is especially good to improve soil organic matter composition – the amount of carbon which is bounded in recalcitrant part is increase and

Table 4. Humus composition

Tablica 4. Sastav humusa

SP Pokusna ploha	Total C% Ukupno C%	Organic C% Extracted with 0.1 M $\text{Na}_2\text{P}_4\text{O}_7$ + 0.1MNaOH				Organic C% Fractions of humic acids			Non extracted organic C% (humic) Neekstrahirani organski C% (Humin)	"Aggressive" fulvic acids „Agresivni“ fulvske kiselina		
		Organski C% Ekstrahira se s 0,1 M $\text{Na}_2\text{P}_4\text{O}_7$ + 0,1 M NaOH				Organski C% Frakcije humusnih kiselina						
		Total C extracted with 0.1 M $\text{Na}_2\text{P}_4\text{O}_7$ + 0.1M NaOH	Humic acids Huminske kiselina	Fulvic acids Fulvske kiselina	Free or bounded with R_2O_3 Slobodan ili ograničen s R2O3	Bounded with Ca Ograničen s Ca						
1	2.50	0.82	0.78	0.05	100	0	1.68	0.02				
2	1.45	0.95	0.49	0.46	100	0	0.50	0.01				
3	1.92	1.00	0.85	0.15	100	0	0.92	0.02				
4 (K)	1.15	0.82	0.20	0.62	100	0	0.33	0.05				

P.S. column 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 are given as a % to the weight of soil sample

the amount of liable part (fulvic acids) is decrease especially this concerning “aggressive” fulvic acids. The results obtained give as reason to recommend agroforestry systems as appropriate in growing *Populus sp.* along the Danube.

REFERENCES

LITERATURA

- Alexandrov, A., D. Velkov, K. Genov, E. Asparuhova, 1996: Current Problems of the Agroforestry as an international direction, In Proceedings: Scientific reports at International scientific-technological session “Kontakt 96”, 36-40 pp., Sofia (in Bulgarian).
- Brumec, D., Č. Rozman, M. Janžekovič, J. Turk, Š. Čelan, 2013. An assessment of different scenarios for agroforestry environment regulation of degraded lands using integrated simulation and a multi-decision model – a case study, Shumarski list, 3-4: 147-161.
- Chen, C., W. Liu, J. Wu, X. Lang, X. Zhu, 2019. Can intercropping with the cash crop help improve the soil physico-chemical properties of rubber plantations?, *Geoderma*, 335: 149–160.
- Dobrev, D., P. Bodgakov, 1971: Our experience with fast-growing tree species, *Zemizdat*, 139 p., Sofia (in Bulgarian).
- Donov, V., 1993: *Soil Science*, 430 pp., Sofia (in Bulgarian).
- Donov, V., Sv. Gencheva, K. Yorova. 1974: Guidance on Soil Analyzes. C., 220 pp., Sofia (in Bulgarian).
- Duhovnikov, I., A. Iliev, V. Donov, 1975. Quantitative bound between height of white pine, spruce and fir and soil conditions, *Gorskostopanska nauka*, XII, 4: 38-45 (in Bulgarian).
- Evangelov, E., 2012: Forestry Estimation Tool (FET 1.11 Demo), Programme for cubing and sorting, version 1.11 (demo).
- Fakirov, V., 1972. Growth and productivity euroamerican popular plantations in different density of planting on dried Danube sites, *Gorskostopanska nauka*, IX, 2: 3-17 (in Bulgarian).
- Fonte, S. J., E. Barrios, J. Six, 2010. Earthworms, soil fertility and aggregate-associated soil organic matter dynamics in the Quensungal agroforestry system, *Geoderma* 155: 320–328.
- Göl, C., H. Yilmaz, 2017. The effect of land use type / land cover and aspect on soil properties at the Gökdere catchment in northwestern Turkey, *Shumarski list*, 9-10: 459-468.
- Kirilov, I., E. Filcheva, M. Teoharov, 2015. Comparative characterization of the humus state in sandy soils from the Bulgarian Black Sea coast and those from the Danube valleys, *Soil Science, Agrochemistry and Ecology*, XLIX, 2: 16-25 (in Bulgarian).
- Kononova, M., N. Belchikova. 1961. Rapid method of mineral soil humus composition. Ускоренные методы определения состава хумуса. *Pochvovedenie*, 10: 75-85, Minsk (in Russian).
- Lagerlöf, J., L. Adolfsson, G. Börjesson, K. Ehlers, G. Palarès-Vinyoles, I. Sundh, 2014. Land-use intensification and agroforestry in the Kenyan highland: Impacts on soil microbial community composition and functional capacity, *Applied Soil Ecology*, 82: 93–99.
- Lakin G., 1990: *Biometrics*, Higher School, 352, Moscow (in Russian).
- Lorey, T., 1878. Die mittlere Bestandeshöhe, Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 54: 149–155 (in German).
- Malézieux, E, Crozat Y, Dupraz C, Laurans M, Makowski D, Ozier-Lafontaine, B. Rapidel, S. De Tourdonnet, M. Valantin-Morison, 2009: Mixing plantspecies in cropping systems: concepts, tools and models. A review, In: *Agronomy for Sustainable Development*, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA, 2009, 29 (1), 43-62 pp.
- Marinov, I., V. Stiptsov, G. Rafailov, 2003: Status and Perspectives of Agroforestry in Bulgaria, Bulgarian - Swiss Forest Foundation and SilvicaFondation, 63 pp., Sofia (in Bulgarian).
- Mihaylov, M., 1988: Genesis, diagnosis and classification of soils developed on beams in the Danube valleys, Dissertation, IS-SAPP “N. Pushkarov, 170 p., Sofia (in Bulgarian).
- Mitsov, S., 1963. Afforestation with Poplars in the region of Vidin, Gorsko stopanstvo, 11: 38-40 (in Bulgarian).
- Mosquera-Losada, M. R., G. Moreno , A. Pardini , J. H. McAdam,V. Papanastasis, P. Burgess , N. Lamersdorf, M. Castro , F. Liagre ,A. Rigueiro-Rodríguez, 2012: Past, Present and Future of Agroforestry Systems in Europe, In: P.K.R. Nair and D. Garrity (eds.), *Agroforestry - The Future of Global Land Use*, Advances in Agroforestry 9, DOI 10.1007/978-94-007-4676-3_16, Springer Science+Business Media Dordrecht.
- Mosquera-Losada, M. R., R. Borek, F. Balaguer, G. Mezarrala, M. E. Ramos-Font, 2017: Agroforestry as a mitigation and adaptation tools, In: EPI-AGRI Focus Group, *Agroforestry*, 1-9 pp.
- Nair, P., D. Garrity, 2012: Agroforestry — the future of global land use, Dordrecht: Springer; 514 pp.
- Nedyalkov, K, Cv. Naydenova, V. Fakirov: 2004: Volume and sorting table for high-stem popular. In: Krastanov, K., R. Raikov, Reference book in dendrobiometer, Bulprophor, Bulgaria, 312-320 pp., Sofia (in Bulgarian).
- Neupane, R., G., Thara, 2001. Impact of agroforestry intervention on soil fertility and farm income under the subsistence farming system of the middle hills, Nepal, *Agric. Ecosyst. Environ.* 84 (2): 157–167.
- Newman, S. M., 1997. Poplar agroforestry in India, *Forest Ecology and Management*, 90: 13- 17.
- Rivest, D., M. Lorente, A. Olivier, C. Messier, 2013: Soil biochemical properties and microbial resilience in agroforestry systems: Effects on wheat growth under controlled drought and flooding conditions, *Science of the Total Environment*, 463–464: 51–60.
- Huber, J. A., M. Matiu, K. J. Heulsbergen, 2018. First-rotation growth and stand structure dynamics of tree species in organic and conventional short-rotation agroforestry systems, *Heliyon*, e00645. doi: 10.1016/j.heliyon.2018.e00645
- Silva, G., H. Lima, M. Campanha, R. Gilkes, T. Oliveira, 2012. Soil physical quality of *Luvisols* under agroforestry, natural vegetation and conventional crop management systems in the Brazilian semi-arid region, *Geoderma*, 167-168: 61–70.
- Stancheva, J., K. Petkova, S. Bencheva, S. Bencheva, M. Broshtilova, K. Broshtilov, N. Tsvetkova, 2004: *Agroforestry*, 239 p., Sofia (in Bulgarian).
- Schwab, N., U. Schickhoff, E. Fischer, 2015. Transition to agroforestry significantly improves soil quality: A case study in the central mid-hills of Nepal, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 205: 57–69.
- STATISTICA 12 (data analysis software system), 2004. StatSoft, Inc. www.statsoft.com.
- Thomazini, A., E.S.Mendonça, I.M. Cardoso, M .L. Garbin, 2015. SOC dynamics and soil quality index of agroforestry systems in the Atlantic rainforest of Brazil, *Geoderma Regional*, 5: 15–24.

- Tsonkova, P., C. Böhm, A. Quinkenstein, D. Freese, 2012. Ecological benefits provided by alley cropping systems for production of woody biomass in the temperate region: a review, Agrofor. Syst., 85: 133–152.
- Vashev I., 2013: Poplur – save and effective investment, Editorial house at Forest University, 18 p., Sofia.
- Wang, J., C. Ren, H. Cheng, Y. Zou, M. Ahmed Bughio, Q. Li, 2017. Conversion of rainforest into agroforestry and monoculture plantation in China: Consequences for soil phosphorus forms and microbial community, Science of the Total Environment, 595:769–778.
- Yakimov, M., V. Stiptsov, K. Kalmukov, E. Aleksandrova, I. Yonovska, 2003: Agricultural uses of forest area, In: Agroforestry, Bulgarian - Swiss Forest Foundation and Silvica Foundation, 22 p., Svishtov (in Bulgarian).
- Ustabashiev, F. A. Ferezliev, 2013. Dynamics of the growth indicators in relation to height structure of Austrian black pine (*Pinus nigra Arn.*) natural stands in the region of SGBS Chepino, Northwestern Rhodopes, Nauka za gorata, 1-2: 39-54 (in Bulgarian).
- Zahariev B., S. Iliev, T. Mitev, 1975. Growth and productivity of some Euro-American poplar clones in coastal and external dry sites in our country, Gorskostopanska nauka, XII, 2: 16-22 (in Bulgarian).
- Zhyianski M., M. Sokolovska, E. Filcheva, Y. Yordanov, 2012. Soil organic matter in urban forest parks, Ecology and Future, XI, 3: 27–31.

SAŽETAK

Agrošumarstvo je višenamjenski, okolišno povoljan i moderan sustav korištenja zemljišta kojim se mogu postići ekonomski, okolišne i socijalne dobrobiti za društvo. Ovom studijom se to potvrđuje na primjeru plantaža topola uz rijeku Dunav u regiji Vidin (Bugarska) u koje je uveden i uzgoj povrtnarskih kultura. Primjenom agrošumarskih metoda proizvodnost plantaža topola je povećana. Prosječni prsni promjeri i prosječne visine stabala u područjima u kojima je primjenjeno agrošumarstvo su veći u odnosu na plantaže bez primjene agrošumarstva iste dobi. Desetgodišnja plantaža uz primjenu agrošumarstva ima prosječni prsnji promjer stabala od 8,70 cm i prosječnu visinu od 7,44 m, dok kontrolna ploha ima lošije dendrometrijske značajke (prsnji promjer od 7,44 cm i prosječnu visinu od 7,04 cm). Uspostava agrošumarskog sustava također je dovela i do poboljšanja značajki tla. Sadržaj humusa u tlu je veći u plantažama s primjenjenim agrošumarskim sustavom (4,3-2,5%) u odnosu na kontrolnu plohu (2%). S obzirom na sastav organske tvari, kontrolna ploha ima najmanji udio huminskih kiselina (stabilni dio organske tvari) (0,20%) u usporedbi s agrošumarskim sustavom (0,78-0,49%). Ujedno, kontrolna površina ima najveći udio fulvo kiselina (mobilni dio organske tvari (0,62%) u usporedbi s agrošumarskim sustavom (0,46-0,05%) i najveći udio "agresivnih" fulvo kiselina (0,05%). Na temelju rezultata ovoga istraživanja, razložno je preporučiti agrošumarski sustav gospodarenja kao odgovarajući za uzgajanje plantaža topola na fluvisolima regije Vidin.

KLJUČNE RIJEČI: silikatni sustavi, organska tvar, rast topole, sastav humusa

PRIJE STO GODINA: ŠUMARSKI LIST 1-3/1920.

Čime su se bavili šumari prije sto godina, kako su razmišljali, djelovali zgodno ilustrira polemika g. šumarnika Bogoslava Hajeka, tada taksatora u Novoj Gradiški i profesora dendrometrije na Gospodarsko-šumarskom fakultetu u Zagrebu dr. Ante Levakovića. Da bi priča bila cjelovita krenimo od članka prof. Levakovića iz ŠL 12/1919 s. 343 Zaokruživanje promjera kod klupovanja sastojine. Tu je prof. ustvrdio da:

Diferencija između njihova zbroja i dvostrukе temeljnice, koja odgovara sredini zaokruženja (sredini debljinske skaline), bit će

$$\frac{\pi}{4} \left(d + \frac{a}{2} \right)^2 + \frac{\pi}{4} \left(d - \frac{a}{2} \right)^2 - 2 \cdot \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{a^2}{2}$$

Ova diferencija ne smije prekoračiti određeni procenat p od zbroja spomenutih dviju temeljnica. Stoga ona naprma tome zbroju mora stajati u razmjeru

$$\frac{\frac{\pi}{4} \cdot \frac{a^2}{2}}{\frac{\pi}{4} \left(d + \frac{a}{2} \right)^2 + \frac{\pi}{4} \left(d - \frac{a}{2} \right)^2} = \frac{p}{100},$$

To se nije »dopalo« g. šumarniku Hajeku koji već u sljedećem broju ŠL 1-3/1920 bez pardona traži: *Molim, da izvolite ispraviti pogriješku, koja se potkrala g. profesoru Levakoviću u njegovoj raspravi o zaokruživanju promjera. ... ne стоји njegova predpostavka »Ova diferencija ne smije prekoračiti određeni procenat p od zbroja spomenutih dviju temeljnica.« Nasuprot stoji, da »Ova diferencija ne smije prekoračiti određeni procenat p od srednje temeljnice.« Prema tomu je:*

Nasuprot stoji, da »Ova diferencija ne smije prekoračiti određeni procenat p od srednje temeljnice.« Prema tomu je

$$\frac{\frac{\pi}{4} \cdot \frac{a^2}{2}}{\frac{\pi}{4} \cdot d^2} = \frac{p}{100}, \text{ a iz ovoga slijede gornje ispravljene formule.}$$

THE RECREATIONAL POTENTIAL OF URBAN FORESTS – AN APPLICATION OF THE ASSESSMENT METHOD

REKREATIVNI POTENCIJAL URBANIH ŠUMA – PRIMJENA INOVATIVNE METODE OCJENE

Natalie LEVANDOVSKA¹, Jaromir KOLEJKA^{2,3}, Božena ŠERA⁴, Hubert ZARNOVIČAN⁴

SUMMARY

This paper is devoted to the method of recreational potential assessment of urban forests regarding the functional abilities – a set of indicators measuring of forest stands to recreation as a practical tool for urban forests management, landscape planning and administration authorities. One of the main research tasks presented in this paper was to use indicators which are understandable for ordinary users. This aspect is important, because it enables the method to be utilised for a wide range of participants, administrative collaborators that can assess urban forests in terms of their suitability for recreation. A test of the created methodology (a case study in “Horský park” forest in Bratislava) shows the suitability of evaluation on the recreational purposes of urban forests. The characteristics of each individual indicator designate the ways to enhance the recreational value of urban forests, and they may be used for sustainability of urban forests management.

KEY WORDS: *urban forest; forest recreation; human impact; town greenery*

INTRODUCTION

UVOD

Urban forests are established in original natural forests or planted to support urban life in a positive way (Durkaya *et al.* 2016). The forestry urban dealing with urban forest is represented by the urban forests have been defined as “the art, science and technology of managing trees and forest resources in and around urban community ecosystems for the physiological, sociological, economic, and aesthetic benefits trees provide society” (Konijnendijk *et al.* 2005; Simpson *et al.* 2008) according to The Dictionary of Forestry by Society of American Foresters edited by Helms (1998). The urban forest has been described as “the sum of

all woody and associated vegetation in and around dense human settlements, ranging from small communities in rural settings to metropolitan areas” (Miller 1997) and is located close to agglomerations, as well as on urban lands.

An urban forest provides the city’s residents with recreational services, aesthetics, health environment, and psychological wellbeing. It has become a necessary facility for cities because of its economic and ecological contributions (Simpson *et al.* 2008). They have a positive influence on the air quality (Fantozzi *et al.* 2015; Bottalico *et al.* 2016; Jayasooriya *et al.* 2017) and an impact on the climate in cities (Moss *et al.* 2018). Siljeg *et al.* (2018) drew attention to the link between urban green spaces and the quality of inhab-

¹ Mgr. Natalie Levandonovska, Department of Regional Geography, University of Masaryk, Kotlarska 2, 60200, Brno, Czech Republic

² Prof. doc. dr. Jaromír Kolejka, CSc, Department of Geography, Faculty of Education, University of Masaryk, Porici 7, 60300 Brno, Czech Republic

³ Institute of Geonics, Czech Academy of Sciences, Drobneho 28, 602 00 Brno, Czech Republic

⁴ Dr. Božena Šera, PhD; Dr. Hubert Zarnovičan, PhD, Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Mlynska dolina Ilkovicova 6, 842 15 Bratislava, Slovak Republic

itant's life. In many cases, the literature also includes findings of association between the surrounding environment and health (Jackson *et al.* 2013; Dzhambov *et al.* 2014; Nowak *et al.* 2018). In comparison with natural forests, urban forests are probably exposed to the most human impact both directly by recreational activities and indirectly by activities in nearby urbanized spaces.

Recreation in a forest as a specific usage form of a natural biological resource represents a way of use of a forest that is mainly indirect as compared to direct primary use (timber harvesting and collection of other material forest products). Recreational forest use itself has been the subject of numerous investigations in Europe for a few decades (Konijsnijder *et al.* 2005; Miller 1997; Simpson *et al.* 2008; Bell *et al.* 2007; Zeng 2018). The existing literature extensively documents the perception of forests, the recreational needs and demands of the population as well as how these have changed over time (Bell *et al.* 2007). In this context, urban forests are identified as being all the more crucial for the provision of adequate outdoor recreation activities (Konijsnijder *et al.* 2005, Chapter 1). Increased interest in the assessment of recreational functions of forests is due to several significant reasons (Bell *et al.* 2007; Vries and Goossen 2002; Rysin and Levandovská 2018). Under conditions of high density of population and excessive urbanization, urban forests are considered to be vital social valves providing people with rest from intense labour, stress, tension, smoke, noise, and pollution of modern cities (Simpson *et al.* 2008; Eskandari and Ghadikolaei 2013; Cetin *et al.* 2018; Jim and Chen 2006). Arrangement and development of recreational forest areas in towns are the most efficient, and at the same time the least expensive, social measure to ensure proper rest (Cetin *et al.* 2018, Jim and Chen 2006, Eskandari and Ghadikolaei 2013). However, there are contradictions between the needs and wishes of forest visitors on the one hand, and the abilities of forest biotope to fulfil their requests on the other. It follows that there is a social need for high-quality green spaces in cities (Bell *et al.* 2007; Vries and Goossen 2002).

Previous studies on applied assessing methods of the recreational potential differ significantly from each other. The main difference between Vyskot *et al.* (2003) and e.g. Pouwels *et al.* (2008), Eskandari and Ghadikolaei (2013), Cetin *et al.* (2018), Maple *et al.* (2010), Jim and Chen (2006), Vries and Goossen (2002) is in the fundamental approach to the question. Vyskot *et al.* (2003) evaluated the potential functional ability of a forest and the actual functional effectiveness of forest stands using the method of the "Quantification and evaluation of forest functions" based on the non-utilitarian anthropocentric conception of the relationship between man and the forest which has been based on the idea that forests serve exclusively to man according to his topical demands but on systematization

and objectification of forest functions in an ecosystem conception.

This study deals with the assessment of recreational resources of common European urban forest. Further mentioned the methodological approach will include ecological and recreational characteristics, and an evaluation of potential recreation classification in the urban forest will be determined. The urban forest "Horský park" in Bratislava was chosen as a basic study area. The used characteristics (indicators) have been chosen in order to be generally applicable and useable in an urban forest. The authors connect the social aspects of visitors and the biological ability of the forest within the total methodological system. Thus, the question of the recreational potential assessment of urban forests is considered not only from the position of a human consumer, but also as the ability of the forest ecosystem to exist under the pressure of recreational loads - it is the degree of direct influence of holiday-makers (tourism, wild harvest, fishing, etc.), their vehicles, the construction of temporary houses and other structures on the ecosystems or recreational areas. It is expressed through the number of people or man-days per unit area or recreational area for a certain period of time (usually a day or a year). The research tasks were defined as follows (1) Determination of individual indicators important for an urban forest condition and recreation possibility of the forest; (2) Development of an evaluation system of these indicators for urban forest, and (3) Testing of the evaluation system in "Horský park" forest.

MATERIAL AND METHODS MATERIJALI I METODE

The created methodological approach – *Metodološki pristup*

The works of Rysin (2003), Rysin *et al.* (2015a, 2015b) and Ivonin and Samsonov (2011) were the starting point for the development of a methodical approach to assessing the recreational potential of urban forests. The calculation of the coefficients C-forest and C-recreation (coefficient is a quantitative expression of the sum of indicators in comparison with the ideal.) and the determination of limit values for Class recreational volume were evaluated according to these works. Indicators were selected on the basis of literary research of the following works (Kazanskaya *et al.* 1977; Rysin 2003; Gusev 2004; Němeček *et al.* 2011; Piňkovskiy *et al.* 2011; Senov 2006; Schneider *et al.* 2008).

Case study area – *Područje istraživanja*

The urban forest "Horský park" was created in 1868 and is located near the city centre of Bratislava (in the Slovak Republic). The area is predominantly built with granites and

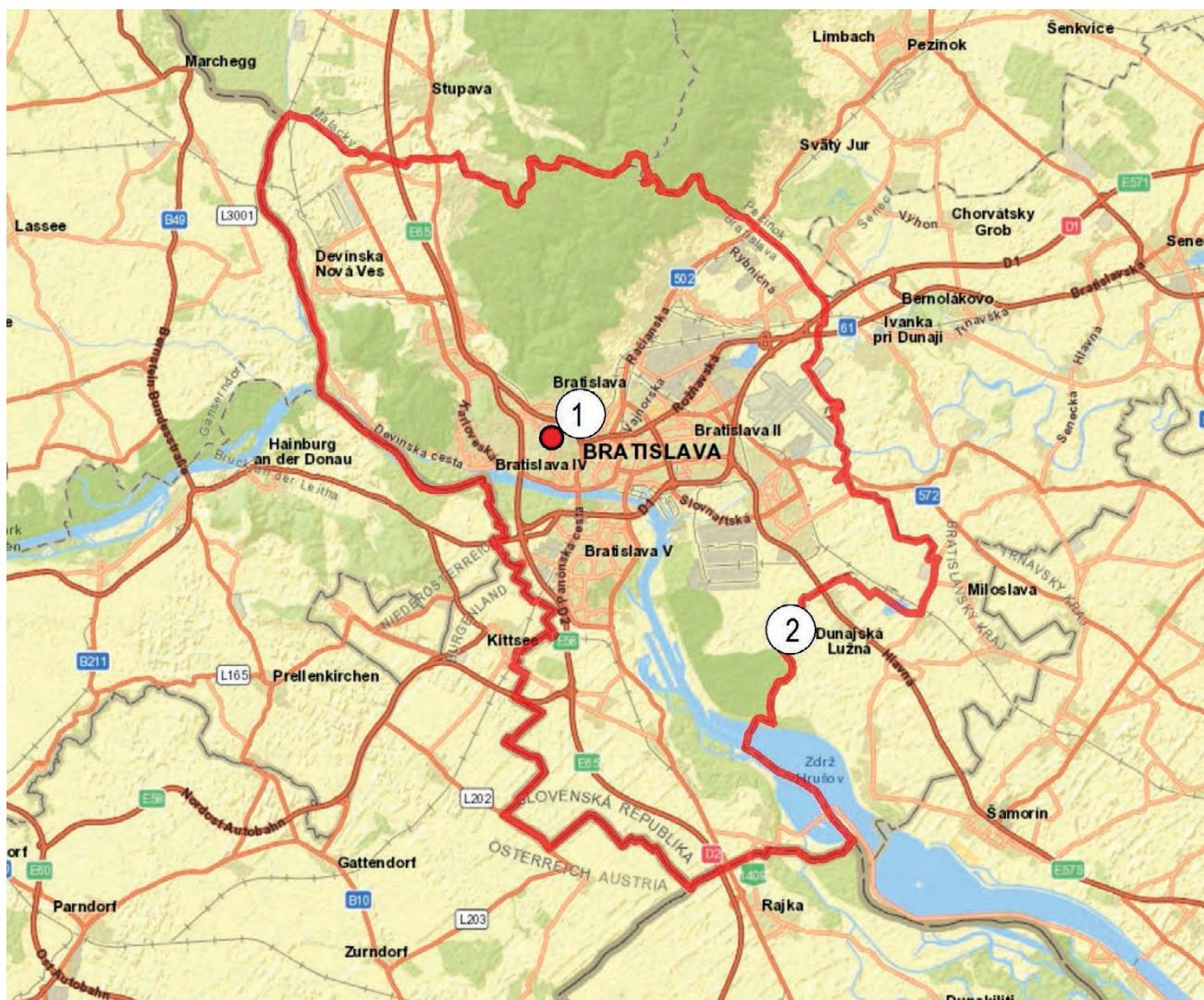


Figure 1. Position of Horský park in the city of Bratislava. 1–Horský park, 2–border of city.

Slika 1. Položaj parka u gradu Bratislavi. 1–Horský park, 2–granica grada.

granodiorites (Polák *et al.* 2011), on which haplic cambisol is taking place. Near the streams on the alluvial sediments are gleic fluvisols (Deaková 1998). The park is a fragment of the formerly extensive natural forest area of the Little Carpathian Mountains, and is situated in the altitude range of 185 – 260 m. In the area Oak-Hornbeam Carpathian forest dominates. Fundamental species of trees in the park were enriched with introduced species e.g.:

Aesculus hippocastanum L., *Quercus rubra* L., *Quercus palustris* Münch. and coniferous species of the genus *Chamaecyparis* Spach, *Abies grandis* (Douglas ex D. Don) Lindl., *Picea omorika* (Pančić) Purk., *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng (Holanská 1998; Reháčková 2009). The park area is 22.96 ha and is delimited by urban roads and dense residential development from all sides. The park is actively used as a recreational forest area for short term rest, such as a walking, playing sports, familiarity with dendrological diversity of the park.

Testing of the methodological approach via the urban forest “Horský park” – Ispitivanje metodološkog pristupa u urbanoj šumi „Horský park“

Field works and acquisition of analytical data for the method testing was carried out in the autumn in 2017. Only one assessor was working in the field, because one of the aims methodology is simplify fieldworks. The territory of the park was divided into areas delimited by existing paths (Fig. 2). The georeferencing function in the Arcmap programme allows for specification of they geographic coordinates for a bitmap image. This map (Fig. 2) served as a basis for orientation in the terrain. Each site area was evaluated by all 18 indicators (according to the method). The obtained data was manually filled into an Excel table in the terrain, and then the data was transferred to digital form, where mathematical processing was carried out. An assessment of the Class recreational volume was calculated for each site separately. The generated tabular data from Excel

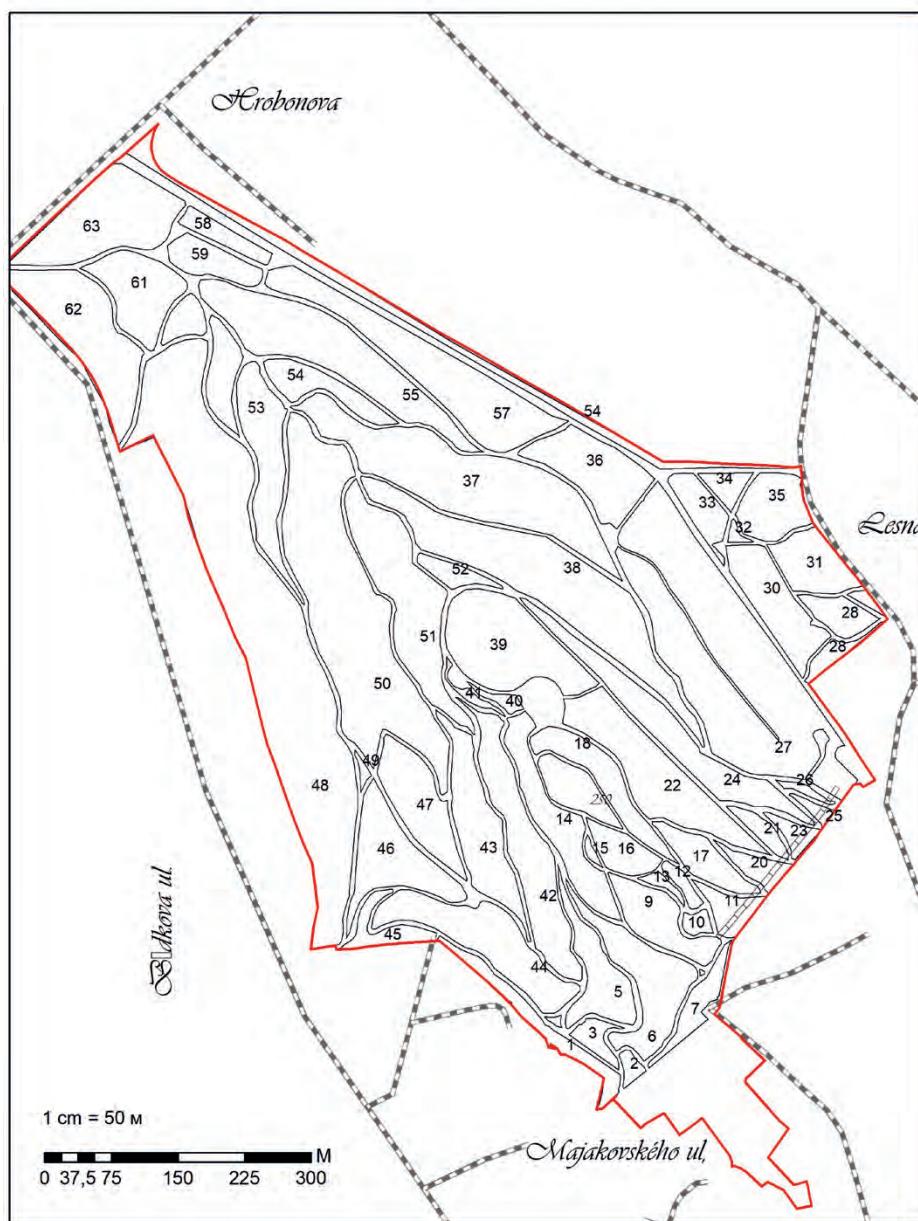


Figure 2. Boundaries of "Horský park".

Slika 2. Granice parka "Horský park".

was transferred to the Arcmap programme where a visual representation and analysis of the situation was made. The maps presented in this paper were created using ArcGIS® software by Esri (2011)

The created methodical approach – *Primijenjeni imetodički pristup*

The method assesses the possibility of short-term recreation for a wide range of the population and forests located close to urban development. The assessment system of the method offered contains a set of indicators (18) grouped into 2 domains (Tab. 1). The first domain **Forest** contains 6 indicators and assesses forests condition and stability - the ability of forest to maintain their structure and func-

tions with impact of external factors. The domain consists of natural and environmental factors that are more stable in time and space compared to the second domain. The second domain, **Recreation**, is made up of indicators reflecting appeal and comfort for visitors in urban forests. These are the features reflecting the recreational needs of the population as regards forest areas. The indicators were selected in view of environmental assessment of forests, their aesthetical properties, as well as in view of the social needs of the visitors.

The class recreational volume (CRV) is the value defining forest biotope suitability for recreational use and reflecting the recreational potential of certain forests. Result processing (Rysin 2003) includes a separate calculation of factors

Table 1. System of indicators for assessment of recreational potential of urban forests.
Tablica 1. Sustav pokazateleja za procjenu rekreacijskog potencijala urbanih šuma.

No.	Indicator/Indikator	Description/Opis	Forest domain/Šumsko područje	Parameter/Parametar	Grade/Oznaka
Forest domain/Šumsko područje					
1	Recreational digression/ Rekreacijska digresija	Changes in the forest due to recreation impact/Promjene u šumi zbog utjecaja rekreacije	Over 50 %/Više od 50 %		0
2	Sanitary condition of the forest/ Sanitarno stanje šume	Damages and diseases of various origins, including windthrow/Štete i bolesti različitog podrijetla, uključujući vjetrove	Between 11–50 %/Između 10–50 % Between 0–10 %/Između 0–10 %		1 2
3	New regrowth/Novi rast	Regrowth – young generation of forest that is able in the future to form an over layer and replace the old growing stock/ Novi rast - mlada generacija šuma koja u budućnosti može formirati novi sloj i zamjeniti stariu šumu	Diseased and dry trees over 50 %/Bolesna i suha stabla više od 50 % Diseased and dry trees between 21–50 %/Bolesna i suha stabla između 21–50 % Diseased and dead standing trees between 0–20 %/Bolesna i suha stabla između 0–20 %		0 1 2
4	Lower layers of vegetation/ Donji slojevi vegetacije	Shrub and herbal layer as a part of the biotope/Grm i biljni sloj kao dio biotopa.	Lacking or scarce/Bez rasta ili slabci rast Average regrowth/Prosječni novi rast Rich regrowth/Bogati novi rast		0 1 2
5	Road network density/ Gustoća cestovne mreže	Calculation of area occupied by roads in the total area of the forest/ Izračun površine koju zauzimaju ceste u ukupnoj površini šume	Without herb and shrub layers/Bez slojeva bilja i grmlja Only shrub layer or herb layer/Samo grmlje ili sloj bilja Both layers are presented/Prikazana su oba sloja		0 1 2
6	Soil texture/Tekstura tla	Soil texture classification/Klasifikacija teksture tla	Over 10 %/Više od 10 % Between 6–10 %/Između 6–10 % Between 0–5 %/Između 0–5 %		0 1 2
Recreation domain/Rekreacijsko područje					
1	Relief/Relief	Slope and irregularity of land surface/ Nagib i nepravilnost reljefa	Slope 21–30°, high irregularity/Nagib 21–30°, visoka nepravilnost Slope 11–20°, medium irregularity/Nagib 11–20°, srednja nepravilnost Slope 0–10°, low irregularity/Nagib 0–10°, niska nepravilnost		0 1 2
2	Quality/Kvaliteta *	A forestry term for forest quality in a certain area. Includes average height and age of trees/ Šumarski izraz za kvalitetu šuma na određenom području. Uključuje prosječnu visinu i starost stabala	Class IV.–Va./Klasa IV.–Va. Class II.–III. /Klasa II.–III. Class I–a.. /Klasa I–a..		0 1 2
3	Accessibility/ Pristupačnost	Distance from public transport and residential buildings/Udaljenost od javnog prijevoza i stambenih zgrada	Over 3 km/ Više od 3 km 1–3 km/1–3 km Below 1 km/ Manje od 1 km		0 1 2

No.	Indicator/ <i>Indikator</i>	Description/ <i>Opis</i>	Parameter/ <i>Parametar</i>	Grade/ <i>Oznaka</i>
4	Soil moisture/ <i>Vлага tla</i>	Degree of soil moisture/ <i>Stepanj vlagе u tlu</i>	Swamps// <i>Močvare</i> Wet forests// <i>Mokre šume</i>	0 1
5	Water sources/ <i>Izvorи vode</i>	Distance from water sources of recreational importance/ <i>Udaljenost od izvora vode rekreativne važnosti</i>	Fresh and dry forests/ <i>Svježe i suhe šume</i> Under 1 km// <i>Manje od 1 km</i> Nearby/ <i>U blizini</i>	2 0 1 2
6	Diversity of tree species/ <i>Raznolikost vrsta drveća</i>	Species variability of trees in the forest/ <i>Varijabilnost vrsta u šumi</i>	1 species/ <i>1 vrsta</i> 2 species/ <i>2 vrste</i> More than 2 species/ <i>Više od 2 vrste</i>	0 1 2
7	Objects of interest/ <i>Objekti od interesa</i>	□aves, Waterfalls, Rocks, natural or architectural monuments/ <i>Spilje, slapovi, stijene, prirodni ili arhitektonski spomenici</i>	Summary 0/ <i>Sažetak 0</i> Summary 1/ <i>Sažetak 1</i> Summary 2 or more/ <i>Sažetak 2 ili više</i>	0 1 2
8	Vertical structure/ <i>Vertikalna struktura</i>	Vertical differentiation of the trees depending on the height/ <i>Vertikalna diferencijacija stabala ovisno o visini</i>	1-story forest/ <i>1. kat šume</i> 2-story forest with new staddle-shrubs/ <i>2. kat šume s novim slojem gmlikih vegetacija</i> multistory forest with the staddle-shrubs / višekatna šuma s gmlikom vegetacijom	1 2 0
9	Stand density/ <i>Gustoća sastojine</i>	Density of trees/ <i>Gustoća stabala</i>	Dense forest (0.8–1.0) or scarce (0.1–0.2)/ <i>Gusta šuma (0.8–1.0) ili rijetka (0.1–0.2)/</i> Average density (0.3–0.7) and even individual distribution/ <i>Prosječna gustoća (0.3–0.7) i pojedinačna distribucija</i> Average density (0.3–0.7) and cluster tree distribution/ <i>Prosječna gustoća (0.3–0.7) i distribucija stabala klastera</i>	0 1 2
10	Waste/ <i>Otpad</i>	Both man-made (industrial and domestic waste) and natural, biological waste (tree stems, branches // umjetni (industrijski i kućni otpad) i prirodni, biološki otpad (stablike, grane))	Large amount, 2 or more cases in each area/ <i>Velička količina, 2 ili više slučajeva u svakom području</i> Medium amount, at least 1 case in each area/ <i>Srednja količina, najmanje 1 slučaj u svakom području</i> Almost lacking/ <i>Gotovo bez pojače</i>	0 1 2
11	Noise/ <i>Bukra</i>	Man-caused noises from roads, industrial facilities, etc./ <i>Prouzrokovane bukom od cesta, industrijskim objekata itd.</i>	Significant loud/Značajno glasno Low/Nizak Lacking/ <i>Nedostaje</i>	0 1 2
12	Development level/ <i>Razina razvoja</i>	Benches, summerhouses, dustbins, washrooms, playgrounds and sports grounds/ <i>Klape, ljetnikovci, kante za smeće, umivaonici, igrališta i sportski tereni</i>	On average at least 1 object in the study area// <i>U prosjeku najmanje jedan objekt na istraživanim području</i> High in the study area - 2 or more objects/ <i>Visoka razina u području istraživanja - 2 ili više objekata</i>	1 2

*See Table 2/*Vidi tablicu 2*

for each domain for each area in question, which enables subsequent CRV determination of certain parts of the forest. The values of the relevant coefficient (C) are calculated according to this formula:

$$C = \frac{SP}{SM}$$

SP is the sum of points of the forest assessed for a group of indicators and SM is the maximum possible sum of points for a group of indicators in the formula. The point grades for all indicators are presented in Table 1. We have used three grades for assessment each indicator, where 0 is bad, 1 is average, and 2 is excellent. There are two possible relevant coefficients as result: C-forest (Cf, including domain Forest) and C-recreation (Cr, including domain Recreation). We have took value for the grade perfectly – 1(one). Hence is the subsequent gradation.

For the purpose of general assessment of recreational potential, forests are divided into 3 CRVs:

- if the value of each factor (Cf and Cr) ≥ 0.67 , the forest belongs to the 1st CRV, and is suitable for recreational use
- if the value of 1 of the factors calculated is from 0.34 to 0.66, and that of the other factor is > 0.33 , the forest belongs to the 2nd CRV, which enables limited recreational use of the forest;
- if the value of at least one of the factors calculated is ≤ 0.33 , the forest belongs to the 3rd CRV, and its recreational use is not recommended before implementation of a set of measures aimed at improvement of its quality by improving indicators with low values.

In this way, it is easy to determine the CRV and to express the assessed forest quality.

RESULTS

REZULTATI

Testing of the methodical approach via the urban forest "Horský park" – Ispitivanje metodičkog pristupa u urbanoj šumi „Horský park“

As a result of field works, the indicators were defined specifically for each domain in the urban forests. The following indicators reflect the forest condition and most influence the assessment of the Forest domain: *Recreational digression, Sanitary condition of the forest, New regrowth and Lower layers of vegetation*. The *road network density* indicator turned out to be important too.

During the long history of park being used as a recreation facility, an entire network of paths running along main park roads has appeared. As a result, the degraded area increased significantly. The quantitative value C-forest is shown in Figure 3.

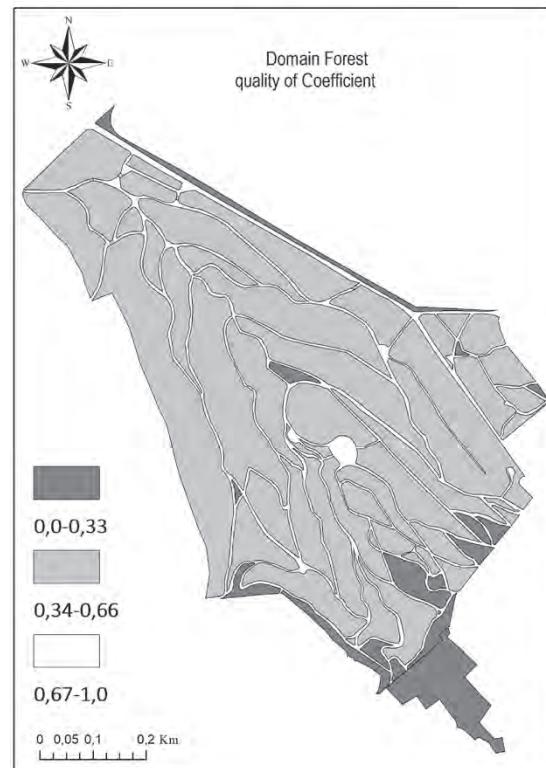


Figure 3 Figure The Evaluation of domain Forest coefficient: low 0.0–0.33 score, medium 0.34–0.66 score, high 0.67–1.0 score.

Slika 4. Evaluacija domene Šuma koeficijenta: nizak rezultat 0,0–0,33, srednja ocjena 0,34–0,66, visok rezultat 0,67–1,0.



Figure 4. The Evaluation of domain Recreation coefficient: low 0.0–0.33 score, medium 0.34–0.66 score, high 0.67–1.0 score.

Slika 4. Evaluacija domene Koeficijent rekreacije: nizak rezultat 0,0–0,33, srednja ocjena 0,34–0,66, visok rezultat 0,67–1,0.

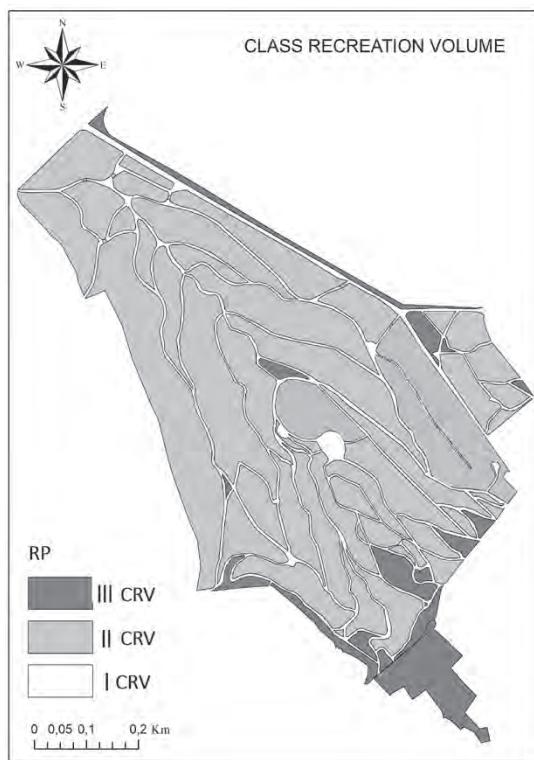


Figure 5. The Evaluation of class recreation volume: low III score, medium II score, high I score.

Slika 5. Evaluacija razrednog volumena rekreacije: niska ocjena III, srednja ocjena II, visoka ocjena I.

In the Recreation domain, the great impact was from indicators: *Diversity of tree species* – aesthetic point of view, *Noise* – the object is located in the centre of an urbanized space, and *Development level* – availability of equipment for active and quiet leisure. Indicators of low impact to the final result included: *Waste*, *Accessibility*, *Quality*, and *Water sources*. The quantitative value of C-recreation is shown in Figure 4.

In general, the state of the urban forest “Horský park” according to the assessment system, has recreational value of I (1%), II (75.9%) and III (23.1%) classes. (Fig. 5)

DISCUSSION RASPRAVA

Urban forests and other parts of the green infrastructures are the most popular outdoor recreation environments for residents and visitors of city agglomerations in Europe (Konijnendijk 2003).

The fundamental forest recreation related research in Russia is mainly based on the study of the biological stability (tolerance) of forest ecosystems and their components. Recreation in urban forests of Moscow city is discussed in detail by Rysin (2003). The author has identified 29 indicators divided into three domains: Attractiveness of the area, Comfort for recreation and Resistance (stability) to the influence

of recreation. Similar indicators were used by Lepeshkin (2007), which included “Visibility” to attractiveness, increasing the total number of indicators to 30. Rysin *et al.* (2015a) published a revised methodological approach. The original concept of the three domains of indicators was regrouped and the total number of indicators decreased to 19. The number of indicators was reduced in order to simplify the practical use of the methodological approach. In contrast to Rysin *et al.* (2015a), our method contains two domains of indicators (Forest and Recreation). We merged the Attractiveness and Comfort domains, which include the interests and requirements of recreation, into the Recreation domain. Now, the Forest domain contains forest environment status indicators only. Additionally, we adapted the content of the indicators. We blended “Age of trees” and “Height of trees” into the *Quality* indicator, which is a measure of the production capacity of the tree in the assessed area (the basic quality indicator is the average height and age of trees). We replaced the indicators of “Walk trail” and “Roads density” (including bicycle paths), due to the often high number of walkways and roads in the urban forest. The indicator no longer evaluates only the existence or absence of a road network but it determines by the share of the area of the road network the total assessed area. In order to simplify the methodological approach, we dropped the indicators of “Stability of lower layers of vegetation” and “Species representation” (Rysin *et al.* 2015a) because they require botanical knowledge. These indicators are partially replaced by the *Diversity of tree species* and *Vertical structure* indicators of vegetation. For the first time the *Objects of interest* and *Development level* indicators are used in the proposed methodological approach. The *Objects of interest* includes a natural object (caves, waterfalls, etc.), and *Development level* includes places equipped with benches, playgrounds, dustbins, etc. The list of domains and indicators is shown in Table 1.

A higher number of indicators have the potential to increase the objectivity of the evaluation results, but it cannot make the proposed methodological approach simpler and more versatile.

The number of indicators is also dependent on the surface area. According to Rysin *et al.* (2015b), it is necessary to reduce the number of indicators in areas with a surface area of more than 1 000 ha, due to the high demand and hence the high fieldwork costs. This reducing approach was tested by Kutilin (2014) in the Losi Island National Park (an area in the north-eastern part of Moscow). The reduction in the number of indicators did not have an appreciable negative impact on the accuracy of the evaluation of the recreational potential of a forest. Eskandari and Ghadikolaei (2013) pointed out that not only ecological parameters are very important, but also socio-economic factors, with an emphasis on visitors’ recreational requirements. This data has key importance in terms of influencing both the species and spatial structures of urban forests, as well as their manage-

ment and infrastructure development (Roovers *et al.* 2002). This group of factors in our methodology design is included in the domain Recreation (*Water sources, Objects of interest, and Development level*). The Ivonin and Samsonov method (2011) addresses an extraordinarily wide range of issues for assessing the recreational potential of forests. It is not designed for urban forests, but is intended for national parks and natural reserves. Ivonin and Samsonov (2011) takes environmental factors into account – climate, soil, water bodies, and weather comfort.

The new method uses the analytical data obtained from the field survey. Rysin *et al.* (2015b) used data from forest planning, satellite imagery and Open Street Maps to assess the recreational potential of quite large areas. A similar data approach was used by Bertini *et al.* (2016) for assessing the urban greenery and environmental quality of life in São Carlos, Brazil. Their primary data sources were satellite imagery and topographic maps. The combination of high-resolution WorldView-2 multi-spectral satellite imagery and airborne laser scanning (LiDAR) data tested for classification of different tree species was also technically demanding (Verlic *et al.* 2014).

The presented methodical approach unifies and resolves the possibility of a uniform assessment of the recreational potential of urban forests. The selected indicators are easily identifiable, measurable and generally usable. Thus, the simplicity of the methodological approach for assessing the recreational potential of urban forests allows the method to be used by a wide range of users. The most promising is its use for administrative workers of city management to be able to use green areas of the city. The method can be used by scientists, environmentalists and students of environmental faculties to analyse the dynamics of changes in the forest environment under the influence of anthropo-

genic pressures. In addition, indicators included in the evaluating system are probably useable for targeted management of urban forests (Miller 1997) for monitoring of forest stand and future planning of economic activities.

The technique gives a clear understanding of the biological state of the urban forest, and the possibility of using it for recreational purposes. In cases of low scores, an analysis of each individual indicator will make it possible to understand the reason for its low level. Then the necessary economic measures to increase the recreational potential of the territory can be determined. As mentioned above the degraded area in the park has increased significantly by whole network of track appeared. In this case we would suggest limited guests to main roads and carry out activities to restore the soil and cover. All used indicators are probably comprehensible for common users. According to the case study (Figures 1–3), it seems that all used indicators are reliable.

The method described above in comparison with previous studies (Rysin 2003; Lepeshkin 2007; Rysin *et al.* 2015a, 2015b) in these fields has six advantages:

- it contains a small amount of indicators required for forest assessment;
- to understand the essence of the indicator, you do not need to be a specialist in environmental science;
- an assessment of the forest can be carried out by one person not just a group;
- the process of work you do not need special tools and devices;
- the evaluation process is quick, as most indicators are visual;
- the calculation of results is simple and does not require deep mathematical knowledge.

Table 2. Indicator of Quality

Tablica 2. Pokazatelj kvalitete

Age Starost	Ia	I	Quality – Kvaliteta					Va
			II	III	IV	V		
	Height (m) – Visina (m)							
10	6–5	5–4	4–3	3–2	2–1			
20	12–10	9–8	7–6	6–5	5–4	2	1	
30	16–14	13–12	11–10	9–8	7–6	5–4	3–2	
40	20–18	17–15	14–13	12–10	9–8	7–5	4–3	
50	24–21	20–18	17–15	14–12	11–9	8–6	5–4	
60	28–24	23–20	19–17	16–14	13–11	10–8	7–5	
70	30–26	25–22	21–19	18–16	15–12	11–9	8–6	
80	32–28	27–24	23–21	20–17	16–14	13–11	10–7	
90	34–30	29–26	25–23	22–19	18–15	14–12	11–8	
100	35–31	30–27	26–24	23–20	19–16	15–13	12–10	
110	36–32	31–29	28–25	24–21	20–17	16–13	12–10	
120	38–34	33–30	29–26	25–22	21–18	17–14	13–10	

Vorob'yev *et al.* (1985).

Old quality stands and associated concepts such as a productivity can be understood in terms of more resistant to recreational impacts than the new regrowth for instance.

It should be noted that the disadvantage of the methodology is the complexity of assessing

such indicators as the *Quality* and *Soil moisture*. The *Quality* indicator requires additional Tab. 2. measurements, the *Soil moisture* can be assessed subjectively, which will affect the final result. The next step in our research will be to compare the recreational potential of several urban forests from different geographical areas.

CONCLUSION ZAKLJUČAK

The method of assessment for recreational potential urban forests was developed in view of easy, simple and common available indicators and useable by one assessor. The authors selected and tested 18 indicators grouped in two domains (visitors' activities – Recreation, ecological characteristics – Forest) in a case study of "Horský park" forest in Bratislava. The case study in Horský park tested this new methodology and confirmed the importance of the selected indicators, which enable unbiased assessment of an area in terms of suitability for recreational use. We intend to reaffirm the relevance of methodology by questionnaires in the future.

REFERENCES LITERATURA

- Bell, S., L. Tyrväinen, T. Sievänen, U. Pröbstl, M. Simpson, 2007: Outdoor recreation and nature tourism: a European perspective, *Living Reviews in Landscape Research*, 1(2). <http://dx.doi.org/10.12942/lrlr-2007-2>
- Bertini, M.A., R.R. Rufino, A.T. Fushita, M.I.S. Lima, 2016: Public green areas and urban environmental quality of the city of São Carlos, São Paulo, Brazil, *Brazilian Journal of Biology*, 76(3): 700-707.
- Bottalico, F., G. Chirisi, F. Giannetti, A., De Marco, S. Nocentini, E. Paoletti, F. Salbitano, G. Sanesi, Ch. Serenelli, D. Travaglini, 2016: Air pollution removal by green infrastructures and urban forests in the city of Florence, *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 8: 243-251.
- Cetin, M., H. Sevik, U. Canturk, C. Cakir, 2018: Evaluation of the recreational potential of Kutahya urban forest, *Fresenius Environmental Bulletin*, 27: 2629-2634.
- Deaková, A., 1998: GIS jako nástroj v územnom manažmente na príklade Horského parku v Bratislave, Diplomová práca, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, 87p.
- Durkaya, B., B. Bekci, T. Varol, 2016: Evaluation of Bartın urban forest in terms of carbon storage, oxygen production and recreation, *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 1: 111-119.
- Dzhambov, A.M., D.D. Dimitrova, E.D. Dimitrakova, 2014: Association between residential greenness and birth weight: Systematic review and meta-analysis, *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(4): 621-629.
- Eskandari, S., J.O. Ghadikolaei, 2013: Assessment of Ecotourism Potential of Urban Forest Parks Based on Effective Factors in Outdoor Recreation, A Case Study: Sorkhe Hesar Forest Park, *Word Applied Sciences Journal*, 27: 950-960.
- ESRI, 2011: ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- Fantozzi, F., F. Monaci, T. Blanusa, R. Bargagli, 2015: Spatio-temporal variations of zone and nitrogen dioxide concentrations under urban trees and in a nearby open area, *Urban Climate* 12: 119-127.
- Gusev, N., 2004: *Spravochnik lesoustroitelja*, VNIILM, Moskva, 328 p.
- Helms, J. 1998: The dictionary of forestry, CAB International: the Society of American Foresters, Wallingford, 210p.
- Holanská, Z., 1998: Mapovanie flóry, vytvorenie geografickej databázy a návrhy opatrení v procese revitalizácie CHA Horský park, Diplomová práca, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, 105 p.
- Ivronin, V.M., S.D. Samsonov, 2011: Kriterii i indikatory otsenki rekreatiionnogo potentsiala gornykh lesov severnogo Kavkaza, Melioratsiya i vodnoye khozyaystvo, Moskva, 4: 32-35.
- Jackson, L.E., J. Daniel, B. McCorkle, A. Sears, K.F. Bush, 2013: Linking ecosystem services and human health: the Eco-Health Relationship Browser, *Int J Public Health*, 58: 747-755.
- Jayasooriya, V.M., A.W.M. Ng, S. Muthukumaran, B.J.C. Perera, 2017: Green infrastructure practices for improvement of urban air quality, *Urban Forestry & Urban Greening*, 21: 34-47.
- Jim, C.Y., W.Y. Chen, 2006. Recreation-amenity use and contingent valuation of urban greenspaces in Guangzhou, China, *Landscape and Urban Planning*, 75: 81-96.
- Kazanskaya, N.S., S.V. Lanina, N.N. Marfenin, 1977: *Rekreacionnye lesa, Lesnaya promyshlennost'*, Moskva, , 96 p.
- Konijnendijk, C.C., 2003: A decade of urban forestry in Europe, *Forest Policy and Economics*, 5: 173-186.
- Konijnendijk, C., K. Nilsson, T. Randrup, J. Schipperijn, 2005: *Urban forests and trees, A reference book*, Springer, Berlin, 520 p.
- Kutilin, V.A., 2014: Rezul'taty ocenki rekreatiionnogo potenciala na primere lesov na OOPT, *Problemy rekreatiionnyh nasazdenij, introdukcii i sohraneniya bioraznoobraziya rastitel'nogo mira*: 25-27.
- Lepeshkin, E., 2007: Estimation of recreational potential of urban forests, SLU, Southern Swedish Forest Research Centre, Alnarp, 40 p.
- Maple, L.C., P.F.J. Eagles, H. Rolfe, 2010: Birdwatchers' specialization characteristics and National Park Tourism Planning, *Journal of Ecotourism*, 9: 219-238.
- Miller, R.W., 1997: *Urban forestry: planning and managing urban greenspaces*, Second edition, Prentice Hall, New Jersey, 502 p.
- Moss, J.L., K.J. Doick, S. Smith, M. Shahrestani, 2018: Influence of evaporative cooling by urban forests on cooling demand in cities, *Urban Forestry & Urban Greening*, (In Press).
- Němeček, J., M. Rohošková, J. Macků, J. Vokoun, D. Vavříček, P. Novák, 2011: *Taxonomický klasifikační systém půd České Republiky*, Praha, 95 p.
- Nowak, D.J., S. Hirabayashi, M. Doyle, M. McGovern, J. Pasher, 2018: Air pollution removal by urban forests in Canada and its effect on air quality and human health, *Urban Forestry & Urban Greening*, 29: 40-48.

- OST 56-100-95 Metodika i edinicy izmereniya opredeleniya rekreacionnyh nagruzok na lesnye prirodnye kompleksy. Standard otrassli, VNIILM, Moskva.
- Pin'kovskiy, M.D., B.M. Ivonin, S.D. Samsonov, 2011: Nauchnoe obosnovanie GIS "Sochinskiy Nacionalniy Park", Sochi, 235 p.
- Polák, M., D. Plašienka, M. Kohút, M. Putiš, V. Bezák, I. Filo, M. Olšavský, M. Havrla, S. Buček, J. Maglay, M. Elečko, K. Fordinál, A. Nagy, L. Hraško, Z. Németh, I. Broska, 2011: Geologická mapa Malých Karpát, ŠGÚDŠ.
- Pouwels, R., R. Jochem, J. Verboom, 2008: Linking ecological and recreation models for management and planning. In: Gimblett, R., Skov-Petersen, H.: Monitoring, Simulation, and Management of Visitor Landscapes, The University of Arizona Press, Tuscon, 15 p.
- Reháčková, T., 2009: Cudzokrajné druhy drevín v historických parkoch Bratislavky, Cicero s. r. o., Bratislava, 138 p.
- Roovers, P., M. Hermy, H. Gulinck, 2002: Visitor profile, perceptions and expectations in forests from a gradient of increasing urbanisation in central Belgium, Landscape and Urban Planning, 59(3): 129-145.
- Rysin, S.L., 2003: Rekreacionnyy potencial lesoparkovykh landschaftov i metodika ego izucheniya (Recreational potential of urban forest landscapes and its study method), Lesokhozyaystvennaya informaciya, 1: 17-27.
- Rysin, S.L., V.A. Kobjakov, V.A. Kutilin, 2015a: Otsenka rekreatzionnogo potentsiala lesov: evoljutsija metodicheskogo podhoda, in: Matveev, S.N. (ed): Lesnye ekosistemy u uslovijah menjajuschesegosja klimata: problemy i perspektivy, Materialy mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy jubilejnoy konferencii, Voronezh, Ministerstvo obrazovaniya i nauki: 163-166.
- Rysin, S.L., A.V. Kobjakov, V.A. Kutilin, A.V. Lopatin, 2015b: Polevaja i distantsionnaja otsenka rekreatzionnogo potentsiala territorij natsionalnyh parkov, in: Goleusov, P.V. (ed): Problemy prirodopolzovaniya i ekologicheskaja situatsija v Evropejskoj Rossii i sopredelnyh stranah, Materialy VI. mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii, Belgorod: Politerra: 298-303.
- Rysin, S., N. Levandovská, 2018: Zkušenosti z geografického studia a hodnocení rekreačního potenciálu městských a příměstských lesů, Životné prostredie, 52(2): 109–116.
- Senov, S.N., A.V. Gryazkin, 2006: Lesovedenie, St-Peterburg, 70 p.
- Schneider, J., P. Kupec, I. Vyskot, 2008: Atlas celospolečenských funkcí lužních lesů na Soutoku, Mendelova zemědělská a lenická univerzita, Brno, 28 s.
- Siljeg, S., I. Maric, G. Nikolic, A. Siljeg, 2018: Accessibility analysis of urban green spaces in the settlement of Zadar in Croatia, Šumarski list, 142: 487-497.
- Simpson, M.C., V. Pichler, L. Tyrväinen, K. Collins, S. Martin, N. Strange, D. Vuletić, 2008: The economic and social values of forests for recreation and nature tourism: a research overview, Working Group one, EU COST Action E33 FORREC, Cost Office, p 86.
- Verlic, A., N. Duric, Z. Kokalj, A. Marsetic, P. Simoncic, K. Ostir, 2014: Tree species classification using worldview-2 satellite images and laser scanning data in a natural urban forest, Šumarski list, 138: 477-488.
- Vorob'yev, G.L., N.A. Anuchin, V.G. Atrokhin, V.N. Vinogradov, 1985: Lesnaya entsiklopediya: Moskva, Sov. entsiklopediya, 563 p.
- Vries, S., M. Goossen, 2002: Modelling recreational visits to forests and nature areas, Urban Forestry and Urban Greening, 1: 5-14.
- Vyskot, I., L. Kapounek, J. Krešl, P. Kupec, J. Macků, J. Rožnovský, J. Schneider, D. Smítka, F. Špaček, S. Volný, 2003: Kvantifikace a hodnocení funkce lesů České Republiky, Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 186 p.
- Zeng, X., 2018: Influence of tourism disturbance on carbon, nitrogen, and enzyme activities of the soil in an urban park in China, Šumarski list, 9-10: 529-535.

SAŽETAK

U radu je prikazana metoda procjene rekreativskog potencijala urbanih šuma u odnosu na funkcionalne sposobnosti šumskeih sastojina za rekreaciju kao praktičnog alata za upravljanje urbanim šumama i uređenju krajobraza. Jedan od glavnih zadataka ovog istraživanja bio je primijeniti razumljive pokazatelje običnim korisnicima. Ovaj aspekt je važan, jer omogućava primjenu metode širokom krugu korisnika. Na primjer, upravitelji mogu procijeniti urbanu šumu u smislu njezine pogodnosti za rekreaciju. Test izrađene metodologije (studija slučaja u šumi „Horský park“, Bratislava, Slovačka) pokazuje pogodnost vrednovanja rekreativskih namjena urbanih šuma. Obilježja svakog pojedinog indikatora određuju načine za povećanje rekreativske vrijednosti urbanih šuma, a mogu se koristiti i u svrhu njihovog održivog upravljanja.

KLJUČNE RIJEČI: urbana šuma; šumska rekreacija; ljudski utjecaj; gradsko zelenilo

(nastavak sa str. 52)

PRIJE STO GODINA: ŠUMARSKI LIST 1-3/1920.

No tu sad dolazi do izražaja činjenica da je isti prof. Levaković upravo preuzeo uređivanje Šumarskog lista (zajedno s profesorima Petračićem i Nenadićem) pa već na sljedećoj stranici odgovara g. Hajku: *Ono, što g. šumarnik Hajek nazivlje mojom pretpostavkom (»ne стоји njegova pretpostavka na str. 347. dolje«), nije moja pretpostavka, već neoborivi matematski zakon. Da je tome tako, evo dokaza.*

...

Ako g. šumarniku Hajku ovaj prikaz bludnje, u kojoj se nalazi, ne dostaje, evo mu još jednog i to markantnijeg.

Znamo, da se postotni iznos (p) bilo kakove diferencije ili pogreške (d) izračunava po pravilu trojnom, pa to – kako vidimo – čini i sam, g. šumarnik Hajek. Po tom pravilu imamo u jednoj jednadžbi četiri veličine, koje zajedno sačinjavaju razmjer. Jednadžba ta glasi dakle:

$$d : l = p : 100.$$

Uzmemo li, da je l pogrešni (dakle varijabilni) iznos stanovite oline, onda se ova jednadžba nipošto ne da ispravno riješiti, jer u njoj imamo tri varijabile. Jedina mogućnost za ispravno riješenje njezino nastupit će samo onda, ako pod l uvrstimo pravi (t. j. konstantni) iznos te oline. Onda će naime svakome d točno odgovarati jedan p i obratno.

Prema tome ne bi moje u raspravi o zaokruživanju promjera navedene formule trebale da glase onako, kako to želi g. šumarnik Hajek, već baš onako, kako sam ih tamo naveo.

K članku „Moja tetivnica.“

Napisao prof dr. A. Levaković.

Prije nego pređem na samu ocjenu ove „tetivnice,* moram istini za volju izričito označiti neispravnom tvrdnju g. šumarnika Hajeka, da je on pronašao, konstruisao i u

Odmah iza zadnjih riječi prethodnog odgovora na kritiku g. Hajeka slijedi novi članak prof. Levakovića:

Prije nego pređem na samu ocjenu ove „tetivnice,* moram istini za volju izričito označiti neispravnom tvrdnju g. šumarnika Hajeka, da je on pronašao, konstruisao i u Šum. listu od g. 1900. str. 410. opisao promjerku, koja je poznata pod imenom „Pukova promjerka“, te je po g. nadzorniku Puku opisana u Šum. listu od g. 1904., str. 22 – 28.

„Tetivnica“ g. šumarnika Hajeka i „jednokračna promjerka“ g. nadzornika Puka skroz su različiti instrumenti, koji imaju samo jedno zajedničko svojstvo (vrlo sporedne naravi), a to je, da oba sastoje samo od dvaju međusobno okomitih ravnala.

... i tako dalje. Mislite li da je stvar time okončana. Ni slučajno. Odgovori, protuodgovori i odgovori na odgovore provlačit će se skoro kroz cijelo godište Šumarskog lista. No, nećemo vas time opterećivati.

145 GODINA ŠUMARSTVA PODRAVINE

145 YEAR OF FORESTRY IN PODRAVINA

Zvonimir IŠTVAN

SAŽETAK

Na području Podravine i Prigorja od 1874. godine, kada su osnovane Đurđevačka i Križevačka imovna općina, postoji organizirano šumarstvo i gospodarenje najvećim nacionalnim blagom. Dakle, šumama ovoga područja sustavno se brine punih 145 godina. U radu je predstavljen povijesni prikaz zakonskih propisa vezanih za šumarstvo promatranog područja te osnivanje i djelovanje Đurđevačke imovne općine, te šumske uprave odnosno šumarija.

KLJUČNE RIJEČI: zakonski propisi, Đurđevačka imovna općina, šumske uprave, šumarstvo

UVOD INTRODUCTION

Osnivanjem Đurđevačke i Križevačke imovne općine 1874. godine započinje organizirano šumarstvo na području Podravine i Prigorja. S obzirom da su te godine diobnim odlukama Đurđevačkoj i Križevačkoj imovnoj općini dodijeljene šume i šumsko zemljište, što je omogućilo i građanskom društvu intenzivnije iskorištavanje šuma, upravo se ta godina smatra početkom organiziranog šumarstva Podravine i Prigorja. Danom predaje šuma i šumskih zemljišta u vlasništvo imovnih općina započelo je i djelovanje gospodarstvenih odbora i gospodarskih ureda, odnosno kotarskih šumarija ili šumske uprave.

Ove godine navršava se 145 godina od tog povijesnog, za ovaj kraj vrlo značajnog događaja, ne samo na području šumarstva, već i cijelokupnog gospodarstvenog života.

POVIJEST ŠUMARSTVA PODRAVINE HISTORY OF FORESTRY IN PODRAVINA

Propisi vezani za šumarstvo – *Forestry Related Regulations*

Hrvatsko, pa tako i šumarstvo Podravine (i Prigorja) ima dugu, bogatu i uspješnu tradiciju, koja seže povijesno puno dalje od ovih 145 godina. U veljači 1765. godine vladarica i hrvatsko-ugarska kraljica Marija Terezija odobrila je osnivanje uprave šuma Karlovačkoga generalata s prve tri šu-

marije (Oštarije, Krasno i Petrova Gora), što se službeno smatra početkom organiziranoga gospodarenja šumama na hrvatskim prostorima.¹ No, vezano na već ustaljene tradicije, i u ovome radu će 1874. godina biti polazišta za šumarstvo ovoga kraja, kada su osnovane Đurđevačka i Križevačka imovna općina, koje su diobom doobile značajne površine šuma i šumskih zemljišta na upravljanje.

Prvi propisi koji se tiču šumarstva na području ovog dijela Hrvatske sežu u sredinu 18. stoljeća kada je 22. 12. 1769. godine Marija Terezija izdala prvi šumarski zakon na hrvatskom jeziku pod nazivom Šumski red. Patent „o trajnom čuvanju šuma u dobrom i naprednom stanju“ s 55 članaka, distribuiran je po cijeloj kraljevini. Zakon je izdan zbog sve većeg propadanja šuma te ga šumarska struka, kao prvi hrvatski zakon o šumama smatra i prvom stručnom hrvatskom literaturom o šumarstvu. Ovim zakonom uvedeno je i potrajanje, odnosno održivo gospodarenje šumama u Hrvatskoj, koje se zadržalo do današnjih dana (Kesterčanek, 1882.).

Godine 1787. u Vojnoj krajini uvedena je *kantonska uprava* (zadržala se do 17. 9. 1800. godine) te novi Šumski red, po kojemu su „normalni šumski propisi sa najvišeg mjeseta uzsledili po kom su sve graničarske šume aerarsko vlastništvo“.² Radi sve većeg iskorištavanja šuma u Vojnoj

¹ Šumarski list CXXXIX, 5-6/2015 (V.-VI. 2015.), 283.

² Šumarski list XIV, 7/1890 (1. 7. 1890.), 293.

krajini donijet je 24. 4. 1787. godine Šumski red, *Schumske Uredbe Za Cesarsku Kraljevsku kraicsnicsku Schumu, Slavonske, Varsdinske i Banalske Kraine*³ (Golec, 2014.; Cik, 2016.) kojim su detaljnije uređeni šumski odnosi na području Vojne krajine, a po prvi puta i na području Banske krajine (Petrinja). Šumski red ima uvod i 49 odlomaka, izdan je na njemačkom jeziku, ali je preveden i na hrvatski, kako bi bio dostupan većem broju zainteresiranih strana. Njime se daju upute za plansko gospodarenje, zatim za iskorištanje i uporabu najkvalitetnijeg drveta hrasta, odgovorno gospodarenje šumama, pošumljavanje te ostale bitne odrednice za šumarstvo poput doznaće, vrijeme sječe i izvoza iz šume (Golec, 2014.). Na temelju ovoga šumskog reda, sve su šume nanovo omeđene i obilježene te podijeljene na lugarije. Nadzor nad svim šumama u Vojnoj krajini vodio je bečki *Hofkriegsrath*, a u Hrvatskoj se vrhovna uprava nad šumama sastojala od dva ravnateljstva šuma, i to jedno za Karlovačku krajinu i drugo za Križevačku krajinu. Kod svake pukovnije sistematizirano je mjesto *obilazitelja šuma* (*Waldbereiter*), kojemu su dodijeljena po dva *jahača lugara*, a za svakih 1.000 do 3.000 jutara/rali šuma po jedan lugar ili čuvar šuma. Ova reorganizacija bila je temeljena isključivo na vojnom načelu, jer pravih izučenih šumara praktički tada nije niti bilo (Kesterčanek, 1882.).

Dana 15. 7. 1807. godine *vojno zapovjedništvo u Zagrebu* izdao je *Odredbu glede gojenja i čuvanja šuma* u Krajini, odnosno županiji *Belovarskoj*. Tom odredbom je određeno da se obnavljanje i gradnja kuća izvodi od kamena, cigle ili pletera s nabijenom zemljom, kako bi se sprječilo krčenje šuma, s obzirom na to da je stanovništvo koristilo povlasticu dobivanja građevnog drva za kuće i gospodarske zgrade bez naknade. Upravo zbog toga je pukovnik Baron Hüller izdao naredbu prema kojoj se više niti u jednom kraju pukovnije ne dopušta obiteljima pograničnog područja oblagati zidove kuća ili gospodarskih zgrada drvetom. Šumar (lugar) ili upravitelj šumarije izdaje dozvolu za izvoz drveta iz šume pod vlastitom odgovornošću i to iznimno zbog materijala potrebnog za pokrov kuće (šindra).⁴

Reorganizacijama Vojne krajine donosile su se i svako malo nove naredbe i propisi vezani uz gospodarenje šumama. Tako je 29. 6. 1812. godine donijeta naredba o guljenju kore johe po kojoj „se guljenjem kore imade početkom svibnja početi, a na stojećih se stablih samo onda smjela guliti ako li su i dotična stabla ovako i onako već sjeći namienjena bila.“⁵ Jednom drugom naredbom od 5. 12. 1815. godine bilo je regulirano izdavanje u zakup pepelarenja po kojemu

je zakupnina određena prema količini dobivene *pepeljike* (Kesterčanek, 1882.).

Šumama Vojne krajine dobro se gospodarilo, što je vidljivo iz prethodnih navoda, stoga je i njihova vrijednost bila izuzetno velika. Upravo je to bogatstvo privuklo brojne strane poduzetnike s obzirom na proces industrijalizacije koji je tada zahvatio Europu. Kako je Vojna krajina bila ustrojena na visokoj vojnoj razini, tako su šume i šumarstvo bile na zavidnoj razini te se početkom 19. stoljeća počinje sustavno organizirati šumarska služba osnivanjem šumskih direkcija (*Gränz-Wald-Directionen*). Tako su 1822. godine osnovane: Karlovačka, Gospićka, Varaždinska, Banska, Srijemska, Slavonska, Banatska i Sedmogradska direkcija šuma. Varaždinska direkcija je imala sjedište u Bjelovaru, a Banska u Petrinji s nadležnošću za obje banske pukovnije. Od 1826. godine u Vojnoj krajini djeluje pet direkcija (ravnateljstava), a Varaždinska i Banska su ujedinjene u jednu (*Warasdiner-Banal-Wald-Direction*) sa sjedištem u Bjelovaru. Sjedište ove direkcije seli se 1830. godine u Petrinju. Ravnatelj je bio Joseph Straube, a od 1842. Wenzel Tereba. Direkcija je podijeljena na četiri pukovnije-regimente, kojima je dodijeljen po jedan lugar na konju (*Waldbereiter*). Lugar dodijeljen Varaždinsko-križevačkoj pukovniji je lugar Fanz Frembt, a Varaždinsko-đurđevačkoj Stanislaus Draganicsich v. Drachenfeld. Obje pukovnije imaju sjedište u Bjelovaru. Od 1850. godine sjedište Varaždinske direkcije šuma je u Zagrebu, a Banske u Petrinji, dok od 1857. godine na području cijele Vojne krajine djeluju samo dvije direkcije šuma i to za Hrvatsko-slavonsku u Zagrebu i Banatsko-srpsku u Temišvaru (Golec, 2014.).

Nakon ukidanja kmetstva 25. 4. 1848. i ukidanja Vojne krajine 8. 6. 1871. godine, odvajaju se vlastelinske i državne šume te se stvaraju nove kategorije vlasnika šuma, a to su imovne općine i zemljische zajednice. Krajišnici su *Oktobarskom diplomom* Franje Josipa iz 1850. godine postali vlasnici livada i oranica, ali ne i šuma. Razvojačenjem Vojne krajine i segregacijom carskih šuma otkupljena su servitutna prava (pravo služnosti šumom za građu i ogrjev) krajišnika, što je bila posljedica osnivanja Imovnih općina, koje su imale zadatak upravljati šumama koje su dodijeljene krajišnicima. Imovnim općinama je dodijeljena polovica krajiških šuma, ali po finansijskoj vrijednosti, ne po površini (Kolar Dimitrijević, 2008.).

Tako je na bivšem krajiškom području 1874. godine osnovana Đurđevačka imovna općina (ĐIO)⁶ sa sjedištem u Bjelovaru i šumska uprava Bjelovar te šumska uprava Virje (kasnije Novigrad) koja će gospodariti šumama Prekodravlja sve do 1893. godine kada je osnovana šumarija Gola u Goli.

³Naziv originala: *Walld-Ordnung für die königl. Gräntz Wäldung der slawonischen, Waresdiner und banal Gräntze*, a autor šumskog reda je Wilhelm Ludvig grof Wartensleben.

⁴Šumarski list V, 4/1881 (1. 7. 1881.), 202-203.

⁵Isto, 66-68.

⁶Ovo nije uobičajena skraćenica za Đurđevačku imovnu općinu, ali će je kroz nastavak članka koristiti radi jednostavnosti i skraćenosti pisanja.

Već je 10. 7. 1848. godine ban Josip Jelačić izdao *Priopćenje* kojim se krajšnike između ostalog obavještava da će zemlja biti njihova i da s njom mogu raditi što god žele, ali mora biti najmanje tri rali potkućnice.⁷ Iz državnih šuma će moći svaki dan dobivati i voziti *leževinu*, a bukvu će moći sjeći i ljeti. Trgovanje šumama bit će moguće tek uz odobrenje općine, a građu i daske za izgradnju objekata dobivat će na što jednostavniji način. Branjevine u šumama će određivati općina, a svi stanovnici Vojne krajine imat će besplatno žirjenje i pašu u šumama i livadama (proplancima). Sjeću i izvoz drva za časnike, činovnike, svećenike, škole itd. treba dati u najam. Svatko će na svojoj zemlji moći saditi vino-grade i šume, a „mjerjenje zemaljsko (Kataster) ima se što prie moguće bude učiniti.“⁸ Kako su iste godine Hrvatska i Slavonija postale pokrajinama carevine Austrije, bečka vlada je proširila zakone i njihovu primjenu i na taj dio zemlje. Tako je austrijski *Opći šumski zakon* iz 1852. godine postao važeći u Hrvatskoj i Slavoniji od 1. 1. 1858. godine, a od 27. 3. 1858. i u Dalmaciji. U Vojnoj krajini je 3. 2. 1860. godine proglašen novi Opći zakon o šumama kao i Naputak za uređenje uprave i gospodarenja šumama Krajine (Potočić, 1976.).

Sabor je na svojoj sjednici održanoj 2. 12. 1870. godine pod točkom 6. prihvatio prijedlog Vlade i Odbora za proračun „da se za pospješenje šumarstva imenuje za svaku županiju po jedan nadšumar i da se u tu svrhu 9100 forinti doznači.“⁹

Naredbom br. 2144-295 Hrvatsko-slavonsko-dalmatinske zemaljske vlade od 4. 3. 1871. godine, predviđeno je da se uprava i gospodarenje općinskim šumama organizira preko 7 županijskih nadšumara te općinskih šumara i lugara, a osnivanjem Bjelovarske županije u lipnju iste godine s ukupno osam županijskih nadšumara (Potočić, 1976.).

Još od sredine 16. stoljeća pa do 1871. godine, dio Podravine i Prigorje te područje Prekodravlja nalazilo se pod upravom Vojne krajine, koja je osnovana i djelovala kao obrambeni sustav protiv prodora Osmanlija u ove krajeve. Vojna krajina i sve njene institucije ukinute su carskim manifestom 8. 6. 1871. godine. Samim time ukinuta je i *Virovsko kumpanija*. Od 2. 8. 1871. godine Virje postaje središte kotarske oblasti Virovskog kotara, odnosno političke i civilne uprave (Matišin, 1991.).

Uspostava šumarske uprave na teritoriju zemlje po županijama i općinama tekla je relativno sporo radi nedostatka kadrova, ali i zbog nezadovoljstva postavljanjem nekih županijskih nadšumara koji nisu bili hrvatskog porijekla, nisu poznavali hrvatski jezik niti su bili dovoljno stručno ospobljeni (Ištván, 2019.).

⁷ Šumarski list LXV, 8-9/1941 (8.-9. 1941.), 387-390.

⁸ Šumarski list LXV, 8-9/1941 (8.-9. 1941.), 387-390.

⁹ Narodne novine XXXVI, 276/1870 (3. 12. 1870.), 1.

Dodatne teškoće stvarali su novi oblici vlasništva nad šumama, nastali pripajanjem Vojne krajine civilnom dijelu zemlje. Prema tadašnjem stanju, šume su se dijelile na državne šume, šume imovnih općina, šume zemljишnih zajednica, zajedničke šume, privatne šume i šume ostalih šumovlasnika poput gradova, sela, crkvi i drugih.

Nakon izlučivanja imovnih šuma iz državnog posjeda, državne šume su činili pretežito cjelovitiji kompleksi kvalitetnijih šumskega sastojina, ali iste financijske vrijednosti kao i šume imovnih općina. Državnim šumama na području Đurđevačke i Križevačke pukovnije u vrijeme Vojne krajine gospodario je Šumsko upravni ured u Bjelovaru. Nakon razgraničenja, 1. 7. 1885. godine ovaj ured zamjenjuje *Kraljevsko šumarsko ravnateljstvo u Zagrebu* (kasnije nosi naziv *Direkcija šuma*), a s istim datumom je osnovano 5 šumarija radi gospodarenja državnim šumama i to u Dragancu, Ivanovom Selu, Ivanjskoj, Pitomači i Sokolovcu (Drndelić, 1974.).

Već je gore navedeno, prije osnivanja ovih pet šumarija, državnim šumama su upravljali šumsko upravni uredi preko svojih šumarija. Danom predaje šuma i šumske zemljiste u vlasništvo imovnih općina 1. 3. 1874. godine, započelo je djelovanje gospodarstvenih ureda i kotarskih šumarija kod ĐIO i djelovanje šumsko upravnog ureda državnih šuma, odnosno šumarija Pitomača i Sokolovac.¹⁰ Neposredno prije osnivanja Kraljevskog šumarskog ravnateljstva u Zagrebu i spomenutih 5 šumarija, u šumariji Grabrovnica (11.303,89 jutara šume) djeluju kotarski šumar Ivan Hell s 4 lugara, dok su u Sokolovcu (13.763,61 jutara šume) Gustav Hottovy i 7 lugara.¹¹ Njih dvojica će novom organizacijom nastaviti upravljati sa šumarijama Pitomača i Sokolovac na istoj površini i s istim brojem osoblja.¹² Međutim, Gustav Hottovy već 26. 10. iste godine umire u 53. godini života nakon duge i teške bolesti, a na njegovo mjesto dolazi Makso Brausil, rodom iz Jablanca.¹³

Imovnim općinama su diobom pripale šume koje su površinski gledano bile veće, kvalitetom lošije, ali po financijskom izračunu potpuno iste vrijednosti kao i državne šume.

Kod svake imovne općine osnovan je gospodarstveni ured za upravu i nadzor imovnih šuma, a podređen je upravljačućem odboru imovne općine. Gospodarstveni ured čini upravitelj (šumarnik ili nadšumar), jedan *protustovnik* (vodi knjigovodstvo i računovodstvo, a zamjenjuje i upravitelja u njegovoj odsutnosti), jedan ili više činovnika te jedan *poslužnik*.

¹⁰ Šumarski list XVI, 3/1892 (1. 3. 1892.), 104-123.

¹¹ Hrvatski šumarski koledar za 1885. godinu., 179.

¹² Hrvatski šumarski koledar za 1886. godinu., 179.

¹³ Šumarski list IX, 12/1885 (1. 12. 1885.), 508.; Šumarski list IX, 12/1930 (1. 12. 1930.), 517.

Šumarsko nadzorno osoblje na nivou kotara čini kotarski šumar na svakih 10.000 do 30.000 rali šuma te jedan lugar na svakih 1.000 do 3.000 rali. Tek je s 1. 1. 1872. sistematizirano mjesto nadšumara u Bjelovarskoj županiji, a na mjesto nadšumara *Visoko kraljevsko ugarsko ministarstvo finančijah* imenovalo je šumara Eduarda Wiethea¹⁴ s godišnjom plaćom od 1.800 forinti, godišnjim paušalom za putovanja od 500 forinti te stanom ili naknadom za stanovanje od 200 forinti.¹⁵ Na ovo radno mjesto trebao je biti postavljen Josip Ettinger, „kako se je čvrsto nadao“, ali se to nije dogodilo iako je kao nadšumar u Bjelovaru radio još od 1866. godine. Budući da nije postavljen za nadšumara Bjelovarske županije, Ettinger 1872. godine seli u Zagreb, gdje nastavlja svoje poznato djelovanje na području šumarske struke.¹⁶

Carskom naredbom od 8. 6. 1871. godine, ukida se Varaždinski generalat (Vojna krajina) i uvodi građanska uprava, odnosno osniva se *Bjelovarska županija* sa sjedištem u Bjelovaru. Bila je to osma i najmlađa županija koja je osnovana u Kraljevini Hrvatskoj. Novoosnovana Bjelovarska (Bjelovarska) županija podijeljena je na osam kotara, a kotari na općine koje predstavljaju bivše satnije. Tako su nastali: Bjelovarski kotar, Garešnički kotar, Kloštarivanički kotar, Svetovianski kotar, Grubišnopoljski kotar te u Podravini: Peteranečki kotar (obuhvaća sokolovačku i peteranečku satniju sa sjedištem ureda i suda u Peterancu) dok novoogradska i virovska satnija (općine Novigrad, Virje i Molve) pripadaju pod Virjanski (Virovski) kotar, čiji je politički ured u Virju, a kotarski sud u Novigradu te Đurđevački kotar s političkim uredom u Đurđevcu, kotarskim sudom u Pitomači čine đurđevačka i pitomačka satnija odnosno općine Đurđevac, Budrovac, Kalinovac, Ferdinandovac, Kloštar Podravski i Pitomača. Istovremeno, privremeni upravitelj Bjelovarske županije (9. 7. 1871.– 9. 3. 1872.) Ivan vitez Trnski (imenovan je privremenim upraviteljem županije 9. 7. 1871. godine, a svečanu prisegu položio je 26. 7. 1871. godine kod hrvatskog bana Kolomana pl. Bedekovića (Madjer, 1937.), preuzeo je zadaču pronalaska stanova za županijskog šumskog nadzornika i šestoricu kotarskih šumara (Slukan Altić, 2008.). Jedan od te šestorice kotarskih šumara bio je i šumar Virovskog kotara, odnosno šumarije Virje, tadašnji kraljevski šumar Karlo (Dragutin) Moravec porijeklom iz Češke.¹⁷ U Stališu duša župe Virje od 1868.

¹⁴ Kraljevski šumarnik Eduard Wiethe, rođen je 1828. godine, a umro 23. 1. 1882. u 54. godini života. Bio je domaćin prvog izleta članova šumarskog društva u državne šume kod Lepavine 14. i 15. listopada 1876. godine zajedno s upraviteljem (vjerojatno tadašnje šumarije Virje), Karлом (Dragutinom) Moravcem: Šumarski list VI, 2/1882 (1. 2. 1882.), 113.; Šumarski list I, 3/1877 (1. 7. 1877.), 183–189.

¹⁵ Narod I, 40/1872 (19. 3. 1872.), 3.

¹⁶ Šumarski list XXXII, 3/1908 (1. 3. 1908.), 83–84.

¹⁷ *Status animarum župe Virje* (uvid: 28. 8. 2018.); <https://www.familysearch.org>.



Slika 1. Zgrada Đurđevačke imovne općine u Bjelovaru snimljena 1974. godine. (IZVOR: STO GODINA ŠUMARSTVA BILOGORSKO PODRAVSKE REGIJE., 73.).

Figure 1. A picture of the building of the property district of Đurđevac in Bjelovar taken in 1974. (SOURCE: STO GODINA ŠUMARSTVA BILOGORSKO PODRAVSKE REGIJE., 73.).

godine, pod kućnim brojem 166 vodi se *Statio Praefecti Silvae* (kuća glavnog šumara, upravitelja šuma) u kojoj tada živi kraljevski šumar Karlo (Carolus) Moravec¹⁸ s obitelji (supruga Milka r. Relić, kći Maria te sinovi Karlo i Eduard).¹⁹

Trnski, kao privremeni upravitelj županije, porijeklom iz krajiške zadruge u Novigradu Podravskom, imao je težak zadatak da po kraljevskoj naredbi podijeli novoosnovanu županiju na 8 kotara. Svoj Novigrad je htio uzdignuti na viši nivo, ali pritom nije htio zakinuti niti Virje, tada najveće hrvatsko selo. Na kraju je ipak Virje postalo sjedište kotarske oblasti, odnosno političke uprave, dok je Novigrad postao sjedište kotarskog suda i poreznog ureda s nazivom „Virovski kotar“ (Madjer, 1937.).

ŠUME ĐURĐEVAČKE IMOVNE OPĆINE FORESTS OF THE PROPERTY DISTRICT OF ĐURĐEVAC

Od 1871. godine na snazi je i *Privremena naredba o upravi, gospodarenju i uživanju općinskih šuma u Kraljevini Hrvatskoj i Slavoniji*, a već 15. 6. 1873. godine donijet je *Zakon o imovnim općinama u hrvatsko-slavonskoj vojnoj Krajini* u

¹⁸ Karlo Moravec je rođen 1829. godine u Podiebradu (Poděbrady) u Češkoj, završio je šumarstvo na Carskoj i kraljevskoj visokoj šumarskoj školi u Mariabrunnu kod Beča. Bio je članom Sveučilišne zaslade u koju 1872. uplaćuje 2 forinta. Umro je 21. 3. 1877. u dobi od 48 godina u Šemovcima, pokopan je 23. 3. na mjesnom groblju u Virju za službovanja župnika Martina Šantuša.: *Status animarum župe Virje* (uvid: 28. 8. 2018.); <https://www.familysearch.org>.

¹⁹ *Status animarum župe Virje* (uvid: 28. 8. 2018.); Narodne novine, Službeni list br. 97, 28. 4. 1873., 3.; Narodne novine, Službeni list br. 255, 7. 11. 1882., 4.; Šumarski list XXXI, 8/1907 (1. 8. 1907.), 326.; <https://www.familysearch.org>.

kojem se određuje osnivanje Gospodarskog ureda i šumarija s minimalnim brojem šumarskih stručnjaka. Spomenuti zakon je kao prvi zadatak Gospodarskog ureda odredio izradu plana gospodarenja pod nazivom *Opći nacrt šumske radnje na osnovi kojega se svake godine mora izraditi Nacrt o sječbi drva i o težanju*. Diobnom odlukom od 1. 3. 1874. godine, ĐIO su dodijeljene šume i šumsko zemljište, koje je u bivšoj Vojnoj krajini bilo vlasništvo vojnog krajiškog erara, površine 44.445 ha s ukupnom drvnom zalihom od 4.642.410 m³, odnosno 105 m³/ha, a sastojale su se od 232. manje šumske površine. Od ukupne površine obraslo je 39.562 ha, čistine čine 2.011 ha, neplodno je 729 ha, a *gruntovno reklamiranih* (sporni i manji privatni posjedi) površina provedenih na ĐIO bilo je 1.879 ha te 264 ha neprovedenih (Lacković, 1974.). U Šumarskom listu broj 9/1885., 2/1892. i 3/1892. nalazi se podatak da je diobom površina šuma 77.295 rali (44.480 ha) s drvnom zalihom od 6.240.000 m³ (140 m³/ha) i ukupnom vrijednosti 9.878.575 forinti.²⁰ U bivšoj Đurđevačkoj pukovniji, prije spomenute diobe bilo je 111.217 jutara i 1.383 čhv šume ukupne vrijednosti 19.757.150,97 forinti. Od te ukupne površine državi je pripalo 33.922 jutara i 691 čhv, a imovnoj općini 77.295 jutara i 692 čhv šuma. Iako je državi pripala manja površina šuma, finansijski su bile podjednake s iznosom od 9.878.575,48 forinti. Ovom diobom đurđevačka imovna općina je dobila svega 0,8 jutara šuma po stanovniku s vrijednošću od 128 forinti po jutru, dok je prije diobe prosjek bio 1,3 jutra po stanovniku i vrijednosti 177 forinta po jutru šume. S druge strane, vrijednost državnih šuma iznosila je 291 forint po jutru (Nanicini, 1898.).

Danom predaje šuma i šumskih zemljišta (1. 3. 1874.) u vlasništvo imovnih općina, započelo je djelovanje gospodarstvenih odbora i gospodarstvenih ureda, odnosno kotarskih šumarija.²¹ S obzirom da su Bjelovarski i Virovski kotar u novonastaloj *Belovarskoj županiji* bili najveći, logično je bilo i osnivanje prvih kotarskih šumarija upravo u tim mjestima. Kasnije će se šumarija Virje preseliti u Novigrad Podravski pa će s vremenom promjeniti i ime u šumarija Novigrad. Najprije su dakle, osnovane dvije šumarije i to šumarija Bjelovar s 24 lugarije i šumarija Virje s 27 lugarija (Prka, 2008.).

Ove dvije šumarije su gospodarile šumama ĐIO sve do 1885. godine kada se spominje šumarija Rača čiji je upravitelj te godine Aleksander Köröskényi. Godine 1887. osnovana je šumarija Đurđevac, a upravitelj je Martin Starčević (šumarija Đurđevac se spominje još u prosincu 1885. godine u jednom oglasu za prodaju stabala objavljenom u Nacionalnim novinama 29. 12. 1885. godine). Šumarija Sokolo-



Slika 2. Đurđevačka i Križevačka imovna općina sa sjedištema kotarskih šumarija i granicama nadležnosti (IZVOR: BARANAC: Šumsko gospodarstvo imovnih opština. Beograd, 1933.).

Figure 2. Property districts of Durđevac and Križevci with county forestry office headquarters and limits of jurisdiction (SOURCE: BARANAC: Šumsko gospodarstvo imovnih opština. Beograd, 1933).

vac osnovana je 1889. (upravitelj Đuro Ciganović), a naredne 1890. šumarija Koprivnica umjesto one u Sokolovcu. Upravitelj novoosnovane šumarije u Koprivnici ostao je upravitelj iz Sokolovca, Đuro Ciganović. Šumarija Gola osnovana je 1893. godine, a upravitelj joj je bio Leo Kadeřavek. Godine

1894. osnovane su šumarije Pitomača sa 7 lugarija kojom je upravljao Ivan Hell i šumarija Grubišno Polje s 9 lugarija kojom je upravljao Slavoljub Šimunović.²²

Da bi se ispravili zakonski propusti iz 1873. godine, donijet je 11. 7. 1881. godine novi zakon s tri naputka, A, B i C.²³

Uređivanjem šumskog posjeda i novim otkupima šuma i šumskih zemljišta, površina Đurđevačke imovne općine povećala se, pa 1930. godine iznosi 45.675,21 ha, od čega je obraslo 40.989,30 ha, pod čistinama je 2.444,10 ha, neplodno je 1.421,26 ha, a pod reklamacijama je 820,55 ha (Baranac, 1933.).

ĐIO 1899. godine kupuje *Đurđevačke pjeske* s vinogradom ukupne površine 453 ha i predaje na gospodarenje šumariji Đurđevac. Godine 1926. kupuje *Orsagovicu* površine 336 ha, a 1928. godine *Mikulin jarak* površine 198 ha, kod Ludbrega te obje površine predaje na gospodarenje šumariji Koprivnica. ĐIO je 1929. godine kupila posjed Špišić-

²⁰ <http://sumlist.sumari.hr/188509.pdf>, 398. (31. 7. 2018.); <http://sumlist.sumari.hr/189203.pdf>, 108. (4. 8. 2018.).

²¹ Šumarski list XVI, 3/1892 (1. 3. 1892.), 104-123.

²² Hrvatski šumarski koledari za godine od 1883. do 1896.

²³ Više o naputcima vidi u: Šumarski list VI, 1/1882 (1. 1. 1882.), 12-24.

Bukovicu veličine 1.795,74 ha i drvnom masom od 82.213 m³ od firme *Drach* iz Zagreba za 10.200.000 dinara te je novo kupljeni posjed pripojen šumskoj upravi broj VII u Pitomači. Kako bi se namirila kupnja spomenutog posjeda, u tu su svrhu u Podravini prodavane nesuvisele površine šumskih zemljišta, koja su duže vremena bila davana u zakup. Ukupno je prodano 794 ha takvih površina u predjelu Crnac, Drvosjeci, Limbuš i Repaš.

Šumska uprava (*Orsagovicu* u općini Ludbreg, površine 336 ha s drvnom masom od 53.721 m³, kupila je 1926. godine. U istoj općini kupila je 1928. i šumska uprava *Mikulin jarak* površine 198 ha i drvnom masom od 34.791 m³ od Ladislava kneza Batthyany-Stratmana iz Kormenda u Ugarskoj te je oba predjela predala na upravljanje šumariji broj I u Koprvnici. Ovim otkupima ĐIO je povećala ukupnu površinu šuma i šumskih zemljišta za 1.230 ha pa ona 1930. godine iznosi 45.675 ha (Lacković, 1974.).

Šumska uprava (šumarija Novigrad) gospodarila je šumama na obroncima Bilogore u 8 rezova (označeni brojevima od 13 do 20) i nizinske šume uz Dravu, rezove 21 i 22. Rezu 13 pripadale su šume oko mjesta Gornji Mosti (527,30 jutara), rezu 14 Srednji Mosti (388,30 jutara), 15 Donji Mosti (1.016,57 jutara), 16 Javorovac (1.066,73 jutara), 17 Donje Zdjelice (686 jutara), 18 Srdinac (1.033,66 jutara), 19 Borovljani (816,81 jutro), 20 Bakovčice (1.211,89 jutara), 21 Jeduševac (638,85 jutara), a rez 22 su činile šume uz Gabajevu Gredu i Molve (Sušinski berek) s površinom od 1.133,35 jutara. Ukupna površina Šumske uprave Novigrad iznosila je 8.519,71 jutro (Madjer, 1937.).

Iz gornjih navoda je vidljivo da šume Prekodravlja nisu pripadale šumariji Novigrad, već kako je to vidljivo i na karti ĐIO sa sjedištima kotarskih šumarija i granicama nadležnosti, šumariji Koprivnica (Baranac, 1933.). Međutim, od osnivanja šumarije Virje (kasnije Novigrad Podravski) 1874. godine pa sve do 1893. kad je osnovana šumarija Gola, o šumama u Prekodravlju su brinuli lugari virovske/novigradske šumarije.

Uzmemo li u obzir sve navedene okolnosti iz tog vremena, za pretpostaviti je da je tadašnju upravu državnih šumarija Sokolovac i Pitomača te imovne kotarske šumarije Virje istovremeno, preuzeo kraljevski šumar Karlo Moravec, koji je još 1868. godine u stališu duša mjesta Virje popisan na kućnom broju 166 (*Statio Praefecti Silvae*-kuća glavnog šumara, upravitelja šuma), što dokazuje postojanje šumske uprave u Virju i prije osnivanja ĐIO.²⁴

²⁴ Prethodno je u poglavlju *Propisi vezani za šumarstvo* navedeno da je 1822. godine osnovana Varaždinska direkcija šuma sa sjedištem u Bjelovaru, po čemu možemo zaključiti da šumarstvo Podravine i Prigorja ima puno dulju tradiciju i organizirano gospodarenje šumama od 145 godina, koje se kao službeno obilježava ove godine.

Imovna općina 1880. godine kupuje zgradu u Novigradu na kućnom broju 207 za ured šumarije Novigrad i stan upravitelja pa iz tog možemo pretpostaviti da od te godine šumarija Virje djeluje u Novigradu Podravskom, jer šumarija Novigrad s vremenom dobiva nastavak u Virju pa u službenim šumarskim tiskovinama toga vremena nalazimo nazine: šumarija Novigrad/ska broj 1 u Virju. Međutim, u oglasu za prodaju stabala u šumama đurđevačke imovne općine u Narodnim novinama iz 1883. godine, spominje se kotarska šumarija Virovska br. 1, a također u tiskovinama toga vremena nalazimo nazine šumarije Virje sve do 1887., ali isto tako nalazimo i naziv: šumarija Novigrad, Novigradska u Virju i Novigrad broj 1 od 1885. godine pa na dalje u Narodnim novinama.

Prvi šumar za kojeg pouzdano znamo da je bio upravitelj šumarije Virje bio je Martin Starčević još 1880. godine, koji je na tome mjestu naslijedio njegov školski kolega Aleksander (Šandor) pl. Köröskényi²⁵ sredinom 1883. godine došavši iz Ludbrega, gdje je bio kotarski šumar.

Đurđevačka imovna općina je diobom dobila 77.295 rali šuma kojima 1885. godine upravljaju kotarski šumari: Martin Starčević u Virju s površinom od 41.311,51 jutara šume, šumarski pristav Gjoko Ciganović, 2 nadlugara, 25 srezkih lugara i 1 stražar te Škender pl. Köröskényi, kao privremeni upravitelj gospodarstvenog ureda u Belovaru s površinom od 35.984,19 jutara šume, 2 nadlugara, 26 srezkih lugara i 2 stražara.²⁶

Privremeni upravitelj Gospodarstvenog ureda ĐIO 1886. godine više nije Köröskényi, već nadšumar Bogoslav Hajek, a kotarski šumari su: Martin Starčević u Rači, Škender pl. Köröskényi u Novigradu te Gjoko Ciganović, kao šumarski pristav u Bjelovaru.²⁷ Upravitelj Gospodarstvenog ureda 1888. godine je Vilim Dojković, dok su kotarski šumari:

²⁵ Aleksander pl. Köröskényi se u tiskovinama s kraja 19. i početka 20. stoljeća navodi još i kao: Šandor pl. Köröskényi, Köröskényi de Prona Aleksander, Šandor Kereškenji i možda još koja inačica imena odnosno prezimena. Rodom je iz Vinice kod Varaždina, a apsolvirao je na Kraljevskom gospodarsko-šumarskom učilištu u Križevcima 1879. godine, gdje je počeo školovanje 1875. godine. Članom šumarskog društva postao je 1882. godine. Na mjesto kotarskog šumara imovne općine đurđevačke (šumarija Novigrad) došao je sredinom 1883. godine (vijest o imenovanju objavljena je u Šumarskom listu 4/1883. od 1. 7. 1883. godine na stranici 198.) s mjesto kotarskog šumara u Ludbregu. Godine 1884. i 1885. privremeno upravlja i gospodarstvenim uredom đurđevačke imovne općine u Bjelovaru s površinom od 35.984,19 jutara šume, 2 nadlugara, 26 srezkih lugara i 2 stražara. Članom Hrvatsko-slavonskoga šumarskoga društva postao je 1881. godine, a od 1882. je član I. razreda istog društva. Od 1889. do 1896. godine šumar (voditelj) je urbarskog posjeda Čabar sa 6 lugara u Modruško-riječkoj županiji, a od 1897. do 1902. je kraljevski kotarski šumar u Našicama.

²⁶ *Hrvatski šumarski koledar* za 1885. godinu., 180-181.

²⁷ *Hrvatski šumarski koledar* za 1886. godinu., 182.

Aleksander pl. Köröskényi u Novigradu, Martin Starčević u Đurđevcu i Virgil Mallin u Bjelovaru. Köröskényi u Novigradu upravlja s 24.458,98 jutara šuma i ima 18 lugara i lugarskih pomoćnika. Starčević u Đurđevcu ima površinu od 23.288,01 jutara šuma te 12 lugara i lugarskih pomoćnika, dok Mallin u Bjelovaru s 15 i šumarski pristav Mato Kolibaš sa 7 lugara pokrivaju površinu od 7.042,67 jutara šuma.²⁸

Tijekom 1889. godine reorganizirana je ĐIO te su uz postojeće šumarije u Novigradu, Đurđevcu i Bjelovaru osnovane šumarije u Rači, upravitelj je Virgil Mallin sa 16 lugara i Sokolovcu (upravitelj je Gjoko Ciganović s 8 lugara i 2 stražara). U Novigradu je tada upravitelj Julio Vraničar, u Đurđevcu Martin Starčević, a u Bjelovaru Fran Fusić.²⁹

Godine 1893. dolazi do ponovne reorganizacije u ĐIO pa brojem 1 postaje šumarija Koprivnica, brojem 2 šumarija Novograd, brojem 3 šumarija Đurđevac, brojem 4 šumarija Bjelovar, brojem 5 označena je šumarija Rača i brojem 6 novoosnovana šumarija Gola. Ovom reorganizacijom šumarija Novigrad više ne gospodari šumama Prekodravlja, a također ostaje i bez lugarskog osoblja koje prelazi pod upravu šumarije u Goli (Ištvan, 2018.).

Stanje šuma u Đurđevačkoj imovnoj općini – Condition of Forests in the Property District of Đurđevac

O stanju šumarstva u Kotaru Virje 1883. godine u Šumarskom listu piše kotarski šumar u Virju, Martin Starčević.³⁰ Tadašnji Kotar Virje obuhvaćao je područje od Apatovca kod Križevaca do Turnašice kod Virovitice s 47.000 rali šuma, 65 sela i 8.650 selišta. U sastavu kotara su bile političke općine Pitomača, Đurđevac, Virje, Novigrad, Peter-

²⁸ Hrvatski šumarski koledar za 1888. godinu., 227.

²⁹ Hrvatski šumarski koledar za 1890. godinu., 225-226.

³⁰ Kotarski šumar u Virju, Martin Starčević postao je *pravim* članom Hrvatsko-slavonskoga šumarskoga društva 1. 1. 1881. godine. Starčević je rođen 1854. godine u Ličkom mjestu Žitnik, na Gospodarsko-šumarskom učilištu u Križevcima počeo je školovanje 1876., a apsolvirao je 1879. godine zajedno s Aleksandrom (Šandorom) pl. Köröskényiem. Iste godine je imenovan šumarom kod Otočke imovne općine. Članom šumarskog društva postaje s 1. 1. 1881. godine kada je već kotarski šumar u Virju. Na mjestu kotarskog šumara u Virju ostaje sve do sredine 1883. godine kada ga zamjenjuje Köröskényi. Kotarski je šumar u Virju i 1885., jer Köröskényi tada privremeno upravlja gospodarstvenim uredom u Bjelovaru, a već 1886. je kotarski šumar u Rači. Potom je upravitelj šumarije Đurđevac 1887., 1888., 1889. i 1890. godine, kada ga početkom 1891. godine nasljeđuje Rudolf pl. Rukavina Liebstadtski. Jedno vrijeme bio je i ravnatelj „Banke za Podravinu“. Surađivao je u časopisu Šumarski list pišući o problematici imovnih općina i komentirajući tadašnji zakon o šumama. Umro je u 54. godini života, 21. 9. 1908. godine u Đurđevcu.: <http://sumlist.sumari.hr/188102.pdf> (26. 2. 2015.); www.sumari.hr; Hrvatski šumarski koledari za godine 1885.-1891.

nec i Sokolovac. Kotarske šume lugar je morao obići barem 4 puta godišnje te o stanju šuma načiniti izvješće.

Starčević je tijekom 168 dana 1882. godine obišao cijeli virovski kotar i snimio situaciju na terenu te između ostalog o stanju u šumarstvu piše: „Prije spomenuh da ovaj kotar broji 7988 prijavljenih šumskih prekršajah, a gdje su neprijavljeni! U drugih predielih, gdje je mara, ljubavi i volje za šumarstvo, bi se vodile stroge iztrage i potraživala sredstva, kako da se na put stane tomu haranju – kod nas pako bude istom nakon jedne ili dve godine pozvat na likvidaciju – ako dodje dobro – ako ne, još bolje – prestupnik bude odsudjen iz ogluhe – a tada u mjesto da se dosudjena odšteta utjera – spravi se prešlušni kazneni registar u trajno stanje mira. Imade seljakah, koji su cieli svoj posjed prepisali na ženu, dugujući imovnoj obćini po 200 do 400 for. radi samih šumskih štetah, da im nebi tobože poslije bio prodan. Branjevine većinom su uništene, grabe zarušene, plot raztrgan – narod znajući da će istom nakon godine ili dve biti pozvat na račun, a na platež odštete nikada pritjeran, nastoji sve svoje potreboće kao: sol, obuću, porez, svjetlo itd. iz šume nimiriti, pa nebude li naskoro otomu lieka, bojat se je, da će nas morat poput Mličanah prokliniti, i suznima očima sjećati se današnje uprave. U Virju, 2. srpnja 1883.“³¹

Godine 1891. kotarski šumar Julio Vraničar (upravitelj šumarije Novigrad od 1889. do 1894. godine), u jednom od Šumarskih listova piše o stanju šuma kojima gospodari Šumarija Novigradska u Virju i načinu gospodarenja. On navodi da se „Skoro kod svih imovnih obćina tuže pravoužitnici, da dobivaju premalo drva za ogrev, pa dočim možemo posve zadovoljni biti još sa sadanjom obskrbom s drvi, jer ovom nedostatku leži krivnja u razsipnosti s drvi samih pravoužitnika u njihovu kućanstvu, to je izgled i budućnost svakako ozbiljan, čim populacija veća bude“. Nadalje piše: „Gojite šuma (misli na uzgajanje postojećih te obnovu i podizanje novih šuma) imovnih obćina sastoji se jedino u „nekakvoj“ sjetvi i sadnji, te u gajenju i proredjivanju šume. Potonje preduzima se u novije vrieme ponajviše samo u tu svrhu, da se namire ogrevom oni pravoužitnici, koji se nisu mogli u sjećinah dospjele šume s drvi nimiriti. Za sjetvu i sadnju rekoh, da je nekakva, jer se malo obaziremo na sličnu takvu radnju u drugih zemaljih, a nemarimo ni za pisane ciele knjige o izboru vrsti drveta, uzgoja, o razlikovanju tla itd. Gledi izbora vrsti drveta naročito spominjem, da je ovdje a valja i po drugih imovnih obćina Podravine i Posavine nastala, reč bi, prava manija za crnogoricom. Smreka, jela, da i ariš su danas na dnevnom redu.“ U dalnjem tekstu komentira da je do pomame za crnogoricom došlo iz razloga jer je proizvodnja tih vrsta dosta jeftina i kako je nakon čistih sječa puno lakše podići novu mladu

³¹ <http://sumlist.sumari.hr/188305.pdf>, 251.-252. (31. 7. 2018.); Šumarski list XXXII, 10/1908 (1. 10. 1908.), 400.

šumu nego li to raditi s autohtonim vrstama kroz oplodne sječe, što je puno teže i zahtjevниje. Također navodi da u novigradskoj šumariji nema puno crnogorice osim nekoliko *borika* s običnim borom, koji su još za vrijeme Vojne krajine podignuti vjerojatno „na takovih plešina, na kojih se prirodnim načinom gajenja još od prije postojeća listača nije mogla podignuti. Dotična mjesta bijahu po svoj prilici plandišta za marvu kroz dugo vrieme, te ih moradoše umjetno pošumiti.“ O crnogorici u Podravini nadalje zaključuje da su postojeći borici prekrasni i kako šumar u njihovom razvoju ne treba puno sudjelovati sve do kraja opuhodnje, ali Vraničar već tada daje odličan savjet šumarima: „Ova vrst crnogorice može se dakle za nuždu, ali samo prelazno još dalje uzgajati; nu nipošto ne valja, da se trajno i na velikih površina goji.“ Na žalost i sramotu velikog broja šumara, ovaj savjet nije dobro došao do onih koji su 60-ih godina prošloga stoljeća odlučivali i propisivali unos crnogorice u ove naše krajeve (poglavito uz rijeku Dravu i na području Prekodravlja kojim gospodari šumarija Repaš) tako da se neke šumarije još i danas *bore* s obnovom tih površina zbog štetnika koji su crnogorične sastojine doslovno poharali.

Vraničar nastavno u svom tekstu zaključuje da je pitomi kesten skoro potpuno nestao iz šuma jer su stari kestenici posjećeni, a novi se ne sade „jer je sjeme tobže skupo i jer bi se zasadjeno sjeme opet pokralo.“ Za područje uz Dravu piše kako: „krasno bi uspjevala srednja šuma, u kojoj bi glavna tvarina nadstojnog dravlja bila hrast, briest i jasen.“ No, ovakav tip šume bi bio nepovoljan za ovaj kraj, jer je uzgoj teži, a izostala bi i paša u njima, zaključuje Vraničar. „Trenutno u nas imademo mladih čistih hrastika, koji će dozrijeti tek za kojih 60 do 100 godina, pak su se već liepo pročistili i dalje se čiste, te bi bilo u horu, da ih sada zaštitnim drvljem podsadimo, a poslije možemo lako tu vrst pridržati i pravilnu srednju šumu stvoriti. Zemljишte oko Drave prodaje se jutro po 200 i 300 for., a šumišta, koja su jur rabljena za oranje i sijanje, iznajmljuju se i nakon pet do osam godina još uviek za godišnjih 15 do 20 for. po jutru, iz česa je vidjeti, da je tlo izvrstne plodnosti i da neima nikakove koristi od njekih ovdašnjih šuma, u kojih ima jedva 5 do 15 prestarih hrastova po jutru. Prema tomu trebalo bi, da od-sad intenzivnije šumarimo i da se latimo od agrikulturnog gospodarstva slobodnijeg šumarskog poslovanja.“³²

O velikim problemima oko manjka drva i samim time opskrbe pravoužitnika drvom piše i Nanicini 1898. godine u svojoj knjizi o krajiskim općinama. U jednom dijelu on navodi: „Pomanjkanje drva baca siromašni narod u drugu nevolju, jer si potrebu na drvima namiruje pravljjenjem šumske štete. Ovo je posve naravski, jer kada se odmjeruje, da zadruga mora izići sa 2-3 fati drva na godinu, a ona treba

dva i tri puta toliko, nije čudo, da si manjak prisvoji iz šume na svoju ruku bez dozvole. Ovo je žalostan ali istinit pojав, a čudnovat s toga, što naš narod pravljenje šumske štete nesmatra za kakav prekršaj, a najmanje za kradju. Pravljenje šumske štete ima zli posledica i po šumsko gospodarstvo, jer se ovo nemože u takvim prilikama učvrstiti, odnosno sastavljene i odobrene gospodarstvene osnove nemaju svrhu, te će se jednog liepog dana dogoditi, da će imovne općine imati osnove, ali ne šume.“ Uz to navodi i podatke o količini učinjenih šteta (koje se rade u državnim jednako kao i u šumama imovne općine) za đurđevačku imovnu općinu do 1882. godine, koje broje 7.600 prijava i s finansijskim iznosom od 14.000 forinti, a do 1897. godine čak 18.000 prijava i 55.000 forinti (Nanicini, 1898.).

Tablica 1. Upravitelji gospodarstvenog ureda Đurđevačke imovne općine od 1874. do 1941.

Table 1. Managers of the property district of Đurđevac economic office from 1874 to 1941

Ime i prezime Name/Surname	Razdoblje upravljanja Management period
Virgil Mallin	1. IX. 1874. – 1885.
Aleksander Köröškényi-privremeno	1884. – 1885.
Vilić Dojković	1886. – I. 1888.
Dragutin Laksar	III. 1888. – 25. XII. 1900.
Eduard Slapničar	26. XII. 1900. – 30. III. 1922.
Gustav Lach	1. IV. 1922. – 1923.
Vaclav Fuksa	1924. – 10. VII. 1925.
Petar Vlatković	6. IX. 1925. – 1926.
Vladimir Odžić	1926. – 22. I. 1930.
Ivan Balić	23. I. 1930. – 1933.
Ivan Rotter	1933. – 1935.
Dušan Jasić	1935. – 1939.
Josip Jozić	1939. – 1941.

IZVOR/SOURCE: STO GODINA ŠUMARSTVA BILOGORSKO PODRAVSKE REGIJE. Bjelovar, 70.; Baranac, 1933.; www.sumari.hr).

ZAKLJUČAK CONCLUSION

Imovne općine u Vojnoj krajini male su osnovnu zadaću podmirivanja potreba svojih članova (pravoužitnika) šumskim proizvodima, ponajprije drvom za ogrjev i građu. Osim krajiskih obitelji, pravoužitnici su bili također i crkvene općine, upravne općine, školske općine te krajiske zadruge. Kako je vrijeme prolazilo, a broj stanovništva se povećavao, potrebe za namirenjem pravoužitnika bile su sve veće i nedostatne. Kao posljedica toga jedan dio zrelih sastojina je prodavan na dražbama, došlo je do smanjenja ophodnje sa 100 na 80 i 60 godina, a šumske štete se nisu smanjivale. Dugogodišnji proces likvidacije imovnih općina akumulirao je troškove poreza, prireza i ostalih općinskih nameta, a broj radno sposobnih službenika pretvorio se u povećanje umirovljenika. Uz ovaku neodrživu situaciju

³² <http://sumlist.sumari.hr/189108.pdf>, 373-377. (2. 3. 2015.).

izostale su finansijske potpore lokalnoj zajednici i društvima.

No, osim ovih negativnih posljedica djelovanja imovnih općina, puno značajnije su one pozitivne strane koju su ostvarile, a to je u slučaju Đurđevačke imovne općine da je šumama i šumskim zemljištima organizirano i na temelju zakonskih propisa gospodarila te da je redovito opskrbljivala pravoužitnike šumskim proizvodima. U nedostatku ogrijevnog drveta dodjeljivala je lignit iz Bilogorskih rudnika te tako razvijala i taj vid gospodarstva. Podignut je standard i ekomska moć stanovništva, a sufinancirala je izgradnju cesta, željezničkih pruga, mostova, škola, vatrogasnih domova, bolnica, crkava te drugih objekata. Financirala je izgradnju lugarnica, zgrada šumarija i stambenih zgrada. Pomagala je rad pojedinaca, pojedinih društava i dobrotvornih ustanova. Povećala je površinu šuma odnosno svog posjeda te unaprijedila lovno gospodarstvo, a u nasljeđe nam je ostavila rasadnike i kvalitetne šumske sastojine, koje još i danas postoje. I u konačnici, osim u šumarstvu dala je veliki dopirnos unapređenju voćarstva, vinogradarstva, stočarstva i sveukupnog gospodarstva u Podravini.

LITERATURA REFERENCES

- Baranac, Slobodan: Šumsko gospodarstvo imovnih opština. Beograd: Ministarstvo šuma i rudnika, 1933.
- Biškup, Josip: *Hrvatski šumarski životopisni leksikon*, knjiga 2 (G-K). Zagreb: Tutiz Leksika 1987.
- Borošić, Josip: Šematisam i status osoblja u resoru Ministarstva šuma i rudnika. Zagreb: Ministarstvo šuma i rudnika, 1933., 1934. i 1935.
- Borošić, Josip; Sarnavka, Roman: *Zbornik šumarskih zakona i propisa*. Zagreb: Ministarstvo šumarstva i rudnika, 1932.
- Cik, Nikola: *Ekohistorija Đurđevca i Virja u drugoj polovini 18. stoljeća*. Đurđevac: Meridijani, 2016.
- Feletar, Dragutin; Feletar, Petar: *Prirodna osnova kao čimbenik naseljenosti gornje hrvatske Podравine*. // Podravina 13/2008., Koprivnica: Meridijani, 2008.
- Golec, Ivica: *Povijest grada Petrinje 1240.-1592.-2014*. Petrinja: Matica hrvatska u Petrinji i Družba „Braća Hrvatskoga Zmaja“-Zmajski stol u Sisku, 2014.
- Ištvan, Zvonimir: *Grofovija Repaš u Prekodravlju (I.)* // Podravski zbornik 34/2008., Koprivnica: Muzej grada Koprivnice, 2008.
- Ištvan, Zvonimir: *145 godina organiziranog šumarstva na području Općine Virje*. // Virje na razmeđu stoljeća-Zbornik 8/2018., Virje: Općina Virje, 2018.
- Ištvan, Zvonimir: *145 godina organiziranog šumarstva Podravine i Prigorja*. // Podravina 35/2019., Koprivnica: Meridijani, 2019.

- Kesterčanek, Fran: *Kratka povjest šuma i šumskog gospodarstva u Hrvatskoj*. Zagreb: 1882.
- Kolar Dimitrijević, Mira: *Kratak osvrt na povijest šuma Hrvatske i Slavonije*. // Ekonomski i ekohistorija 4/2008., Zagreb-Samobor: Društvo za hrvatsku ekonomsku povijest i ekohistoriju, 2008.
- Kolar, Mira: *Granica na Dravi od 1848. do 1919. godine*. // Ekonomski i ekohistorija 7/2011, Koprivnica: Meridijani, 2011.
- Madjer, Blaž: Časti i dobru zavičaja. Zagreb: 1937.
- Matišin, Martin: *Civilna uprava od 1871. do 1945*. // Virje na razmeđu stoljeća IV, Virje: Zavičajni muzej Virje, 1991.
- Nanicini, Dragutin: *Imovne obćine u bivšoj vojnoj krajini*. Zagreb: Knjigotiskara Mirko Supek, 1898.
- Petrić, Hrvoje: *Pogranična društva i okoliš-Varaždinski generalat i Križevačka županija u 17. stoljeću*. Zagreb: Meridijani i Društvo za Hrvatsku ekonomsku povijest i ekohistoriju, 2012.
- Petrić, Hrvoje; Holjevac, Željko; Karaula, Željko: *Povijest Bjelovara*. Bjelovar: HAZU, 2013.
- POVJEST ŠUMARSTVA HRVATSKE 1846. – 1976. kroz stranice Šumarskog lista. Zagreb: Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvene industrije Hrvatske, 1976.
- Prka, Marinko: Šumarstvo na području Bjelovarsko-bilogorske županije od njezina osnutka do danas. // Radovi Zavoda za znanstvenoistraživački i umjetnički rad u Bjelovaru, 2/2008., Bjelovar: 2008.
- STO GODINA ŠUMARSTVA BILOGORSKO PODRAVSKE REGIJE. Bjelovar: Združeno šumsko poduzeće Bjelovar, 1974.
- Slukan Altić, Mirela: *Povijest županijskog upravno-teritorijalnog ustroja Bjelovarsko-bilogorske županije*. // Radovi Zavoda za znanstvenoistraživački i umjetnički rad 2/2008., Bjelovar: 2008.

IZVORI SOURCES

- *HRVATSKI ŠUMARSKI KOLEDARI* za godine 1885. do 1913.
- Narod I, 40/1872 (19. 3. 1872.).
- Obzor I, 21/1871 (25.8.1871.).
- Spomenica DVD-a Gola. Spomenica se čuva u DVD-u Gola.
- Spomenica DVD-a Ždala. Spomenica se čuva u DVD-u Ždala.
- Spomenica obće pučke škole u Novigradu (Podravskom). Spomenica se čuva u Muzeju grada Koprivnice.
- Spomenica župe Gola. Spomenica se čuva u župnom uredu Gola.
- Spomenica župe Novigrad Podravski. Spomenica se čuva u župnom uredu Novigrad Podravski.
- Spomenica župe Ždala. Spomenica se čuva u župnom uredu Ždala.
- *Status animarum* župe Novigrad Podravski. *Status animarum* se čuva u župnom uredu Novigrad Podravski.
- *Status animarum* župe Virje. *Status animarum* se čuva u župnom uredu Virje.
- Šumarski list (1877.- 1945.).
- www.sumari.hr

SUMMARY

Since 1874, when the property districts of Đurđevac and Križevci were established, the areas of Podravina and Prigorje were marked by organized forestry and management of the most valuable national asset. It can be stated that the forests of this area have been systematically taken care of for 145 years. The paper presents a historical outline of law regulations related to forestry of the researched area, along with foundation and activity of the property district of Đurđevac as well as forestry districts or regional forestry offices.

KEY WORDS: law regulations, property district of Đurđevac, forestry administration, forestry

INTEGRALNI INDEKS UČINKOVITOSTI MALOG I SREDNJEG DRVNO INDUSTRIJSKOG PROIZVODNOG PODUZEĆA FINALNIH PROIZVODA

INTEGRAL PERFORMANCE INDEX OF SMALL AND MEDIUM WOOD INDUSTRIAL FINANCIAL PRODUCTS

Drago BIONDIĆ

SAŽETAK:

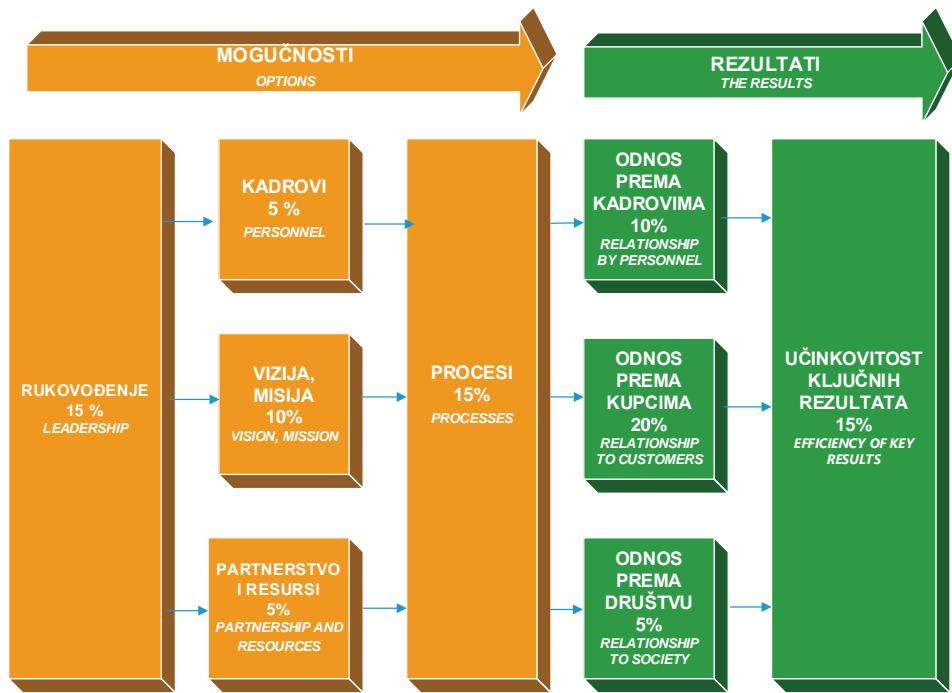
U ovom članku želi se u skraćenom obliku prezentirati relativno jednostavna metodologija integralnog ocjenjivanja učinkovitosti te mogućnost njezine primjene u malim i srednjim proizvodnim drvno industrijskim poduzećima. Metoda je uz određene prilagodbe elemenata ocjenjivanja primjenjiva u svima industrijskim granama, kao i u uslužnim djelatnostima. Integralna ocjena učinkovitosti je u funkciji postizanja izvrsnosti u poslovanju. Sama metoda ocjenjivanja učinkovitosti obuhvaća usporednu analizu u odnosu na željeno stanje i dijelom dubinsku analizu rezultata poslovanja. Integralna ocjena učinkovitosti obuhvaća sistematično usporedno preispitivanje ostvarenih rezultata po elementima, funkcijama i organizaciji u cjelini. U suženom formatu metoda se na osnovi percepcije rezultata poslovanja u odnosu na željeno stanje može uz prethodnu kratku edukaciju rukovodstva primjenjivati za samoocjenjivanje poslovanja drvno industrijskog poduzeća. Objektivnije ocjenjivanje učinkovitosti kroz detaljnu primjenu metodologije može se ostvariti kroz angažiranje interdisciplinarnog tima konzultanata. Pri tome rukovodstvo i svi djelatnici poduzeća tijekom rada konzultanata u poduzeću trebali bi biti otvoreni za suradnju. Suradnja s konzultantima uz zaštitu tajnosti podataka poduzeća, obuhvaća analizu dokumentacije, snimanje i pregled tehničkih i ekonomskih podataka, intervjuiranje djelatnika na svim razinama, intervjuje dionika iz okruženja te proračunavanje svih koeficijenata, udjela i stopa koji se mogu uspoređivati sa željenim stanjem. Osim toga, u vrlo skraćenom obliku navest će se podaci integralne ocijene indeksa učinkovitosti po elementima, funkcijama i organizaciji u cjelini za jedno zamišljeno poduzeće koje proizvodi namještaj od masivnog drva po nacrtima kupca.

KLJUČNE RIJEČI: poslovna izvrsnost, učinkovitost, integralni pristup, ocjenjivanje učinkovitosti, interdisciplinarni pristup, percepcija, željeno stanje, uvođenje promjena u poslovanju

1. UVOD INTRODUCTION

Mnogi stručnjaci, uključujući Adama Granta, rekli su da uspjeh i sreća pripadaju ljudima koji mogu kontrolirati svoju pažnju što znači naglasili su važnosti fokusa. Još 1971.

psiholog Herbert A. Simon naglasio je da bogatstvo informacija znači nestaćicu pozornosti. Da bi se rukovodstvo poduzeća moglo fokusirati na povećanje konkurentnost i postizanje izvrsnosti u poslovanju, trebalo bi u svakom momentu znati integralno stanje indeksa učinkovitosti poslovanja.



Velike kompanije Simens, BMW, Vodafone i druge, za praćenje učinkovitosti poslovanja poduzeća u realnom vremenu koriste skup softver tvrtke Celonis u kojima su prisutni i elementi umjetne inteligencije, a sve u cilju unapređivanja poslovanja. Prema iskustvu korisnika ti sustavi djeluju poput rendgenske slike poslovanja, što omogućava uočavanje područja neučinkovitosti u kojima se trebaju provesti promjene i unapređenja.

Za mala i srednja drvno industrijska poduzeća takav softver je neprikladan po složenosti i cijeni. Prema praktičnim saznanjima o problemima upravljanja već više godina radimo na razvoju metodologije i na automatskoj obradi podataka za integralno ocjenjivanja stanja učinkovitosti, kako bi mali i srednji poduzetnici drvno industrijskih poduzeća u roku tri do pet dana mogli što objektivnije sagledati područja i opseg potrebnih promjena, a sve u cilju povećanja konkurenčnosti. Metodologija integralne ocjene stanja indeksa učinkovitosti bazira se na EU modelu poslovne izvrsnosti (EFQM – model) slika 1.

2. OSNOVNA POGLAVLJA BASIC CHAPTERS

U radu će se ukratko obraditi osnovne funkcije drvno industrijskih poduzeća i pojmovi vezani za učinkovitost. Definirat će se ciljevi ocjenjivanja učinkovitosti i opis načina provođenja. Osim toga navest će se elementi ocjenjivanja učinkovitosti sa rezultatima za jedno zamišljeno poduzeće koje proizvodi namještaj od masivnog drva i to za rukovođenje, kadrove, proizvodni programa, prodaju proizvoda i usluga, nabavu i kooperaciju, organizaciju i informatizaciju,

proizvodnju, rast i razvoj te financije. Konačno će se prezentirati indeks učinkovitosti uz definiranje područja neučinkovitosti zamišljena poduzeća koje proizvodi namještaj od masivnog drva prema nacrtima kupca. U zaključku će se sagledati mogućnost i opravdanost primjene metodologije integralne ocjene učinkovitosti u malim i srednjim poduzećima.

2.1. Osnovne funkcije poduzeća i pojmovi vezani za učinkovitost – *Basic company functions and performance concepts*

Proizvodna organizacija je gospodarska cjelina koja je nastala svjesnim udruživanjem ljudi kako bi se koordiniranim aktivnostima uz korištenje sredstva za rad ostvarili točno određeni ciljevi. Osnovne funkcije su **rukovođenje**, **kadrovi**, **proizvod**, **prodaja proizvoda i usluga**, **nabava materijala i kooperacija**, **organizacija i informatizacija**, **proizvodnja**, **rast i razvoj te financije**. Učinkovitost je ostvareno postignuće u poslovanju u odnosu na željeno stanje izvrsnosti.

$$\text{Indeks učinkovitosti (\%)} = \frac{\text{ostvareno postignuće / željeno stanje izvrsnosti}}{100} \quad (1)$$

$$\text{Performance Index (\%)} = \frac{\text{Achieved Achievement / Desired Excellence}}{100} \quad (1)$$

Poslovna izvrsnost predstavlja standarde za mjerjenje učinkovitosti svih izravnih i neizravnih dionika u poslovanju te organizacije u cjelini. **Integralni ili holistički pristup** ocjenjivanja učinkovitosti podrazumijeva djelovanje kada se elementi i funkcije poduzeća promatraju kroz stanje sustava, a ne zasebno. **Percepcija** je proces u kojem mozak

subjekta organizira podatke dospjele iz raznih izvora te ih na temelju raznih iskustava interpretira tvoreći smislenu cjelinu. **Interdisciplinarni pristup** predstavlja vrstu suradnje u kojem stručnjaci različitih akademskih disciplina rade na realizaciji zajedničkih ciljeva.

2.2. Cilj ocjenjivanja učinkovitosti i opis načina provođenja – *The objective of evaluating performance and describing how it is implemented*

Malim i srednjim poduzetnicima trebao bi biti u interesu integralno ocjenjivanje stanja učinkovitosti, kako bi u kratkom roku mogli sagledati područja i opseg potrebnih promjena i poboljšanja u poslovanju radi povećanja konkurentnosti. Na osnovi odgovora na pitanja kod intervjua ili analize činjenica prema željenom stanju te izračunatih stopa, koeficijenata, postotnih udjela ili relativnih iznosi prema željenom stanju ili istom takvom statističkom podatku predviđena su tri nivoa raspona ocjena i to: **nikakva do minimalne učinkovitost u odnosu na željeno stanje (1,0 - 3,5); djelomično zadovoljavajuća učinkovitost u odnosu na željeno stanje (3,6 - 4,5); zadovoljavajuća do željene učinkovitosti (4,6 - 5,0)**. Ocjenjivanje podataka koji su iz istog razdoblja obavlja se po linearnoj interpolaciji,

$$\text{Ocjena} = (5 - 1) / (V5 - V1) (V - V1) + 1 \text{ pri čemu je } (2)$$

V5 – vrijednost parametra za ocjenu 5;

V1 – vrijednost parametra za ocjenu 1;

V – „izračunata“ vrijednost

Za svaku ocjenu predviđen je postotni intenzitet utjecaja pojedinog elementa i funkcije na učinkovitost te pojedinih funkcija na učinkovitost poduzeća u cjelini. Postotni intenzitet utjecaja minimalno može biti 5 %, a drugi veći intenzitet utjecaja mora biti djeljiv sa 5 %, s tim da zbroj postotnih intenziteta utjecaja elemenata u jednoj funkciji (ili svih funkcija u poduzeću) mora biti 100%.

2.3. Rukovođenje – *Leadership*

Ocenjivanje stanja učinkovitosti rukovođenja obuhvaća elemente kao što su: primjena modernih principa rukovođenja, primjena rukovođenja prema viziji, misiji i ciljevima, rukovođenje ljudskim potencijalom, uspješnost upravljanja kapitalom, uspješnost upravljanja radnim procesima, zadovoljstvo korisnika, zadovoljstvo djelatnika, održivost, zaštita okoliša te zadovoljstvo društvene zajednice. Učinkovitost rukovođenja za zamišljeno proizvodno poduzeće ocjenjivana je prema metodologiji iz točke 2.2. po osam navedenih elemenata i 14 podelemenata. Radi ograničene dužine ovoga rada, cijeli postupak provođenja intervjua i ocjenjivanja ne može biti prikazan pa će se dati samo prosječna ocjena učinkovitosti rukovođenja, koja je **2,83** s indeksom koji iznosi **56,60** %. Oba podatka su unesena u Tablicu 2.

2.4. Kadrovi – *Staff*

Ocenjivanje stanja kadrovske učinkovitosti obuhvaća elemenate kao što su: položaj djelatnika u proizvodnji i logistici, položaj djelatnika na rukovodnim radnim mjestima, zastupljenost visoko obrazovanih djelatnika, odnos neposredno prepostavljenih djelatnika, edukacija i osposobljavanje djelatnika vremenski, ulaganje u edukaciju i osposobljavanje djelatnika finansijski, udio gubitaka radnog vremena, prisutnost ozlijeda na radu, fluktuacija djelatnika i zapošljavanje. Kadrovska učinkovitost prema metodologiji iz točke 2.2. za zamišljeno proizvodno poduzeće ocjenjena je po deset navedenih elemenata i isto toliko podelemenata. Isto tako radi ograničene dužine ovoga rada, prikaz cijelog postupka izračuna i ocjenjivanja nije moguće prikazati pa će se dati samo prosječna ocjena učinkovitosti rukovođenja, koja je **3,35** i indeks učinkovitosti koji je **67,00** %. Oba podatka su unesena u Tablicu 2.

2.5. Proizvodni program – *Production program*

Ocenjivanje stanja učinkovitosti proizvodnog programa obuhvaća elemenate kao što su: prodaja novorazvijenih proizvoda sa povećanom dodanom vrijednosti, proizvodnja proizvoda sa većom dodanom vrijednosti, zadovoljstvo korisnika, reklamacije po kupcima, reklamacije finansijski te trajanje razvoja novog proizvoda. Učinkovitost proizvodnog programa za zamišljeno proizvodno poduzeće ocjenjena je prema metodologiji iz točke 2.2. po šest navedenih elemenata i isto toliko podelemenata. Na osnovi već navedenih razloga dat će se samo prosječna ocjena učinkovitosti proizvodnog programa, a koja je **2,83** s indeksom koji iznosi **56,65** %. Oba podatka su unesena u Tablicu 2.

2.6. Prodaja proizvoda i usluga – *Sales of products and services*

Ocenjivanje stanja prodaje proizvoda i usluga obuhvaća elemenate kao što su zastupljenost novih tržišta, prisutnost u višem tržišnom segmentu, zastupljenost novih kupaca postojećeg proizvodnog programa, isporuke naručenih količina i obrada novih tržišta. Učinkovitost prodaje proizvoda i usluga za zamišljeno proizvodno poduzeće ocjenjena je prema metodologiji iz točke 2.2. po pet navedenih elemenata i isto toliko podelemenata. Isto tako radi ograničene dužine ovog rada cijeli postupak izračuna i ocjenjivanja ne može biti prikazan pa će se dati samo prosječna ocjena učinkovitosti prodaje i usluga, koja je **2,95** s indeksom koji iznosi **59,00** %. Oba podatka su unesena u Tablicu 2.

2.7. Nabava i kooperacija – *Procurement and cooperation*

Ocenjivanje stanja učinkovitosti nabave i kooperacije obuhvaća elemenate kao što su: udio nabave nekurentnih ma-

terijala i dijelova, vrijednost pravovremeno dostavljenih materijala i dijelova iz kooperacije, ovisnost prihoda o dobavljačima i kooperaciji, vrijednost nabave po dobavljaču i dijelova po kooperantu, vrijednost nabave po dobavljaču i kooperantu te aktivnost dobavljača i kooperanata. Učinkovitost nabave i kooperacija za zamišljeno proizvodno poduzeće ocijenjena je prema metodologiji iz točke 2.2. po pet navedenih elemenata i deset podelemenata. Iz istog razloga kao u točki 2.4. u daljem tekstu će se samo navesti prosječna ocjena učinkovitosti nabave i kooperacije koja je **2,93** s indeksom koji iznosi **58,50 %**. Oba podatka su unesena u Tablicu 2.

2.8. Organizacija i informatizacija – *Organization and computerization*

Ocjenvivanje stanja učinkovitosti organizacije i informatizacije obuhvaća elemenate kao što su: realizacija planiranih veličina, iskorištenje radnog vremena, stvarni i totalni škart, vrijeme dorade uvjetnog škarta, utrošak energije, nedovršenu proizvodnju, upravljanje zalihamama gotovih proizvoda, upravljanje zalihamama materijala, informatičku opremljenost, programsku podršku, ulaganje u web stranicu i e-tgovanje. Učinkovitost organizacije i informatizacije za zamišljeno proizvodno poduzeće ocijenjeno je prema metodologiji iz točke 2.2. po dvanaest navedenih elemenata i isto toliko pripadajućih podelemenata. Iz navedenih razloga iz točke 2.4. u daljem tekstu navesti će se samo prosječna ocjena učinkovitosti organizacije i informatizacije, koja je **2,63** s indeksom koji iznosi **52,66 %**. Oba podatka su unesena u Tablicu 2.

Tablica 1.

Table 1

R/B Number	ELEMENTI ELEMENTS	Jedinica mjere Unit of measure	31.12.2015.	31.12.2016.	31.12.2017.	Prosječna ocjena Average grade
9.6.	Poslovna uspješnost <i>Business Success</i>					2,39
	Ukupan prihod <i>Total revenue</i>	kn	45.769.600	50.243.700	68.945.600	350.000
	Prosječan broj radnika <i>Average number of workers</i>	broj	125	145	155	750.000
9.6.1.	Ukupni prihod po radniku = Ukupan prihod / Prosječan broj radnika Total revenue per worker = Total revenue / Average number of workers	kn	366.156	346.508	444.810,32	1,95
	Neto dobitak <i>Net gain</i>	kn	5.025.700	6.873.500	8.501.100	35.000
	Prosječnom broju radnika <i>Average number of workers</i>	broj	125	145	155	80.000
9.6.2.	Neto dobit po radniku = Neto dobitak / Prosječan broj radnika Net earnings per worker = Net earnings / Average number of workers	kn	40.205	47.403	54.845	2,76

2.9. Proizvodnja – *Production*

Ocjenvivanje stanja učinkovitosti proizvodnje obuhvaća elemenate kao što su: vrijednost proizvodnje po djelatniku u proizvodnji, dobit po djelatniku u proizvodnji prije oporezivanja, utrošak materijala po djelatniku u proizvodnji, dobit po djelatniku u proizvodnji nakon oporezivanja, vrijednost tehnologije po djelatniku u proizvodnji, povećanje vrijednosti proizvodnje i nova tehnologija, vrijednost tehnologije i trošak održavanja te bruto osobni dohoci i vrijednost proizvodnje. Učinkovitost proizvodnje za zamišljeno proizvodno poduzeće ocijenjeno je prema metodologiji iz točke 2.2. po osam navedenih elemenata i isto toliko pripadajućih podelemenata. Iz već navedenih razloga u daljem tekstu dat će se samo prosječna ocjena učinkovitosti proizvodnje koja je **2,70** s indeksom koji iznosi **54,00%**. Oba podatka su automatski unesena u Tablicu 2.

2.10. Rast i razvoj – *Growth and development*

Ocjenvivanje stanja učinkovitosti rasta i razvoja obuhvaća elemenate kao što su: kapitalna ulaganja i ukupni prihod, kapitalna ulaganja i amortizacija, troškovi promocije i ukupan prihod, ulaganja u istraživanje i razvoj prema ukupnom prihodu, ulaganja u istraživanje i razvoj te profit prije oporezivanja, kapitalna ulaganja prema profitu prije oporezivanja, rast ukupnog prihoda, ukupan prihod i vrijednost imovine te kapitalna ulaganja i razlika u povećanju ukupnog prihoda. Učinkovitost rasta ta i razvoja za zamišljeno proizvodno poduzeće ocijenjena je prema metodologiji iz točke 2.2. po devet navedenih elemenata i isto toliko pripa-

Tablica 2.

Table 2

R/B Number	FUNKCIJE FEATURES	Ocjena Evaluation	Intenzitet utjecaja Impact intensity %	Ponder – prosjek Weight – average	Učinkovitost Effectiveness %
1.	Učinkovitost rukovođenja poslovanjem <i>Business management effectiveness</i>	2,83	15,00	0,42	56,60
2.	Kadrovska učinkovitost <i>Personnel efficiency</i>	3,35	15,00	0,50	67,00
3.	Učinkovitost proizvodnog programa <i>Product program efficiency</i>	2,83	15,00	0,42	56,60
4.	Učinkovitost prodaje proizvodnog programa <i>Product Sales Effectiveness</i>	2,95	10,00	0,30	59,00
5.	Učinkovitost nabave materijala i kooperacija <i>Material procurement efficiency and cooperation</i>	2,93	5,00	0,15	58,60
6.	Organizacija i informatizacija poslovanja <i>Organization and computerization of business</i>	2,63	10,00	0,26	52,60
7.	Učinkovitost proizvodnje proizvodnog programa <i>Production efficiency of the production program</i>	2,70	10,00	0,27	54,00
8.	Učinkovitost rasta i razvoja proizvoda i poduzeća <i>Efficiency of growth and development of products and businesses</i>	2,70	10,00	0,27	54,00
9.	Financijska učinkovitost poslovanja <i>Financial efficiency of the business</i>	2,30	10,00	0,23	46,00
INTEGRALNI INDEKS UČINKOVITOSTI INTEGRAL PERFORMANCE INDEX			100,00	2,83	56,52

dajućih podelemenata. Na osnovi prije navedenih razloga dat će se samo prosječna ocjena učinkovitosti rasta i razvoja, koja je **2,70** s indeksom koji iznosi **54,00%**. Oba podatka su unesena u Tablicu 2.

2.11. Financijska učinkovitost – *Financial efficiency*

Ocenjivanje stanja financijske učinkovitosti provodi se kroz sljedeće elemente: profitabilnost i rentabilnost, finansijska aktivnost, financiranje i finansijska stabilnosti, zadu-

ženost, likvidnost i **poslovna uspješnost**. U tablici 1 dat je primjer izračuna dva podelementa i to relativnog iznosa ukupnog prihoda po radniku i relativnog iznos neto dobiti po radniku. Oba iznosa su dali ulazni podatak za izračun ocjene po formuli (2) iz točke 2.2. Tako je ukupni prihod po radniku ocijenjen sa **1,95**, a neto dobiti po radniku sa **2,79** što u prosjeku daje ocjenu poslovne uspješnost od **2,39**. Inače financijska **učinkovitost** zamišljenog proizvodnog poduzeća ukupno je ocijenjena po šest navedenih ele-



Graf 1. Prikaz indeksa učinkovitosti po funkcijama proizvodnog poduzeća

Graph 1 Performance index by production company function

menata i dvadeseti jednim podelementom. Iz naprijed navedenih razloga dat će se samo prosječna ocjena učinkovitosti proizvodnje koja je **2,30** s indeksom koji iznosi **46,00 %**. Oba podatka su unesena u Tablicu 2.

2.12. Integralna učinkovitost proizvodnog poduzeća – *Integral efficiency of a manufacturing company*

Integralna ocjena stanja učinkovitosti za devet funkcija zamišljenog proizvodnog poduzeća prikazanih u tablici 2 i grafu 1. izračunata je nakon automatskog unosa ocjena i indeksa i prethodnih devet tablica koje nisu mogle biti prikazane radi ograničene dužine ovoga rada. Tako unesene prosječne ocjene u tabelici 2 u istoj se množe s intenzitetom utjecaja i dobije se prosječna ocjena od **2,83** što daje indeks učinkovitost zamišljenog poduzeća od **56,52 %**.

3. ZAKLJUČAK **CONCLUSION**

Minimalna učinkovitost u odnosu na željeno stanje prema intenzitetu pojavnosti trebala bi se kretati od **20,00 %** do **70,00 %**, djelomično zadovoljavajuće stanje učinkovitosti u odnosu na željeno prema intenzitetu pojavnosti trebalo bi se kretati od **71,00 %** do **90,00 %**, zadovoljavajuće do željenog stanja učinkovitosti u odnosu na željeno prema intenzitetu pojavnosti trebalo bi se kretati od **91,00 %** do **100,00 %**.

Učinkovitost zamišljenog proizvodnog poduzeća drvno pre-rađivačke industrije u 2017. godini u odnosu na željeno stanje po funkcijama je minimalno i kreće se u rasponu od **46,00 %** do **67,00 %** s integralnim indeksom od **65,52 %**. Prema tome zamišljeno proizvodno poduzeće je najmanje učinkovito na područjima **rukovođenja, razvoja inovativnih i promociji novih proizvoda, u organizaciji poslovanja i proizvodnji, digitalnoj transformaciji te rastu i razvoju, što je rezultiralo lošom finansijskom učinkovitošću**.

Radi kratkoće ovoga rada nije se moglo prikazati sve automatski dobivene grafikone po funkcijama iz kojih bi se, potpuno razvidno, mogla vidjeti neučinkovitost svakog ele-

menta u okviru rukovođenja, razvoja inovativnih i promociji novih proizvoda, u organizaciji poslovanja i proizvodnji, digitalnoj transformaciji, rastu i razvoju te financijama. Na taj način moglo bi se jednostavno detektirati u kojim bi elementima trebalo uvesti promjene u poslovanju i to najvjerojatnije uz potrebu korištenja vanjskih stručnih kapaciteta.

Iz svega navedenog može se zaključiti da se sa primjenom metodologije integralnog indeksa učinkovitosti u malim i srednjim poduzeća drvno pre-rađivačke industrije mogu u roku od tri do pete dana uspješno detektirati područja s opsegom potrebnih promjena i poboljšanja u poslovanju, a sve u cilju stalnog približavanja izvrsnosti i povećanja konkurentnosti.

4. LITERATURA **LITERATURE**

- [1] ABC Design Ltd: (2000) The performance track/ Bench marking index (projekt)
- [2] Mikić, M.: (2009) Upravljanje troškovima u malim i srednjim proizvodnim poduzećima (pregledni znanstveni rad UDK 657.47:65.017.2./3 Zagreb)
- [3] Dujanić, M.: (2004) Upravljanje promjenama u poduzeću (znanstveni rad UDK 658.5:65.01. Rijeka)
- [4] Vusić D.: (2016) Poslovna izvrsnost (izvorni znanstveni rad UDK 649.5:64.01 Varaždin)
- [5] Oslić I.: (2005) Kvaliteta, izvrsnost i održivost, (članak u glasilu Gospodarstvo i održivost)
- [6] Milovac J.: (2008) Ponašanje menadžera u organizaciji – put prema poslovnoj izvrsnosti (završni rad Specijalistički stručni studij Šibenik)
- [7] UHY Rudan, Rudan D.: (2018) Financijski pokazatelji (predavanje Zavod za organizaciju proizvodnje, Šumarski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu)
- [8] Grebenar V.: (2016) Holistički pristup izračunu poslovne učinkovitosti po segmentima za potrebe kratkoročnog izvještavanja (doktorska disertacija Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek)
- [9] Biondić D.: (2015) Simulacija integralnog ocjenjivanje indeksa učinkovitosti industrije namještaja C 31 (projekt)
- [10] <https://www.celonis.com/>

SUMMARY

This paper aims to present in a short form a relatively simple methodology of integral performance evaluation and the possibility of its application in small and medium-sized timber industrial enterprises. With some adjustments to the assessment elements, the method is applicable in all industries and services. Integral performance evaluation is in the function of achieving business excellence. The performance appraisal method itself involves benchmarking against the desired state and partly an in-depth analysis of operating results. Integral performance appraisal involves the systematic comparative review of the results achieved by the elements, functions and organization as a whole. In a narrow format, the method, based on the perception of business results in relation to the desired situation, can be applied to self-assessment of the timber industry business with the prior brief management training. A more objective assessment of effectiveness through detailed implementation of the

methodology can be achieved through the engagement of an interdisciplinary team of consultants. The management and all employees of the company should be open for cooperation during the consultants' work in the company. Collaboration with consultants to protect the confidentiality of company data, includes analysis of documentation, recording and reviewing technical and economic data, interviewing employees at all levels, interviews of stakeholders from the environment and calculating all coefficients, shares and rates that can be compared to the desired situation. In addition, in a very abbreviated form, information will be provided on the integral estimates of the performance index by element, function and organization as a whole for an imaginary firm that manufactures solid wood furniture that produces furniture according to customer's designs.

For the sake of brevity, this could not show all the automatically obtained graphs by function, which could clearly show the inefficiency of each element in the management, development of innovative and promotion of new products, in the organization of business and production, digital transformation, growth and development, and finance. In this way, it would be easy to detect in which elements changes in the business should be introduced, most likely with the need to use external expertise.

The integral performance evaluation for the nine imaginary manufacturing company features shown in Table 2 and Chart 1. was calculated after the automatic entry of ratings and indices and the previous nine tables that could not be displayed for the limited length of this paper. The average scores so entered in Table 2 are multiplied by the intensity of the impact and an average score of 2.83 is obtained, which gives an imaginary enterprise efficiency index of 56.52%. See table 2 INTEGRAL PERFORMANCE INDEKS and Graph 1. Display of performance index by manufacturing company functions The minimum efficacy with respect to the desired incidence rate should range from 20.00 % to 70.00 %, and the partially satisfactory efficacy ratio with respect to the desired incidence rate should range from 71.00% to 90.00% , satisfactory to the desired state of efficacy with respect to the desired one according to the intensity intensity should range from 91.00% to 100.00%

The efficiency of an imaginary manufacturing company in the wood processing industry in 2017 relative to the desired state by function is minimal and ranges from 46.00% to 67.00% with an integral index of 65.52%. Consequently, a thoughtful manufacturing company is the least effective in the areas of management, innovation development and new product promotion, business organization and production, digital transformation, and growth and development, resulting in poor financial efficiency.

From all of the above, it can be concluded that with the application of the methodology of integral efficiency index in the small and medium enterprises of wood processing industry, within three to five days, the areas with the scope of necessary changes and improvements in business can be successfully detected, all with the aim of constant approaching excellence and increasing competitiveness.

KEY WORDS: business excellence, efficiency, integral approach, performance appraisal, interdisciplinary approach, perception, desired state, introduction of changes in business

PRIJE STO GODINA: ŠUMARSKI LIST 1-3/1920.

15

Šuma i šuma.

Napisao A. Leustek šumar grada Zagreba.

Čudan naslov! Što smatramo gospodarstvenom šumom proizlazi već iz puke i suhe definicije, da ovakova šuma ima jednu svrhu odbacivati vlasniku što veću korist. No šuma je još i ukras okolice u užem, a i čitave zemlje u širem smislu. Tim drugim pojmom šume, ne ispuštajući ali iz vida i strogu stručnu definiciju, obraduje novija literatura o šumi, a to je estetika šume. Držim da je izraz »novija literatura« mala

Ovaj broj Šumarskog lista obilježava zapravo ovaj članak. Opet poznati zagrebački šumar Albin Leustek raspravlja o šumi na jedan sasvim drugačiji način. Zanimljivo za pročitati i svakako preporučujemo. Za nestrpljive evo ipak malog izvoda:

Posve poimam, da naš narod ne vidi u šumi ništa drugo nego vrelo, na kome treba da zasiti svoj egoizam, on smatra Šumu samo predmetom lukrativnim. Jedan krivi pojam slobode jeseni 1918. nam je to dokazao i poslovi taksatora su jednim mahom uništeni, a ostaju nam tek tužaljke na narod. Jedno pitanje: »A jesmo li mi narodu ikada dali druge nazore o pojmu šume?« – Nismo. Gospodarske osnove propisaše sjeću, ne obazirujući se na navikle potrebe okolišnog naroda, n. p. na pašu ; sjeklo se od reda, narod je to gledao i gutao gorko, jer mu je njegovo najmilije palo žrtvom iluzornog pojma racionalnog gospodarenja, njemu je zgoda slobode dobro došla i on je pokazao, da ono isto drži do šume kao i oni, koji imadu na umu čistu rentu, njemu je taj naš Rentenwirtschaft bio uzorom, te je upotrebio i iskoristio jedan psihološki momenat, kako je i gdje mogao. Primjerom smo mu prednačili mi svi. On je bio naučan živjeti u šumi, te je uvidio, da njegove prave šume nestaje, pa zašto da se i on njome ne okoristi. Ne mogu opravdati nazor, da jedan objekt, koji treba da pruža svima korist i užitak, bude izrabljivan samo po pojedincima, no u tom poimanju prednačili smo mi šumari, »die rationellen Forstwirte.«

Estetika šuma, tako omalovažena disciplina u šumarstvu, nastoji stvoriti sklad između čovjeka i šume, te pospješiti to zbljenje; nastoji pokazati, kakove ljepote pruža šuma, i kako da se već postojeći momenti u korist sklada i same šume izrabe. Iz navedenoga s pravom veli Dr. Mayr, da je šumska estetika naravna reakcija prema nenaravnom unuficiranju sastojine i tla, a ja mu dodajem, da je kod nas konac, godine 1918. pokazao poslijedice nenaravnog podijeljenja i uživanja šume, a estetika želi to u buduće spriječiti.

CRVENONOGA PRUTKA (*Tringa totanus* L.)

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

Opisano je šest (po nekim autorima i sedam) podvrsta od kojih se nominalna gnijezdi u većem dijelu Europe. Narašte u dužinu do 29 cm s rasponom krila 45 - 52 cm, te ima 80 - 150 g težine, a po veličini možemo je usporediti sa kosom od kojega je neznatno veća. Spolovi su slični. Karakteristična je crvenkasta osnova kljuna, duge crvenkaste noge i u letu jasno vidljivi bijeli stražnji rub krila i bijela trtica. Gornji dio tijela, vrat i prsa su sivo smeđi, tamno prošarani. Rep je crno bijelo prošaran. Odozdo je svjetlija, trbuš je bjelasti sa svjetlo smeđim pjegama. Kljun je dug, tanak i ravan, prilagođen prehrani s vodenim insektima, njihovim ličinkama, mekušcima i drugim beskralježnjacima, rjeđe malim ribama, punoglavcima i bilnjom hranom. Hranu pronalazi gacajući u plitkoj vodi uz obalu, ključajući po površni vode ili zabadajući kljun u mulj. Sitnu ribu lovi u jatima gacajući u plitkoj vodi, a ponekad i plivajući. Pri stajanju često njiše glavom. Let je brz i ravan s energičnim zamasima krila. Glasa se često, brojnim raznim tonovima. Najčešće je opažamo na močvarnim livadama, uz obale rijeke, jezera i mora s plitkom vodom. Gnijezde kao samotni parovi ili u rahlim kolonijama od travnja do kolovoza jedan

puta godišnje. Gnijezda gradi od slamki na tlu u zaklonu travnate vegetacije. Nese 4 kremasta jaja s tamnim pjegama veličine oko 45 x 35 mm. Na jajima sjedi mužjak i ženka do 24 dana, a mladunce hrane oko mjesec dana kada postanu sposobni za let, pa se osamostaljuju. Gnijezdeća populacija u Hrvatskoj je procijenjena tek na nekoliko 10-taka parova. Izvan sezone gnijezđenja susrećemo ih pojedinačno, rjeđe u malim jatima.

U Hrvatskoj je selica, malobrojna gnjezdarica i zimovalica, te redovita preletnica. Gnjezdarica je na poplavnim dijelovima uz izvorište Cetine. Zimuje u obalnom području od Privlake, Nina i otoka Paga do ušće Neretve. Redovita je preletnica u cijelom priobalju od Istre do krajnjeg juga, dok u unutrašnjosti znatno malobrojnija i neredovita (Crna Mlaka, ribnjaci kod Draganića...). Na selidbi kroz Hrvatsku prisutna je od ožujka do svibnja te od srpnja do rujna. Evropska populacija zimuje na području zapadne Europe, Mediterana i zapadne Afrike.

Crvenonoga prutka je strogo zaštićena vrsta u Republici Hrvatskoj.



Slika 1. Karakteristična crvenkasta osnova kljuna i duge crvenkaste noge



Slika 2. U letu su jasno vidljivi bijeli stražnji rubovi krila i bijela trtica

POPULARIZACIJA HRVATSKE FLORE

CRVENI PASJI ZUB

(*Erythronium dens-canis* L., *Liliaceae*)

Prof. dr. sc. Jozo Franjić



(= *E. maculatum* Lam.)

(= pasji zub, košutac, košutovina, kukavica, trolist crljeni)
eng. Dog tooth lily; njem. Hunds-Zahnliele; fran. Dent de chien; tal. Dente di cane

Crveni je pasji zub prirodno rasprostranjen u južnoj i jugoistočnoj Europi (od Španjolske preko Apenina i Balkana) do Kavkaza, zatim u Sibiru, a na istok dopire do Japana. Najčešće se javlja u šumi hrasta kitnjaka i običnoga graba, predalpskoj bukovoj šumi, rjeđe u bukovo-jelovoj šumi i borovim šumama. Raste na umjereno podzoliranim, raštresitim, humusnim tlima visoke produktivnosti. Pripada južnoeuropskom flornom elementu.

Lukovica je na površini prekrivena s tankim smeđim ometačem, a na prijelomu je bijela. Razvija bočne lukovice. Sta-



bljike su visine 10-20 (-30) cm, uspravne, jednocrvjetne (rijetko 2-crvene) i gole. Listovi su debeli, goli i pretežno pjegavi. Cvjetovi su dvospolni. Listići su ocvijeća do 4,5 cm dugi i do 1 cm široki. Vrat tučka je do preko 1 cm dug. Boja listića ocvijeća varira. Plodica je nadrasla, trogradna, sadrži mnogo sjemenih zametaka. Plod je tobolac s mnogo svijetlosmeđih sjemenki.

Crveni je pasji Zub tipična proljetnica, trajnica-geofit. Entomofilna i mirmekorna vrsta. Cvjeta od II-IV. mjeseca. Ukrasna i ljekovita biljka. U Hrvatskoj je zaštićen.

Osim tipičnoga oblika (f. *dens-canis*, = f. *immaculatum* K. Maly) u koga su listovi jednolično obojeni, zeleni, zastupljena je na području Hrvatske i f. *niveum* Baumg. u koje su cvjetovi bijele boje. Zbog izuzetno lijepoga izgleda i zbog ranoga cvjetanja, crveni pasji Zub je cijenjena vrsta u vrtlarstvu, posebice u kamenjarima. Također ima primjenu i u narodnoj medicini. U Hrvatskoj je zaštićen.



Slika 1–4. Crveni pasji Zub (*Erythronium dens-canis* L.).

PRAVA KOCKAVICA (*Fritillaria meleagris* L., *Liliaceae*)

Prof. dr. sc. Jozo Franjić

(= obična kockavica, močvarni tulipan, kockavica, logorica) eng. Snakeshead Lily; njem. Gewöhnliche Schachblume; fran. Fritillaire pintade; tal. Meleagride comune

Prava je kockavica prirodno rasprostranjena na području zapadne, srednje i južne Europe. Ekološka je amplituda kockavice prilično široka. Većina je poznatih lokaliteta u riječnim nizinama sjeverozapadne i istočne Hrvatske, a samo je nekoliko izoliranih nalazišta na južnom Velebitu. Najčešće se javlja na vlažnim travnjacima, vlažnim šumama hrasta lužnjaka i običnoga graba. Pripada subatlantskom i euroazijskom flornom elementu.

Lukovica je najčešće okrugla, 7-18 mm duga i obavijena s nekoliko tankih ljudsaka. Stabljika je uspravna i gola, 15-30 (-40) cm visoka, tamno zelene boje, a u donjem je dijelu bez listova. Najčešće ima 4-6 naizmjenično poredanih listova. Najdonji su listovi 6-13 cm dugi i 5-12 mm široki, na vrhu su ušiljeni. Cvjetovi su 3-4 (-5) cm dugi i 2,5-3 cm široki, trbušasto zvončasti, vise, bez mirisa, najčešće su pojedinačni, rijedko ih je 2-3. Listići su ocvijeća crvenosmeđi

s kockastim uzorkom crvenosmeđe, ružičaste i bijele boje. Mogu se pronaći i cvjetovi potpuno bijele boje. Šest listova ocvijeća (tri vanjska i tri unutarnja) tvori cvijet široko zvončastoga oblika. Vanjski su listovi ocvijeća 30-45 mm dugi i 10-15 mm široki, a na vrhovima su ušiljeni. Unutarnji su listovi 13-19 mm široki i na vrhu su obično ušiljeni, a ponekad i tupi. Nektariji se nalaze s unutarnje strane baze iz koje izlaze listovi ocvijeća, linearoga su oblika 7-10 mm dugi, 1,5 mm široki i zeleni. Sadrži šest prašnika. Prašničke su niti 10-13 mm duge i sitno bradavičaste (papilozne). Vrat je tučka 13-16 mm dug i po površini bradavičast. Njuška je tučka rascijepana na tri dijela, od kojih je svaki 2-5 mm dug. Plod je uspravni tobolac koji se otvara uzdužno na tri strane i otpušta sjemenke. Sjemenke su plosnate, a po rubovima su usko okriljene.

Prava je kockavica trajnica-geofit s lukovicom. Mezomorfna i entomofilna vrsta. Cvjeta u IV. i V. mjesecu. Ukrasna i otrovna biljka.



U Hrvatskoj je zastupljena samo tipična podvrsta (ssp. *meleagris*). U hrvatskoj su flori poznate još srodne vrste – car-ska kockavica (*F. imperialis* L.), nježna kockavica (*F. orientalis* Adams, = *F. degeniana* J. Wagner, *F. intermedia* N.

Terracc., *F. liburnica* B. Lengyel, *F. montana* Hoppe, *F. polinensis* N. Terracc., *F. tenella* M. Bieb., sl. 3) i vitka kockavica (*F. messanensis* Raf., = *F. illyrica* Beck, *F. neglecta* Parl.). Sve su kockavice u Hrvatskoj zaštićene.



Slika 1-2. Prava kockavica (*Fritillaria meleagris* L.).



Slika 3. Nježna kockavica (*Fritillaria orientalis* Adams).

PRAŠUME BOSNE I HERCEGOVINE

Glavni urednik akademik Vladimir Beus

Prof. dr. sc. Milan Glavaš

Izdavač ove knjige je Udruženje inženjera i tehničara šumarstva Federacije Bosne i Hercegovine. Tisak je obavio Level UP media & educacion consulting d. o. o. Sarajevo, 2019. godine. Knjiga obuhvaća 249 stranica (tekst, geografske karte i slike – 6 autora). Uz Riječ izdavača i Predgovor opisano je i slikama popraćeno 9 prašuma i 3 prašumska rezervata. Tekst je napisan na bosanskom i engleskom jeziku. Opisi prašuma i rezervata su vrlo kratki, ali se uz njih nalaze brojne fotografije u kojima se ističu detalji stabala u raznim situacijama i razvojnim stadijima te organizama (naviše gljiva) na njima i u šumama. Na kraju je navedeno 12 izvora literature i imena 6 autora fotografija. Daje se kratak prikaz teksta.

Riječ izdavača. Na početku ukazuju da je izdavačka djelatnost njihovog Udruženja itekako značajna. Istim da su motivi za tiskanje ove knjige upoznavanje šire javnosti s vrijednošću i značajem očuvanja prirode Bosne i Hercegovine.

Predgovor. Navode da se na cijelom području Dinarida nalazi niz prašuma i da su prašume prirodni objekti za različita istraživanja šumskih ekosustava. U Bosni su prašume najčešće dijelom rasprostranjene u pojusu bukovih šuma (sa smrekom). Nadalje, uz ostale navode ukazuju da knjiga sadrži osnovne podatke o položaju, površini, šumskom području, geomorfološkim karakteristikama, hidrologiji i šumskoj vegetaciji. Važnost knjige je i u tome da može poslužiti za uspostavljanje mreže Natura 2000 u Bosni i Hercegovini. Na kraju upućuju riječi zahvale pojedinima i poduzećima. Priložena je karta šumske vegetacije i pregledna karta prašuma u Bosni i Hercegovini. Dalje je iznose najvažniji podaci za opisane prašume i rezervate.

Prašuma „Perućica“ Sutjeska. Prašumski rezervat je proglašen 1952. godine, površina mu je 1434 ha. Nadmorska visina je od 612 do 2386 m. U rezervatu je registriran veći broj šumskih šikaračkih zajednica i zajednica vriština. U njemu je registrirano preko 170 vrsta drveća i grmlja te preko 1000 vrsta zeljastog bilja od kojih su brojni endemi. Uz kartu položaja prašume su priložene 43 slike.

Prašuma „Ravna Vala“ Bjelašnica. Nalazi se jugozapadno od Sarajeva. Površine je 45 ha, a nadmorska visina je od 1280 do 1450 m. Podlogu čine vapnenci s različitim zemljistima. Glavne šumske vrste su jela i bukva. U prašumi je velik broj ukrasnih biljaka, 35 vrsta lišajeva i 29 vrsta mahovina. Uz kartu je 28 slika.

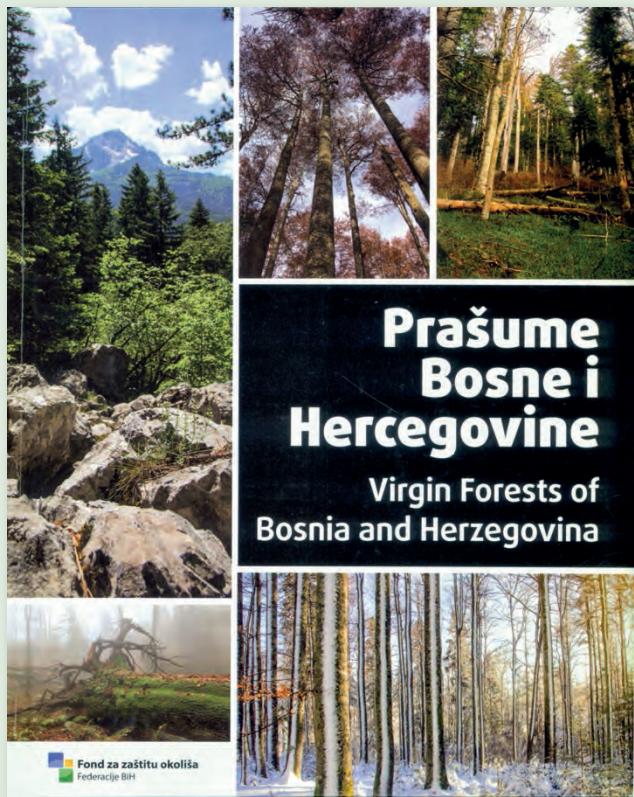
Prašuma „Mačen Do“ Kladanj. Šuma je na tom području 2011. godine proglašena zaštićena kao prašumski objekt. Površine je 33,3 ha, nadmorska visina je od 470 do 1020 m.

Geološka podloga su vapnenci, klima je umjereno kontinentalna. Glavna vrsta je bukva. Postoje i rijetko ugrožene vrste. Uz Kartu su 22 slike.

Prašuma „Trstionica“ Kakanj. Proglašena je 2003. godine. Površina je 32,5 ha, nadmorska visina je od 1005 do 1112 m. Geološka podloga su vapnenci, klima je umjereno planinska. Glavne vrste su jela i bukva. Utvrđene su 53 vrste gljiva. Uz kartu su 24 slike.

Prašuma „Janj“ Šipovo. Prašumski rezervat „Janj“ proglašen je 1954. godine. Zaštićen je najvišom kategorijom Međunarodne unije za zaštitu prirode. Navode razloge zašto je stavljena pod zaštitu prirode. Površine je 295 ha, nadmorska visina je od 1180 do 1510 m. Matična podloga su dolomiti. Glavne vrste su bukva, jela i smreka. Uz kartu su 22 slike.

Prašuma „Bobinj“ Grmeč. Za izdvajanje u zaštićene šume predložena je 2002. godine. Površina je 107,50 ha. Geološki dominiraju vapnenci i dolomiti. Pripada ilirskoj zajednici šuma bukve i jele (sa smrekom). Registrirano je 8 vrsta drveća, 9 vrsta grmlja i 44 vrste prizemnog rašča. U prašumi postoje tipične ilirske vrste. Uz kartu je 25 slika.



Prašuma „Crni Vrh“ Bosanski petrovac. Objekt se nalazi na najvišem vrhu Grmeča, 1606 m. Površine je 188,30 ha i obuhvaća šume bukve i jele sa smrekom. Spada u HCVF kategoriju 1. U vertikalnom profilu opisano je 10 biljnih zajednica. Uz kartu su 22 slike.

Prašuma „lom“ Drinić. Prašumski rezervat „lom“ zaštićen je 1956. godine kao strogi rezervat prirode. Površine je 297,70 ha. Na tom području povremeno borave sisavci i ptice (navedene su vrste). Prevladavaju šume bukve, jele i smreke. Utvrđeno je 256 vrsta biljaka, 37 vrsta lišajeva, 96 vrsta mahovina i 72 vrste glijiva. Dendrofloru sačinjava 8 vrsta drveća i 17 vrsta grmova. Uz kartu je 20 slika.

Prašuma „Plješivica“ Bihać. Površine je blizu 130 ha. U prirodnom šumskom rezervatu postoje značajne vrste biljaka, od kojih su neke jako rijetke. Obilježje čine mješovite bukovo jelove sastojine prašumskog stadija. Uz kartu je 19 slika.

Prašumski rezervat „Malovčica Dolina“ Sanski Most. Ova prašuma nije formalno pravnim aktom izdvojena i zaštićena. Nalazi se na planini Grmeč. Površine je 25 ha, nalazi se na visinskom rasponu od 460 do 712 m n.v. U njoj

dominira bukva. Pretpostavlja se da je ova prašuma sekundarnog karaktera. Uz kartu je 6 slika.

Prašumski rezervat „Golija“. Nije službeno zaštićena. Nalazi se na planini Goliji, općina Livno. Nadmorska visina je od 1500 do 1600 m, površine je oko 93 ha. Predviđeni su ciljevi zaštite koji se mogu primijeniti za ovo područje. Uz kartu je 11 slika.

Šumski rezervat „Masna Luka“ Blidinje. Rezervat se nalazi unutar Parka prirode „Blidinje“ i obuhvaća područje planinskih masiva Vrane i Čvrsnice. Da bi se ovaj lokalitet mogao proglašiti kao prašumski rezervat, potrebno je izvršiti znanstvena istraživanja šireg područja. Uz kartu je 11 slika.

Zaključak

Sa sigurnošću se može reći da je ovo, vrijedno djelo za sve ljubitelje prirode, stručnjake i one koji donose zakonske propise. Knjiga je napisana na bazi dugogodišnjih saznanja mnogih znanstvenika i stručnjaka. Jasno su navedeni podaci potrebni za cijelovito sagledavanje značajki prašuma. Knjiga je od posebnog značenja za šumare i sve koji se bave zaštitom prirode te daje poticaj i drugima.

TRŠLJA (*Pistacia vera* L.)

Prof. dr. sc. IVO MILJKOVIĆ

Prof. dr. sc. Milan Glavaš

Ova knjiga tiskana je kao Vlastita naklada Zagreb, uz pomoć Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu Osijek, 2109. godine. Obujam je 235 stranica. Uz Proslav i Uvod, gradivo je predstavljeno na 20 poglavljia. Na kraju je naveden popis korištene literature, 103 autora, gotovo su svi strani autori.

U Proslovu autor ističe da naši poljoprivrednici slabo poznaju tršlju. Ukazuje na ispravne i pogrešne nazive nekih vrsta voćaka. Knjigu je pisao sa željom da pridonese poznavanju kulture tršlje i mogućnosti njenog uzgoja u Hrvatskoj. U Uvodu ističe da u Hrvatskoj nisu u potpunosti iskorišteni ekološki uvjeti za razvoj voćarstva, a neke se vrste voćaka uopće ne proizvode, kao npr. tršlja. Ukazuje na potrebe poznavanja svih elemenata proizvodnje i u kojim područjima bi se moglo uzgajati različite sorte tršlje. Slijedi prikaz po poglavljima.

Povijest i podrijetlo tršlje. Navodi da je tršlja jedna od najstarijih voćaka, čije je plodove čovjek koristio za hranu. Uzgajana je još prije 10 000 godina. Navodi zemlje gdje se uzgajala i različite postavke o njenom podrijetlu.

Kemijski sastav i hraniva vrijednost plodova. Iznosi podatke o kemijskom sastavu plodova, što im daje posebnu vrijednost te navodi njihovu uporabu u prehrambene i medicinske svrhe. UKAZUJE i na vrijednost drugih vrsta tršlji.

Proizvodnja tršlje u svijetu. Na početku ukazuje da je proizvodnja tršlje u svijetu u stalnom porastu. Najveći proizvođači tršlje su Iran (547 987 tona godišnje), Sjedinjene Američke Države, Kina, Turska i Sirija. Navodi podatke za 22 zemlje i utrošak plodova po stanovniku. Iznosi podatke o uzgoju tršlje u 12 zemalja.

Sistematika i rasprostranjenost tršlje u svijetu. Rodu *Pistacia* pripada 20 vrsta podijeljenih u 3 sekcije. Upućuje koje 4 vrste uz pravu tršlju imaju veće značenje s voćarskog stajališta. Iznosi osnovne biološke i gospodarske značajke za tih 5 vrsta.

Ustroj tršlje. U ovom dosta opširnom (20 stranica) poglavlju navdeni su važni podaci o tršlji: korijen, anatomska građa i funkcija korijena, oprasivanje i transport vode, apsorpcija i transport hraniva, metabolizam asimilata i bioregulatora,

rizosfera – mikoriza, korijenov zglavak – korijenov vrat, debljina, krošnja, pupovi, list, cvat, plod i sjeme.

Rast i rodost. U ovom poglavlju izneseni su vrlo precizni podaci o cvjetnim pupovima, cvatnji, opršavanju i oplodnji te o formiranju i rastu ploda i druge značajke.

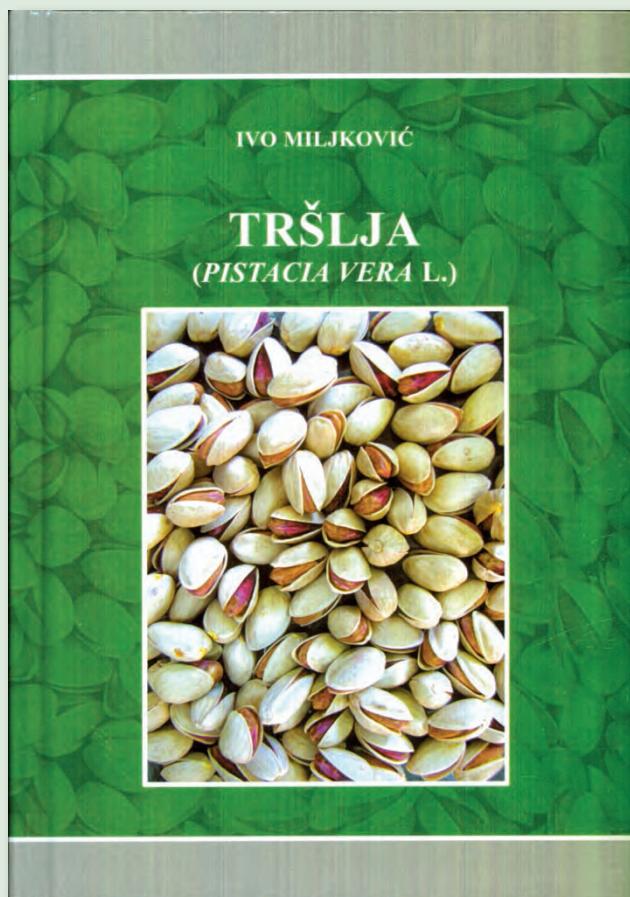
Razmnožavanje. Na početku piše o svim tretmanima sjemena za uzgoj podloge na koju se kasnije cijepi plemke s muških i ženskih primjeraka (tršlja je dvodomna biljka). Detaljno je opisao načine cijepljenja.

Podloge za tršlju. Na početku navodi koje se vrste istoga roda i njihovi hibridi koriste kao podloge za uzgoj tršlje. Uz pravu tršlju i jedan hibrid koriste se još dvije vrste.

Sorte tršlje. Na početku ukazuje da je sorta najvažniji faktor u proizvodnji tršlje. Postoje 4 skupine sorata. Za svaku sortu važno je poznavati biološku i gospodarsku vrijednost i izbor prema određenim kriterijima. Zatim opisuje znatan broj ženskih i nekoliko muških sorti.

Rezidba tršlje. Na početku autor vrlo detaljno objašnjava sve što je potrebno znati o rezidbi voćaka. Naglašava da se rezidba uklapa u sveukupne faktore koji utječu na rast, rodost i kvalitetu ploda. Rezidbom se odstranjuje jedan dio krošnje ili korijenove mreže. Na kraju upućuje kako se vrši prikracivanje i prorjeđivanje, kako se i zašto odstranjuju nerodni izbojci i deblje grane.

Uzgojni oblici. Ukratko ukazuje na uzgojne oblike tršlje.



Ekološki uvjeti za uzgoj tršlje. Ovo je najopsežnije, 4. poglavlje u knjizi (28 stranica). Za uzgoj tršlje u Hrvatskoj povoljni su uvjeti u mediteranskom i submediteranskom području. Na početku govori o klimatskim prilikama za uzgoj tršlje. O svemu daje precizna objašnjenja, ali upućuje i na mjeru zaštite od štetnih utjecaja na tršlju. Na kraju navodi kakvo tlo i reljef odgovaraju tršljima.

Priprema tla za sadnju. Ukratko ukazuje na mjeru koje treba poduzeti i u koje vrijeme za pripremu tla za sadnju tršlje. Daje upute i o meliorativnoj gnojidbi.

Sadnja. Navodi koji važni radovi prethode sadnji. Preporuča se jesenska sadnja. Zatim ukazuje na raspored sadnje, gustoću sklopa i raspored sorti. Nadalje objašnjava kako se treba postupati sa sadnicama i daje upute o tehniци sadnje.

Održavanje plodnosti. Ukazuje da je uzdržavanje tla važan preduvjet za postizanje visoke i sigurne plodnosti. Daje detaljne upute o obradi tla, održavanju tla bez obrade i susjedjanju korova herbicidima. Upućuje i na važnost kontroliranog zakoravljanja međurednih prostora. Također ukazuje i objašnjava prirodno i kontrolirano zakoravljanje.

Hranidba tršlje. Ukazuje na elemente važne za tršlju, na njihove funkcije i reakcije tla. Zatim govori detaljno o značenju dušika, fosfora, sumpora, kalija, kalcija, magnezija, željeza, bora, cinka, mangana, bakra, klora i molobdena.

Gnojenje tršlje. Daje detaljna tumačenja o potrebama, vremenu i načinu gnojenja. Posebno opisuje folijarnu gnojidbu.

Natapanje. Upućuje se na potrebe natapanja voćnjaka. UKazuje na nepovoljne pojave zbog nedostatka vode u tlu i čimbenike koji utječu na vodni režim tršlje. Posebno opisuje dvije metode natapanja i ukazuje na potrebe vode za natapanje te glavne metode. Prilikom natapanja u obzir treba uzeti kvalitetu, temperaturu, čistoću vode, te prisutnost topljivih soli, pH vrijednost i prisutnost živilih mikroorganizama u vodi za natapanje.

Bolesti i štetnici. Od štetnih kukaca na tršlji opisao je 9 vrsta, a od gljiva 8 vrsta.

Berba i čuvanje plodova. Berba se obavlja u momentu potpune zrelosti plodova, ovisno o sorti od kolovoza do studenog. U manjim voćnjacima obavlja se ručno, a u velikim specijalnim strojevima. Nakon berbe plodovi se suše na suncu ili u sušarama. Na kraju daje upute o čuvanju suhih plodova.

Zaključak

Autor ove knjige je cijelog radnog vijeka izučavao voćke. Njegove znanstvene spoznaje odrazile su se i u ovoj knjizi. U cijelom tekstu kompleksno prikazuje svjetske i vlastite spoznaje o voćkama, a posebno o tršlji. Vrlo ih jasno tumači i ukazuje na međusobnu povezanost. Zato je ova knjiga od izuzetne vrijednosti za sadašnje i buduće uzgajivače tršlje. Iako tršlja nije šumska vrsta, uzgojem se mogu baviti i šumari, a za svakoga su korisna saznanja o tršlji koja će naći u ovoj knjizi. Zato je ova knjiga od izuzetne vrijednosti.

NEPRESUŠNO KNJIŽEVNO STVARALAŠTVO PISCA MILANA KRMPOTIĆA, dipl. ing. šum. (U POVODU PREDSTAVLJANJA NJEGOVOG ROMANA „KRALJEVSTVO PRUŽENE RUKE“)

Dr. sc. Vice Ivančević

U organizaciji Matice hrvatske ogranka Senj, u senjskoj gradskoj knjižnici predstavljen je krajem svibnja 2019.g. najnoviji roman „Kraljevstvo pružene ruke“, pisca Milana Krmpotića dipl. ing. šumarstva. Voditeljica programa prof. Blaženka Ljubović, ravnateljica Gradskog muzeja Senj, dala je kratki prikaz njegovog dosadašnjeg književnog stvara- laštva u razdoblju dužem od četiri desetljeća (1978-2019). Od prve samostalne zbirke pjesama „Skamenjene svirale“ 1978. god. do danas objavio je 27 različitih književnih ostvarenja, i to: 15 zbirki pjesama, sedam romana, te po jednu knjigu pripovjedaka, igrokaza, epa i eseja. Pri tome je zanimljivo izdvojiti njegov ep „Put u hrvatski raj“ 2006. god., kao prvi ep tiskan u nas nakon 1937.godine. Osim toga, njegove pjesme objavljene su u nekoliko pjesničkih antologija i školskih čitanki. Član je Društva hrvatskih književnika i jedan od osnivača Matice hrvatske, senjskog književnog ognjišta, društva za književnost i kulturu, te njegovog dugogodišnjeg tajnika i urednika časopisa „Usponi“.

Milan Krmpotić rođen je 02. 09. 1945. god. u Veljunu Primorskom u neposrednom zaleđu grada Senja. Nakon osnovne škole završio je srednju šumarsku školu u Delnicama, a potom Šumarski fakultet, šumsko-gospodarski od- sjek u Zagrebu. U višegodišnjim operativnim poslovima senjskog šumarstva – pretežno uzgoja i zaštite šuma, te kraćeg razdoblja područne drvne industrije i stručnih službi Direkcije „Hrvatske šume“ d.o.o. Zagreb postigao vrlo zapažene rezultate. Uz to, vrijedno je istaknuti njegov doprinos u gospodarenju „Velebitskog botaničkog vrta“ i osnutka NP „Sjevernog Velebita“, kao njegovog prvog ravnatelja. Kao istaknuti član senjskog ogranka šumarskog društva bio je i predsjednik u jednom mandatu. Za svoj cjelokupni rad u okvirima grada Senja dobio je povelju Grada.

U nastavku prezentacije nastupila je ženska klapa „Senjki- nje“, a zatim je o cjelokupnom književnom radu i najnovi- jem romanu govorio Marinko Krmpotić, profesor, novinar i književni kritičar. Prema njegovom mišljenju grad Senj je „najveći mali grad“ istaknutih književnika, među kojima se izdvaja nekoliko pisaca i to: Pavao Ritter Vitezović, Vjen- ceslav Novak, S.St. Kranjčević, Milutin Cihlar Nehajev

među koje zasigurno pripada i Milan Krmpotić. Ovaj njegov roman je dobro i kvalitetno djelo, koje nesumnjivo obogaćuje pišeće književno stvaralaštvo i hrvatsku književnost, te bi ga po njegovom mišljenju bilo poželjno prenijeti na film ili obraditi kao tv-seriju.

Roman opisuje razdoblje Domovinskog rata, porača i pri- vatizacijske pljačke, kada su posljedice krvavog rata bile još uvijek svježe, u kojima se našla nekolicina osoba različitih karaktera. Glavna pozitivna ličnost je intelektualac-slikar Emanuel, koji se nakon napada na našu zemlju odmah uk- ljučuje u naše vojne formacije. U svojoj jedinici nailazi na pojedince, kao što je njegov komandir Mesar, kojemu nije glavni cilj obrana domovine, već vlastita korist povezana s pljačkom i paležom. Zbog toga dolazi do verbalnog i fi- zičkog obračuna Emanuela i Mesarom, koji završava nehotičnim ubojstvom Mesara i teškim ranjavanjem Emanuela. Tada kreće lavina laži o pogibiji Mesara – tobožnjeg junaka Domovinskog rata i sva krivnja se svaljuje na Emanuelu. Međutim, na suđenju je utvrđeno da se zločin dogodio u nužnoj samoobrani, pa je Emanuel oslobođen svake kriv- nje. Oslobođajuća presuda puno mu ne znači, jer je u svojoj okolini već unaprijed neutemeljeno prokazan kao zločinac. U takvim stresnim okolnostima raspada mu se sretan brak, pa nakon djelomičnog fizičkog i duhovnog oporavka, odlučuje se stalno nastaniti na napuštenom imanju svoje djedovine. U toj samoizolaciji nastoji prekriti zaboravom sve što mu se dogodilo, ali to nije nimalo lako, jer ga muče more kojih se ne može tako lako oslobođiti. U toj novoj sredini namjerava živjeti po načelima „Kraljev- stva pružene ruke“, koja se očituje u dobrom ponašanju, otvorenog srca i ljubavi prema drugima, uz poštivanje temeljnih postavki kršćanstva. Po dolasku na novi posjed djedovine, postavio je ploču sljedećeg sadržaja:

Kraljevstvo pružene ruke
Dobro došli!
Nema granica,
nema carine ni poreza,
nema birokracije,
nema vojske ni policije
Uživajte u miru!

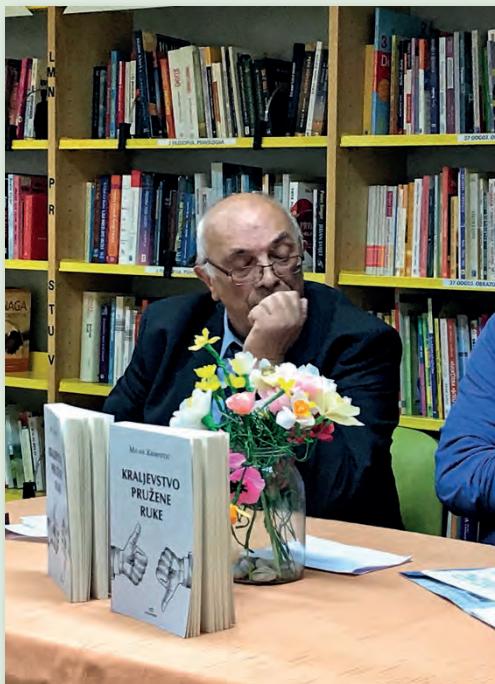
Takvu plemenitu zamisao lakše je zamisliti nego ostvariti, i pogotovo u novoj zatvorenoj sredini, gdje vladaju lokalni moćnici najjače stranke. Oni zlorabe patriotizam, nacionalizam i slijepo povjerenje sumještana, skrivajući se vješto od odgovornosti za mnogobrojne propuste, jer po njima „protivnici“ koji blate njih zapravo blate i njihovu stranku, pa kažu „stranka – to smo mi“. Oni u stvari brane svoje pozicije i od njih sasvim ugodno žive. Emanuel s nekolicinom istomišljenika bezuspješno pokušava sprječiti vladajuće strukture lokalne vlasti, ratne profitere i lažne heroje u nedopuštenoj privatizacijskoj pljački. Takvi postupci, dakako izazivaju oštar revolt rukovodećih lokalnih struktura vlasti, koji složno kreću u konačni obračun s glavnim junakom, uz pomoć Ikana, prijatelja Mesara iz ratnog razdoblja. Zbog toga se Emanuel mora ponovno boriti za svoj život.

Na kraju prezentacije obratio se je skupu Milan Krmpotić s nekoliko osobnih opservacija. Pri tome ističe da je ovaj roman priča o ranjenom čovjeku u ranjenom vremenu i potrebi da u svom srcu i umu ispita kako se ljudska svijest i savjest nose prema počinjenom ubojstvu. Trebamo znati da se u ratu ne događa uzajamna ljubav nego mržnja. Istina ubojstvo se dogodilo u samoobrani, ali je ono ipak strašno da bi moglo umiriti savjest glavnog junaka. U romanu, kaže autor ima ljubavi prema voljenoj osobi i prema domovini, jer se radnja zbiva u vremenu kada su domovina i sudbina sinonimi. Autor je „poprilično“ siguran da je ovaj roman drugačiji od drugih, jer svaki pisac nastoji biti drugačiji od drugih i uvijek svoj. I tako, unatoč svojim godinama autor još uvijek istražuje i traži nove putove, pa često i nađe svoje zadovoljstvo u pisanju i tako pobuđuje interes svojih

čitatelja, što je u punoj mjeri i ostvario u ovom romanu. Na kraju zahvaljuje se svim sudionicima prezentacije, urednicima i izdavačima romana. Nakladnik romana je Matica hrvatska – ogranač Senj, sunakladnik „Vedis“ iz Zagreba i urednik Mile Butković-Podgorac.

Roman je inače veoma dinamičan u skladnoj izmjeni proteklih i sadašnjih događanja, neizvjesnosti i straha za sudbinom glavnog lika, te silnom željom za njegovim sretnim završetkom. Šumarska struka treba se ponositi ovakvim istaknutim pojedincima, čiji je doprinos, osim u stručnom pogledu, od izuzetne važnosti za raznovrsnu i bogatu raznolikost naše struke. U čisto književnom pogledu roman književnika Milana Krmpotića pridonosi daljnjoj afirmaciji visokog kvalitetnog senjskog književnog kruga, ali i naše sveukupne književnosti.

Milan Krmpotić pripadnik je male skupine poznatih i afimiranih šumara – književnika, koji u središtu svoga pisanja koriste motive šume i prirode. U tom krugu pisaca prioritetno mjesto zacijelo pripada Josipu Kozarcu, a potom slijede: Ivo Ćipiko, Petar Petrović „Pecija“ i dakako naš kolega Milan Krmpotić. U ovoj godini navršava se 75 godina života Milana Krmpotića našeg istaknutog književnika i stručnjaka. Poštujući njegove evidentne zasluge u dosadašnjem životnom vijeku, bilo bi opravданo organizirati, njemu u čast i hvalu, jedan skup u Senju, kojim bi se potpunije valorizirala istaknuta uloga kao književnika i šumarskog stručnjaka. U očekivanju pozitivne reakcije veselimo se skorom susretu u Senju s našim kolegom i prijateljem Milanom Krmpotićem.



Slika 1. Autor knjige Milan Krmpotić



Slika 2. Milan Krpotić (lijevo), Marinko Krmpotić, prof. Blaženka Ljubović i ženska klapa „Senjkinje“

ŠUMARSTVO NA ZNANSTVENOM SKUPU MATICE HRVATSKE U SENJU



Dr. sc. Vice Ivančević

Odjel za prirodoslovje i matematiku Matice hrvatske svake godine održava po jedan znanstveni skup diljem zemlje u svrhu popularizacije znanosti, povijesti prirodoslovja, važnih ličnosti iz širokog kruga prirodoslovja, te istraživanja povijesti renomiranih ili manje poznatih stručnjaka široj javnosti. Tako je ove godine Matica hrvatska ograna Senj s Odjelom za prirodoslovje i matematiku Matice hrvatske pod pokroviteljstvom HAZU održao skup u Senju 19. i 20. 10. 2018. god. pod nazivom: "Hrvatski prirodoslovci 27" - Uloga Hrvata znanstvenika u razvoju prirodoslovja u Ličko-senjskoj županiji. Grad Senj je tih dana bio domaćin znanstvenog skupa, znanstveno-popularne tribine i stručnog skupa, na kojemu je sudjelovalo više znanstvenika i stručnih suradnika različitog profila.

U uvodnom dijelu skup su u kraćem obraćanju pozdravili domaćini i to: Ivan Prpić, ravnatelj Pučkog otvorenog učilišta M.C. Nehajeva, Mislav Bilović, dipl. iur. predsjednik Matice hrvatske – ograna Senj, Željko Tomljanović, predsjednik Gradske skupštine Senj i Irena Glavičić-Sertić, ravnateljica NP Sjeverni Velebit, a potom je akademik HAZU Nikola Ljubešić i službeno otvorio skup. U glazbenom dijelu nastupila je ženska klapa Senjkinje. Potom je prezentirano 11 stručnih radova o senjskom školstvu, šumarstvu, biologiji, biljnom svijetu, te korelaciji arhitekture i prirode, koji su tiskani u časopisu Prirodoslovje 27, broj 1 i 2/2018.

Šumarstvo se predstavilo s dva stručna rada i to: Boris Miklić, dipl. ing. šum. i prof. akademik Igor Anić, pod nazivom: "Šume crnog bora na području grada Senja- stanje i prijedlozi za obnovu" te dr. sc. Vice Ivančević: "140. obljetnica osnutka Kraljevskog nadzorništva – Inspektorata u Senju 1878. god. - naše najstarije posebne šumarske organizacije za pošumljavanje krša". Od ove dvojice šumarskih stručnjaka stariji dr. sc. Vice Ivančević istraživao je povijest pošumljavanja dijela primorskog krša u 19. i 20. vijeku, dok mlađi Boris Miklić, dipl. ing. privodi kraju disertaciju pod nazivom: "Šumsko-uzgajne značajke starih crnoborovih sastojina na području primorskog krša". Mladom i ambicioznom kolegi Borisu Mikliću, dipl. ing. šum. želimo puno uspjeha na skoroj obrani disertacije i daljinjem znanstvenom radu na području našeg krša. Sudionici skupa pažljivo su pratili izlaganje šumarskih tema, pa bi u ovakvim narednim skupovima svakako bilo poželjno zainte-

resirati veći broj šumarskih stručnjaka s pojedinih područja. Nakon izlaganja sudionika glavna urednica mr. sc. Barbara Bulat predstavila je časopis "Prirodoslovje 27", broj 1-2/2018, a potom je završnu riječ održao akademik Nikola Ljubešić.

Autori objavljenih radova u promoviranom časopisu, bez obzira na raznovrsne teme, složni su da Senj mora sačuvati svoje bogatstvo, baštinu, autohtonost podneblja, biljne i životinjske vrste u jedinstvu mora i planina te geografskog položaja koji nije povoljan. Međutim, Senj je sa svojim stanovnicima neponovljivost svoje prirode pretvorio u izrazite prednosti. Idućeg dana sudionici su uz stručnu pratinju posjetili kulu Nehaj, Šumarski muzej I Kuću Velebita u Krasnu. Prilikom posjeta Šumarskom muzeju, pod stručnim vodstvom pisac ovog teksta na kraju obilaska uručio je mr. sc. Barbari Bulat monografiju "Šume i šumarstvo sjevernog Velebita". Nakon toga slijedi razgledavanje Kuće Velebita, reprezentativnog objekta podignutog uz obilato sufinanciranje EU uz stručno vodstvo i na kraju oproštaj od dragih sudionika skupa u Senju.



Dvije generacije šumarskih stručnjaka: Boris Miklić, dipl. ing. šum. i dr. sc. Vice Ivančević svojim znanstvenim radovima doprinijeli su boljem upoznavanju rezultata i povijesti pošumljavanja našeg primorskog krša

V. MEĐUNARODNI SEMINAR INTEGRALNE ZAŠTITE ŠUMA

Prof dr. sc. Milan Glavaš

U Bihaću je u hotelu Emparium 4. 12. 2019. godine održan 5. Međunarodni seminar integralne zaštite šuma. Seminar su organizirali ŠPD „Unsko-sanske šume“ d.o.o. Bosanska Krupa, Udruženje inženjera i tehničara šumarstva Federacije Bosne i Hercegovine i Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu. Seminaru je nazočilo oko 100 domaćih i stranih sudionika. Domaćini su pozdravili sve sudionike skupa. Svi su istakli da u šumama postoje problemi koje rješavaju, a to će činiti i u budućnosti i to šumari znanstvenici, stručnjaci i kompetentne osobe iz različitih struktura. Na seminaru je bilo 10 izlaganja (jedno iz Turske, 5 iz Hrvatske i 4 iz BiH). O zdravstvenom stanju šuma u šumsko privrednim/gospodarskim društvima F BiH izneseno je 6 izlaganja. Prije početka seminara promovirana je knjiga Prašume Bosne i Hercegovine (više primjeraka poklonjeno je uvaženim gostima), a na kraju je promovirana knjiga Enciklopedija domaćeg ljekovitog bilja (autor Milan Glavaš). Izlagači na seminaru su bili: jedan iz Turske, 5 iz Hrvatske i 10 iz BiH, a o zdravstvenom stanju šuma u BiH izlagalo je 6 domaćih stručnjaka. Poslije svakog izlaganja razvila se aktivna diskusija. Slijedi kratak prikaz najvažnijih činjenica na koje su ukazali izlagači po pojedinim izlaganjima.

Milan Pernek, Marta Matek: *Testiranje različitih tipova feromonskih klopki za praćenje populacije mediteranskog potkornjaka (*Orthomicus erosus*)*. Pernek je naglasio da prenamnoženje potkornjaka slijedi nakon jakog stresa (suše). Potkornjaci nakon gradacije napadaju i zdrava stabla. Klimatske promjene u Dalmaciji su pogodovale eksploraciju *O. erosus*. U Park šumi Marjan postavljen je pokus s feromonskim klopkama. Pernek je iznio rezultate dosadašnjih istraživanja.

Coskun Okan Güney: *Determining Flammability Of Some Mediterranean Forest Species* Autor je na početku istakao koliko su važne mjere preventive za sprječavanje šumskih požara na velikim površinama. Zatim je iznio podatke o laboratorijskom istraživanju 15 biljnih mediteranskih vrsta koje su često izložene požarima. Te su biljke prema zapaljivosti svrstane u četiri grupe (vrlo zapaljive, umjereno zapaljive, manje zapaljive i najmanje zapaljive). Naveo je koje su to vrste.

Boris Liović: *Ekološke prednosti primjene polipropilen-skih štitnika-Novi eko pesticide* Liović je iznio niz poda-

taka o raznim vrstama štitnika koji štite hrastove sadnice od negativnih činitelja. Osnovna prednost štitnika je ubrzani visinski prirast i smanjen mortalitet sadnica. Naglasio je da neki novo razvijeni fungicidi i herbicidi pružaju šansu da metodu obnove šuma pomoći štitnika učine ekološki povoljnijom.

Nikola Lacković: *Popravljanje svojstava tla u zoni korijena upotrebom alata za rahljenje stlačenim zrakom - Air Spade* Lacković je dao objašnjenje o iznimnoj vrijednosti stabala u urbanim sredinama. Za održavanje zdravstvenog stanja i dugovječnosti stabala postoje trendovi i primjena novih tehnika i tehnologija. Zatim je ukazao na važnost održavanja tla oko stabala za njihov opstanak. Razvijene su mnoge metode za kopanje i rahljenje tla. Važne su one koje ne oštećuju korijen. Prikazao je strojeve i način obrade vrlo tvrdih tala, a prilikom obrade u tlo se unosi stlačeni zrak.

Marta Matek, Milan Pernek: *Prvi nalaz entomopatogenih gljiva kao prirodnih neprijatelja hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata*)* Matek je iznijela podatke o pojavi i štetnosti mrežaste stjenice te pokušajima zaštite aviotretiranjem. Godine 2018. u Spačvi su nađene mrtve jedinke stjenice koje su upućivale na gljivičnu infekciju. Uzeti su uzorci i na mrtvim jedinkama u Hrvatskom šumarskom institutu Jastrebarsko na njima su utvrđene 4 entomopatogene gljive (najvažnije su iz roda *Bauveria*) o kojima je iznijela podatke. Važno je da su entomopatogene gljive potencijalno prikladne u biološkoj kontroli štetnika.

Milan Glavaš: *Najvažniji kukci i gljive na platanama s posebnim osvrtom na plataninu pepelniku* Autor je na početku govorio u važnosti platana u svijetu. Od štetnih kukaca ukazao je na plataninu mrežastu stjenicu (*Corythucha ciliata*), plataninog moljca (*Phyllocopteris platani*) i uzročnika raka i sušenja stabala (*Ceratocystis fimbriata*), a od gljiva na uzročnika antraknoze lišća (*Apiognomonia veneta*) o kojima je iznio osnovne podatke. Posebno je govorio o pepelnici na plataninu lišću (*Apiognomonia veneta*). Ta se gljiva rijetko pojavljuje, ali je vrlo štetna, jer potpuno uništi velik broj listova. Gljivu bi trebalo istraživati.

Kenan Zahirović, Osman Mujezinović, Tarik Trešić, Sead Ivojević, Merisa Osmanović: *Utjecaj gljiva truležnica na iskorištenje i kvalitet proizveden drvne mase u četinarskim šumam na području Zeničko-Dobojskog*

Kantona Prvi autor je istakao da štete od gljiva truležnica u Europi iznose 790 mil. eura. Na četinjačama su najčešći uzročnici truleži gljive iz rodova *Heterobasidion* i *Armillaria*. Autori su na šumskogospodarskom području „Gornjebosansko“ utvrdili centralnu trulež na 587 stabala smreke, tj- 16 % primjerenih stabala, a učešće celuloze je iznosilo 11 %. Gljive su uzrokovale značajno smanjenje vrijednosti drvnih sortimenata.

Mevida Mešen: Korištenje biotehnoloških mjer protiv potkornjaka na području ŠPD „Srednjobosanske šume“ d.o.o. Donji Vakuf Autorica na početku naglasila da su za očuvanje šuma važne mjere i metode integralne zaštite. Navela je da su u BiH registrirane 44 vrste potkornjaka, od toga 20-ak na četinjačama. Feromonske klopke su, uz ostalo, važna mjera suzbijanja potkornjaka. Njima se može smanjiti populacija za 80 %. Iznjela je podatke da je u navedenom području primjenom biotehničkih mjer smanjena brojnost potkornjaka i koliko je jedinki malog i velikog smrekovog potkornjaka ulovljeno u klopkama u 2017. i 2018. godini.

Emsud Selman: *Corythucha arcuata* – Hrastova mrežasta stjenica, njeno prisustvo i značaj na području hrastovih šuma Unsko-Sanskog Kantona Selman je na početku govorio o vrijednosti hrastovih šuma i što se na njih djeluje negativno. U posljednje vrijeme to je i hrastova mrežasta stjenica. Utvrđeno je da se ta stjenica proširila na cijelo područje hrastovih šuma u USK-u. Utvrđena je na kitnjaku i ceru, nije uzrokovala sušenje stabala. Međutim u sprezi s ostalim štetnim faktorima, moglo bi doći do povećanog sušenja stabala. Dao je upute što bi trebalo poduzeti za suzbijanje ovog štetnika.

Mihad Čakić, Damir Prljača, Mirza Dautbašić, Osman Mujezinović: Defolijatori hrasta kitnjaka na području srednje Bosne Prljača je iznio podatke o površinama pod hrastom u BiH. Destabilizaciji tih šuma, odnosno sušenju hrasta kitnjaka zajednički doprinose abiotički i biotički faktori. Među biotičkim najvažnijim su defolijatori. Gubar je najvažniji defolijator. Osim gubara na istraživanom području tijekom 2018. godine pronađeno je još nekoliko vrsta defolijatora, ali u slabom intenzitetu napada. Napadnuta su pojedinačna stabla.

Slijedi prikaz zaštite šuma u pojedinim šumskim područjima

Merisa Osmanović, Kenan Zahirović: Zdravstveno stanje šuma u Zeničko – dobojskom kantonu u 2019. go-

dini Osmanović je naglasila da postoji velik broj razloga za narušavanje zdravstvenog stanja šuma. U 2019. godini u njihovom kantonu stanje je zadovoljavajuće. Navela je podatke o broju doznačenih stabala idrvnoj masi u posljednje tri godine. Sa Šumarskim fakultetom prati se zdravstveno stanje sastojina jele, smreke i listača. Na području Zenice utvrđena je hrastova mrežasta stjenica, a na području Vareša bio je intenzivniji napad jelinog moljca igličara.

Selma Tulić: Zdravstveno stanje šuma na području ŠPP „Srednje Neretvansko“ – dio Tulić je izvijestila da su na tom području najveći problem šumski požari. Poslije požara pojavljuju se razni štetnici. Mnogo sredstava i rada posvećuje se zaštiti šuma. Najviše se radi na sanaciji opožarenih površina i izgradnji protupožarnih puteva i puteva za sanaciju požarišta.

Armela Mamela: Zdravstveno stanje šuma u Kantonu Sarajevo. Mamela je naglasila koji faktori svojim negativnim djelovanjem utječu na zdravstveno stanje i fiziološko slabljenje šuma.

Sulejman Habibović: Zdravstveno stanje šuma na području ŠPD „Srednjebosanske šume“ Autor je na početku obavijestio da zdravstveno stanje i stabilnost šuma u tom kantonu nije zadovoljavajuće. Važno je štetno djelovanje vjetra, šumski požari i patogeni i štetnici kojima podliježu šume četinjača. Naveo je najvažnije vrste. Svi ti faktori utječu na porabu unapređenja zaštite šuma.

Emir Lizdo: Zdravstveno stanje šuma na području ŠPP „Konjičko“ Autor je istakao da mlade kulture bijelog i crnog bora napada borov četnjak, a stabla crnog bora bijela imela. Potkornjaci u tim šumama ne prave veće štete. U 2019. godini to je područje zahvatilo 11 požara, većina je uzrokovana ljudskim faktorom.

Zaključak

S sigurnošću se može reći da je ovaj seminar bio od velike koristi za šumare i sve društvene organizacije odgovorne za prirodu. Znanstvenici su ukazali na suvremene probleme zaštite šuma, mogućnosti provođenja mjer, ali i potrebu trajnog istraživanja i suradnje. Može se reći da su stručnjaci iz BiH i Hrvatske ukazivali na slične ili istovjetne probleme zaštite šuma što je poticaj za daljnju suradnju. Zaključno, na seminaru je ukazano da se o šumama vodi briga i zato takve seminare treba redovito održavati.

52. EFNS – DRUSZNICKI-ZDRÓJ, POLJSKA (19.-25. SIJEČNJA 2020.)



Hranišlav Jakovac, dipl. inž. šum., Oliver Vlainić dipl. inž. šum.

Domaćin ovogodišnjeg EFNS susreta europskih šumara bila je Republika Poljska, konkretno Drusznicki Zdrój u organizaciji Državnih šuma i Društva inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije. Uz šumare iz 19 država članica s oko 800 sudionika, susretu je nazočila i hrvatska ekipa sa 20 sudionica/ika. Uobičajeno je da ponajprije kratko predstavimo domaćina, jer kao što znamo, ovo nije susret samo sportsko-takmičarskog, nego i stručno-kulturno-turističkog sadržaja. Za predstavljanje koristimo podatke s održanih predavanja, promidžbenog materijala pa i „zavirivanje“ u Wikipediju.

Republika Poljska pripada istočnom dijelu srednje Europe graničeći s Njemačkom (zapad), Češkom (jugozapad), Slovačkom (jug), Ukrajinom (jugoistok) Bjelorusijom (istok), Litvom (sjeveroistok) te Rusijom i Baltikom (sjever). S površinom od 312.696 km² (2,6 % je vodena površina). Pretežno je nizinska zemlja s nekoliko cjelina u smjeru istok-zapad. Počevši od sjevera u pribaltičkoj nizini zona je pomorja, potom jezersko područje s blagim brežuljcima do 300 m n.v. i zatim nizine srednje Poljske. Prema jugu je poljsko visočje – jugozapadno Sudeti (najviši vrh Úniežka 1602 m) potom Karpati i Tatre (najviši vrh Polske Rysy 2.499 m). Rijeke čine dva velika sliva : Odre i Visle, dok je

na sjeveru 9.300 jezera. Klima je umjerena s hladnim kišovitim i oštrim zimama. Glavni grad je Waršava (oko 1,697.500 stanovnika). Gospodarstvo je u prošlosti počivalo isključivo na poljoprivredi, no kasnije i sada je to sve više i industrijska zemlja.

Povjesno 966 godina zabilježena je kao godina osnivanja, kada je prihvaćeno kršćanstvo, dok je 1569. godina značajna zbog spajanja s Litvom kada nastaje Poljsko-Litavska unija, koja je 1795. podjeljena između kraljevine Pruske, Ruskog carstva i Habsburške monarhije. Kao samostalna, obnovljena je nakon I. svjetskog rata 1918. godine, a nakon II svjetskog rata pripada Istočnom bloku. Komunistička vlast ukinuta je revolucijom 1989. godine i Poljska postaje unitarna država koju čini 16 vojvodstva. Stanovništvo – 38,622.000 (osma u Europi) čine 98 % Poljaci uz glavne manjine (Njemci, Ukrayinci i Bjelorusi). U gradovima živi oko 63 % satanovništva (u 42 grada je više odd 100.000 a u 6 gradova više od 500.000 stanovnika). Katolika je oko 95 %. Natalitet im je u blagom plusu (10,78 % : 10.01 %), a životni vijek: muškarci 70,71 g., žene 79,03 g. Domaćin se posebno ponosi svjetski poznatim sunarodnjacima kao što su: Papa Ivan Pavao II, književnici Henryk Sienkiewich i Adam Mickiewicz, znanstvenici Nikola Kopernik i Maria



Slika 1. Panorama Wrocławia



Slika 2. Katedrala Sv. Ivana Krstitelja



Slika 3. Sv. Martin



Slika 4. Muzej Sveučilišta



Slika 5. Patuljak

Skłodowska-Curie, skladatelj Fryderyk Chopin, filmski re-datelji Andzej Wajda i Roman Polansky i političar Lech Wałęsa.

Prema gotovo ustaljenom programu i ovaj susret je započeo s ekskurzijama prva dva dana. Od 8 ponuđenih ekskurzija članovi hrvatske ekipe odabrali su dvije. Jedna je imala u programu posjet dvoruću Książ (iz 13. stoljeća) u gradu Walbrzych s tunelima sagrađenim ispod dvorca u nacističko doba (na 3.200 m² na dubini 15-50 m), a zatim Bazilici Uznesenja Blažene Djevice Marije u Krzeszówu. Drugoj je u programu bio posjet Wrocławu četvrtom po veličini gradu s oko 660.000 stanovnika. Wrocław je glavni grad Donjošleskog vojvodstva, leži na obje obale rijeke Odre i kroz njega protječe 4 njena pritoka. Prije II. Svjetskog rata imao je 303 mosta, a sada 220. Naime, u ratu je stradao velik dio grada (oko 70 %) – sačuvana je gradska jezgra, a veći dio grada je rekonstriran. Godine 2016. bio je Europski grad kulture. Ono što je najinteresantnije prezentirati posjetiteljima je Gradska vijećnica (gotika), gotičke crkve: Katedrala Ivana Krstitelja, Crkva Sv. Križa, Crkva Blažene Djevice Marije, Crkva Sv. Martina i Crkva Sv. Elizabete, Wrocławsko Sveučilište iz vremena baroka, Kraljevska palača u kojoj je danas smješten gradski muzej (barok-neoklasicizam), Glavni kolodvor (neogotika), povjesna Dvorana stoljetnice iz 13. stoljeća (upisana na UNESCO-v popis svjetske baštine), Glavni trg, park Szczzytnicki (površina 1 km² u sklopu kojega je Japanski vrt uređen za Svjetsku izložbu 1913. god.) te park Wschodni. Napisljetu tu je i novija turistička atrakcija – sada s oko 400 patuljaka (u smislu „mali čovjek može pokrenuti svijet“), postavljenih moglo bi se reći na svakom koraku – prvi je postavljen 2001. god., oni su spomen-simboli Narandžaste revolucije

kojom je Poljska prva u Europi srušila komunizam. Uz ekskurzije u večernjim satima bilježimo klavirski koncert skladbi poznatog poljskog skladatelja Frederica Chopina i predavanje o današnjem stanju šumarstva Poljske, koje ukratko prikazujemo u nastavku.

Kada je riječ o šumarstvu površina pod šumom se mijenjala od maksimalne šumovitosti do kraju 18. stoljeća 40 %, slijedi pad 1945. godine na 20,8 %, a potom povećanim posumljavanjem do 1970. godine rast na 27 %. Šume u Poljskoj danas zauzimaju 30 % površine, a postavljen je cilj do 2050. godine povećati šumovitost na 33 %. Sve šume prostiru se na 9,3 milijuna ha, a od toga 7,2 milijuna ha su državne šume (77 % svih šuma). Preostalo vlasništvo nad šumama dijeli se na 18 % privatnih šuma, 2 % u šumama nacionalnih parkova, po 1 % šume drugih državnih, općinskih i ostalih korisnika. Godišnji prirast svih šuma je 35 milijuna m³. Među vrstama drveća prevladava bor s 58 %, a zatim slijede hrastovi s 8 %, breza sa 7 %, smreka sa 6 %, bukva sa 6 %, joha s 5 %, jela i ostala crnogorica s 4 % te topole i ostala bjelogorica s 4 %. U odnosu na 1945. godinu, kada je udio listopadnih vrsta iznosio samo 13 %, danas je dostigao 32 %. Dominacija bora rezultat je načina na koji se provodilo gospodarenje šumama. Nekada su monokulture bile odgovor na veliku potražnju industrije za drvom. Međutim, shvatilo se da su takve šume manje otporne na klimatske čimbenike te podložnije napadima bolesti i štet-

nika. Zato se poljski šumari sve više odmiču od monokultura te prilagođavaju sastav vrsta sastojine prirodnom za dano područje. U poljskim šumama prevladavaju sastojine starosti od 40 do 80 godina, ali sve je više sastojina starijih od 80 godina. Od kraja Drugog svjetskog rata površina starijih sastojina povećala se s 0,9 milijuna ha na preko 2 milijuna ha.

Državno šumsko gospodarstvo za gospodarenje državnim šumama Lasy Państwowe (Državne šume) osnovano je 1924. godine. Državne šume su organizacija bez pravne osobnosti s vlastitim samofinanciranjem, a organizirane su troslojno s Direkcijom u Varšavi, 17 regionalnih uprava šuma i 430 šumskih okruga (inspektorata). Postoji i osam organizacijskih jedinica za pomoćne funkcije pod nadzrom generalnog direktora i 15 organizacijskih jedinica pod nadzorom regionalnih direktora. Provode gospodarenje šumama vodeći računa o stanju upravljenih područja, tj. očuvanju prirodnih i krajobraznih vrijednosti. Certifikatom PEFC pokriveno je 98 % državnih šuma, a certifikatom FSC 94 %. Svake godine posadi se oko 500 milijuna sadnica na 59 tisuća ha. Od 1990. do 2018. godine područje prirodne obnove poraslo je četiri puta, čime se smanjuje udio čistih sječa. Na uzgojne radove godišnje se odvoji 180 milijuna eura.

Zaštita prirode zauzima značajno mjesto. Područje Nature 2000 prostire se na 38 % površine državnih šuma. Posljednje četiri godine uloženo je 11 milijuna eura u projekt zaštite europskog bizona, a Državne šume pomogle su nacionalnim parkovima s 35 milijuna eura zadnje tri godine. U cilju zaštite šuma od štetnika i požara godišnje se investira više od 87 milijuna eura. Od 2016. do 2022. godine radi se na projektu prilagodbe šume klimatskim promjenama izgradnjom malih retencija radi povratka prirodnih vlažnih područja koje čine ekosustavi močvara, potoka i rijeka, što će koštati oko 103 milijuna eura vlastitih i europskih sredstava. Time se povećava biološka raznolikost, ali i smanjuju negativni učinci klimatskih promjena. Također je u razdoblju od 2016. do 2019. godine obnovljeno i modernizirano 70 protupožarnih osmatračnica. Državni šumari puno učestvuju u približavanju šume javnosti, tako da godišnje oko 3,7 milijuna posjetitelja organizirano boravi u šumi. Klimatske promjene i njihov utjecaj na šume danas su u fokusu aktivnosti poljskih šumara. Svoj doprinos smanjenju emisije ugljičnog dioksida daju preko energetske obnove preko 110 zgrada, izgradnje 140 sistema s obnovljivim izvorima energije te kupnjom električnih vozila. Moto tvrtke je „Za šume, za ljudе“. Državne šume imaju Državni informativni centar za šume koji objavljuje časopise i literaturu za studente, nastavnike i profesionalce, vodi internetsku stranicu, nadgleda filmsku produkciju, bavi se promocijom i organizacijom događanja.

Za vrijeme natjecanja prehrana na borilištu je bila u organizaciji Državnih šuma. Tvrtka je pokrenula projekt



Slika 6. Dobro iz šume

„Zdrava hrana iz poljskih šuma“. Jedan od ciljeva projekta je omogućiti konzumaciju potpuno organske, prirodne i zdrave hrane po konkurentnim cijenama na tržištu. **Provedba ovog zadatka moguća je samo zahvaljujući uravnoteženom i višenamjenskom upravljanju šumama koje provode poljski šumari!** Koristi se sirovina iz šume, a da se pritom ne nanosi šteta i narušava prirodni sklad. U sklopu projekta osmišljena je robna marka „Dobro iz šume“ kao zaštitni znak Državnih šuma. U Varšavi je 2017. godine otvorena i trgovina za prodaju proizvoda, a odne-davno postoji i internetska prodaja. Ponuda trgovine sastoji se od gotovo 400 proizvoda šumskog podrijetla, svježeg i suhog voća, ljekovitog bilja i čajeva, sokova i sirupa, meda i gljiva, kao i mesa jelena, srne i divlje svinje. Zanimljivi su sloganii kojima se reklamiraju proizvodi: „Šume su najčišća regija Poljske, a šumski darovi najzdraviji su proizvodi dostupni na tržištu.“, „Divljač u šumi hrani se prirodno, a njena hrana ne sadrži hranu koja uključuje antibiotike i druge kemijske dodatke.“ i „Meso divljači sadrži najmanje kolesterola i najviše hranjivih sastojaka.“

Natjecanje u biatlonu (skijaško trčanje i gađanje) počelo je slobodnim stilom trčanja za žene u kojem je naš natjecateljka Marija Gubić u starosnoj kategoriji 61-70 god. osvojila 12. a Tijana Grgurić u starosnoj kategoriji 51-60 god. 26. mjesto. Kod muškaraca u starosnoj kategoriji 51-60 god. Mladen Šporer osvojio je 2., a Neven Vukonić 52. mjesto. Treba reći da je naš najuspješniji takmičar Mladen Šporer ovo sjajno 2. mjesto osvojio u najbrojnijoj kategoriji natjecatelja – 71 natjecatelj. Po običaju, vrlo uspješan bio je i Alen Abramović koji je u starosnoj kategoriji 41-50 god. sa 62 natjecatelja osvojio zapaženo 5. mjesto, a u istoj kategoriji Goran Prelac 37. mjesto. U starosnoj kategoriji 31-40 god. David Crnić osvojio je 14. mjesto.

Idućeg dana slijedilo je takmičenje klasičnim stilom trčanja. Kod žena u starosnoj kategoriji 51-60 god. Tijana Gr-



Slika 7. Starta Silvana Skender



Slika 9. Start muskih stafeta



Slika 8. Alen Abramovic na startu



Slika 10. Start stafeta – zene

gurić osvojila je 17. mjesto, Silvana Skender u starosnoj kategoriji 41-50 god. 8., a Andreja Ribić 23. mjesto. Kod muškaraca u starosnoj kategoriji 51-60 god. od 115 natjecatelja, Franjo Jakovac osvojio je vrlo dobro 19. mjesto, Neven Vukonić 57., Andrija Crnković 74., Denis Štimac 75. i Goran Prelac 88. mjesto. U starosnoj kategoriji 41-50 god. između 65 natjecatelja Alen Abramović osvijio je ponovo odlično 5. mjesto, a Goran Prelac 37. mjesto. Zadnjeg dana startale su štafete. Naša ženska štafeta u sastavu: Andreja Ribić, Silvana Skender i Marija Gubić osvojila je 20. mjesto (do 50 god.) Naime, štafete su podjeljene u 2 starosne kategorije - do 50 i preko 50 god. (ovisno o dominantnoj starosti natjecatelja). Naše muške štafete u starosnoj kategoriji do 50 god.: štafeta Hrvatska I u sastavu Franjo Jakovac, Alen Abramović, David Crnić i Mladen Šporer osvojila je sjajno 9. Mjesto, a Hrvatska II u sastavu Denis Štimac, Andrija Crnković, Neven Vukonić i Goran Prelac zapaženo 23. mjesto (od 58 štafeta). U starosnoj



Slika 11. Mladen Sporer na postolju



Slika 12. Festival nacija

kategoriji preko 50. god. gdje je nastupila 41 štafeta nismo imali predstavnika.

Nakon završetka natjecanja štafeta sljedio je tradicionalni „Festival nacija“ na kojem su ekipe na štandovima degustiraju ponuđene specijalitete i kroz druženje pa i pjesmu prezentiraju svoju zemlju. Posebna je to prilika i za budućeg



Slika 13. Hrvatski stand

domaćina EFNS-a. Taj zadnji dan završava zajedničkom večerom sudionika, proglašenjem rezultata i naposletku predajom zastave EFNS novom domaćinu, a to će biti Bosna i Hercegovina – Sarajevo – od 7. do 13. veljače 2021. god. (Foto: sl. 1. Damir Delač, sl. 12. Silvana Skender, ostalo Oliver Vlainić)

ZAPISNIK

2. SJEDNICE UPRAVNOG ODBORA HŠD-A 2019. GODINE, KOJA SE ODRŽALA U ŠUMARSKOM DOMU 05. PROSINCA 2019. GODINE S POČETKOM U 11:00 SATI

Mr. sc. Damir Delač

Nazočni: Akademik Igor Anić, Emil Balint, dipl. inž., Mario Bošnjak, dipl. inž., Goran Bukovac, dipl. inž., mr. spec. Mandica Dasović, mr. sc. Josip Dundović, prof. dr. sc. Milan Glavaš, Goran Gobac, dipl. inž., mr. sc. Ivan Grginčić, Marina Juratović, dipl. inž., mr. sc. Petar Jurjević, Ivan Krajačić, dipl. inž., Čedomir Križmanić, dipl. inž., Daniela Kučinić, dipl. inž., Hranislav Jakovac, dipl. inž. umjesto prof. dr. sc. Josipa Margaletića, akademik Slavko Matić, Darko Mikićić, dipl. inž., Damir Nuić, dipl. inž., Tatjana Faletar, dipl. inž., umjesto Martine Pavičić, dipl. inž., Davor Prnjak, dipl. inž., Krasnodar Sabljić, dipl. inž., Ante Taraš, dipl. inž., Davor Topolnjak, dipl. inž., Oliver Vlainić, dipl. inž., Silvija Zec, dipl. inž., Dražen Zvirotić, dipl. inž., Stjepan Blažičević, dipl. inž., Herman Sušnik, dipl. inž., dr. sc. Vlado Topić, mr. sc. Damir Delač i Biserka Marković, dipl. oec.

Ispričani: Mr. sc. Boris Belamarić, prof. dr. sc. Ružica Lučić Beljo, prof. dr. sc. Josip Margaletić, Damir Miškulin, dipl. inž., Martina Pavičić, dipl. inž., dr. sc. Sanja Perić, Zoran Šarac, dipl. inž., prof. dr. sc. Ivica Tikvić, doc. dr. sc. Dinko Vusić, Marina Mamić, dipl. inž.

Predsjednik Oliver Vlainić pozdravio je sve nazočne, utvrdio je kvorum i zahvalio se na odazivu.

Predložio je sljedeći

Dnevni red:

1. Ovjerovljenje Zapisnika 1. sjednice Upravnog odbora 2019. godine.
2. Obavijesti
3. Aktualna problematika
 - a) Rebalans financijskog plana za 2019. godinu,
 - b) Samoprocjena za 2019. godinu,
 - c) Imenovanje Povjerenstva za popis imovine i potraživanja na dan 31. 12.2019. godine,
4. Program rada i financijski plan za 2020. godinu,
5. Pripreme za 123.sjednicu Skupštine HŠD-a,
6. Pitanja i prijedlozi,

koji je jednoglasno usvojen.

Ad. 1. Zapisnik 1. sjednice Upravnog odbora 2019. godine, objavljen u ŠL 5-6/2019, jednoglasno je usvojen.

Ad. 2. Zbog kratkoće vremena do početka 123. sjednice Skupštine predsjednik Vlainić taksativno je naveo aktivnosti HŠD-a od 1. sjednice UO održane 26. i 27. travnja 2019. godine.

14. 5., Nova Gradiška – radni sastanak Hrvatskih šuma na temu sanacije jasenovih sastojina zahvaćenih sušnjem: 1. prezentacija dosadašnjih aktivnosti; 2. terenski obilazak sastojina jasena; 3. diskusija i zaključci, formiranje radne skupine; sudjelovali predstavnici Ministarstva poljoprivrede, Ministarstva zaštite okoliša i energetike, Državnog inspektorata-Šumarske inspekциje, Šumarskog fakulteta, Hrvatskog šumarskog instituta, Hrvatske komore inženjera šumarstva idrvne tehnologije, Hrvatskoga šumarskog društva i UŠP Karlovac, Sisak, Zagreb i Nova Gradiška

23. 5., Jastrebarsko – 9. Dan otvorenih vrata Hrvatskoga šumarskog instituta

4. 6., Opatija, 16. Drvno tehnološka konferencija – 70. zajednička tematska sjednica Odbora za poljoprivredu Hrvatskoga sabora i Odbora za poljoprivredu, šumarstvo i hranu Nacionalne skupštine Republike Slovenije – tema „Posljedice šteta od prirodnih nepogoda u šumama u Republici Hrvatskoj i Republici Sloveniji i planiranje zaštite šuma u budućnosti“ – sudjelovali predstavnici Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i hrane Republike Slovenije, Ministarstva poljoprivrede, Ministarstva zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske, Zavoda za šume Republike Slovenije, Poljoprivredno šumarske komore Slovenije, Saveza vlasnika šuma Slovenije, Hrvatskih šuma, Šumarskog fakulteta, Hrvatske komore inženjera šumarstva idrvne tehnologije, Hrvatskog šumarskog instituta, Instituta za jadranske kulture i melioraciju krša, Hrvatskog šumarskog društva, Hrvatskog drvnog klastera, CROBIOM-a, Državnog in-

spektorata, Hrvatskog saveza udruga privatnih šumovlasnika i Hrvatske zajednice županija – u ime HŠD-a iznio stavove i zatražio povrat imena šumarstva u nazivu ministarstva i odbora za poljoprivredu (*nema zapisnika sa sjednice*)

13. 6., Zagreb, Šumarski fakultet – promocija sveučilišne znanstvene monografije „Jarebika – važnost, uzgoj i uporaba“ autora doc. dr. sc Damira Drvodelića, prof. dr. sc. Tomislava Jemrića i prof. dr. sc. Milana Oršanića

14. 6., Zagreb, Šumarski fakultet – Dan hrvatskoga šumarstva: predavanja dr. sc. Krunoslava Arača „Prognoze populacije mrazovaca i utjecaj temperature zraka na intenzitet brsne lisne mase hrasta lužnjaka“ i izv. prof. dr. sc. Alana Antonovića „Biorafinerije“ te otvorene izložbe 15. bjelovarskog salona fotografije „Šuma okom šumara“ s podjelom priznanja (Šumarski list 7-8/2019)

19. 7. nova ministrica poljoprivrede Marija Vučković

23.-24. 8., Lipovljani – nastavak Dana hrvatskoga šumarstva: stručni skup „Sušenje poljskog jasena“ i 12. Državno natjecanje šumarskih radnika sjekača (Šumarski list 9-10/2019)

6. 9., Našice, 19. festival Dani slavonske šume – Aktualni sat šumarstva (predavanja) – Mikićić

11.-14. 9., Slovenija, Radlje ob Dravi – 30. konferencija Pro Silva (Šumarski list 9-10/2019)

30. 9., Zagreb, Kustošija – radionica „Smjernice za strateško planiranje razvoja park šuma Grada Zagreba“ u sklopu provedbe projekta “Upravljanje i korištenje urbanih šuma kao prirodne baštine u gradovima Dunavskog sliva – URB for DAN”, sufinanciranog iz Programa transnacionalne suradnje INTERREG DUNAV 2014-2020

6.-9. 10., Mađarska, Šopron – Austrofoma, 52. Međunarodni simpozij šumarske mehanizacije

17.-20. 10., Solaris, Druga konferencija ovlaštenih inženjera šumarstva idrvne tehnologije

22. 10., Zagreb, Šumarski fakultet – svečana sjednica Šumarskog fakulteta povodom 121. godišnjice

23. 10., Petrova gora – seminar „Obnova šuma na malim površinama“, akademik Igor Anić

24. 10., Zagreb, Šumarski dom – sastanak Uređivačkog odbora Šumarskog lista

25.-27. 10., RH – Dani kolektivne sadnje drveća „Zasadi drvo, ne budi panj“ (uvodnik u Šumarskom listu 7-8/2019)

6.-10. 11., Češka i Austrija – stručno-turistička ekskurzija HŠD-a 14.-15.11., Osijek – 1. stručni skup o urbanom šumarstvu.

Tajnik Damir Delač izvjestio je o Redovitoj izbornoj sjednici Skupštine Hrvatskog inženjerskog saveza održanoj 25. studenog 2019. u Hotelu Dubrovnik u Zagrebu

na kojoj je izabранo novo vodstvo: **Za predsjednika HIS-a** izabran je Zdravko Jurčec, dipl. ing. građ. iz Hrvatskog saveza građevinskih inženjera.

U novi saziv **Upravnog odbora HIS-a** izabrani su: Luka Jelić, dipl. ing. građ. - Hrvatski savez građevinskih inženjera, prof. dr. sc. Vesna Tomašić, - Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, Tihomir Babić, dipl. ing. el., - Hrvatsko društvo za kvalitetu, prof. dr. sc. Sandra Bischof, - Hrvatski inženjerski savez tekstilaca, mr. sc. Mladen Jakovčić, - Hrvatsko mjeriteljsko društvo, Damir Štuhec, dipl. ing. geoteh., - Hrvatski laboratorij CROLAB, mr. sc. Mihaela Zamolo, - Hrvatski savez za zelenu gradnju, Oliver Vlainić, dipl. ing. šum., - HŠD, Krunoslav Petrović, dipl. ing. el., Elektrotehničko društvo EDZ, dr. sc. Goran Slipac – Hrvatska elektroprivreda HEP,

Izabrani su i novi članovi **Suda časti:**

prof. dr. sc. Štefica Cerjan Stenović,

mr. sc. Damir Delač

Fran Marović, dipl. ing.

25.11., Zagreb – izborna skupština HIS-a

2. 12., Ministarstvo poljoprivrede – Zbog velike zainteresiranosti poljoprivrednika i šumoposjednika za razvoj i modernizaciju poslovanja, Ministarstvo poljoprivrede donijelo je odluku o povećanju alokacije u okviru mjera 4, 6 i 8 Programa ruralnog razvoja RH za ukupno 360,6 milijuna kuna.

8.5.2 „Uspostava i uređenje poučnih staza, vidikovaca i ostale manje infrastrukture” – 70 milijuna kuna više ukupno 100 milijuna kuna potpore projektima

8.6.1. „Modernizacija tehnologija, strojeva, alata i opreme u pridobivanju drva i šumskouzgojnim radovinama“ – 30,3 milijuna kuna više ukupno 100,3 milijuna kuna potpore projektima

2. 12., Jastrebarsko, Hrvatski šumarski institut – radio-nica „Očuvanje šumskih genetskih resursa – zakonodavstvo i praksa“

3.-4. 12., Jastrebarsko i Gorski kotar, Hrvatski šumarski institut – 60. obljetnica organiziranog šumarskog sjemenarstva u Republici Hrvatskoj „Klimatske promjene i novi izazovi u proizvodnji kvalitetnog i staništu prilagođenog šumskog reproduksijskog materijala“

3.-4. 12., Šumarski fakultet – reakreditacija ŠF

Novi zakoni, pravilnici i odluke: Pravilnik o doznaci stabele, obilježbi šumskih proizvoda, teretnom listu (popratnici) i šumskom redu (NN 71/19, 26.7.); Uredba o osnivanju prava građenja i prava služnosti na šumi i šumskom zemljištu u vlasništvu Republike Hrvatske (NN 87/19, 13.9.), Odluka o smanjenju vrijednosti boda za određivanje naknade za pojedine uzgojne oblike šuma od 30 do 90 posto (9.9).

Ad. 3. a)

FINANCIJSKI PLAN ZA 2019. GODINU

	PLAN 2019	REBALANS PLANA 2019
PRIHODI		
32 Članarine	583.100,00	592.800,00
34 Prihodi od imovine	1.620.000,00	1.703.000,00
35 Prihodi od donacija	352.500,00	563.950,00
36 Ostali prihodi	380.000,00	385.000,00
UKUPNO PRIHODI:	2.935.600,00	3.244.750,00
RASHODI		
41 Rashodi za radnike	798.000,00	810.000,00
42 Materijalni rashodi	2.680.500,00	2.167.350,00
43 Amortizacija	15.000,00	10.000,00
44 Financijski rashodi	21.700,00	22.100,00
46 Ostali rashodi	0,00	19.300,00
UKUPNO RASHODI:	3.515.200,00	3.028.750,00
52 REZULTAT:	-579.600,00	216.000,00
Preneseni višak prihoda		
iz ranijih razdoblja	2.363.080,49	
Rezultat 31.12.2019.	216.000,00	
Višak za prijenos		
u buduće razdoblje	2.579.080,49	

Obrazloženje rebalansa financijskog plana za 2019. godinu predstavila je Voditeljica računovodstveno – finansijskih poslova Biserka Marković, dipl. oec.

Potreba za rebalansom pokazala se zbog procjene da će doći do odstupanja kako u planiranim prihodima, tako i u planiranim rashodima.

Procjena je napravljena na temelju poznatih podataka proknjiženih na dan 31. 10. 2019., uključujući podatke o prihodima i rashodima za koje se sa sigurnošću zna da će se ostvariti te procjene troškova koji su vezani za posljednja dva mjeseca u poslovnoj godini vezanih za poslovanje središnjice i ogrankova.

U planu za 2019. g. ukupni prihodi predviđeni su u ukupnom iznosu od 2.935.600,00 kuna dok u predloženom rebalansu iznose 3.244.750,00 kuna.

Značajnije veći prihodi predviđaju se u dvije kategorije. Tako će prihodi od iznajmljivanja imovine iznositi 1.703.000,00 kuna što je 83.000,00 kuna više od planiranih. Najveće odstupanje je u prihodima od donacija, jer su planirani u iznosu od 352.500,00 kuna, a procjenjuje se da će iznositi ukupno 563.950,00 kuna. U toj procjeni je sadržan i iznos finansijske potpore za izdavanje Šumarskog lista od Ministarstva znanosti u iznosu od 100.000,00 kuna, što je znatno manje od dobivenih potpora ranijih godina, ali je uzeta u obzir znatno smanjena ukupna kvota za tu

vrstu potpore. Ukupno povećanje prihoda u toj kategoriji zapravo je posljedica prikupljenih donacija od trgovačkih društava koje su planirane u iznosu od 152.000,00 kuna, a ostvarenje je u iznosu 378.250,00 kuna.

Prihodi od članarina povećani su rebalansom za 10.000,00 kuna na temelju podataka o do sada prikupljenim članarinama, dok su prihodi od pretplate na Šumarski list nepromijenjeni u odnosu na prвobitni plan.

U planu za 2019.g ukupni rashodi predviđeni su u ukupnom iznosu od 3.515.200,00 kuna, dok u predloženom rebalansu iznose 3.028.750,00 kuna.

Najznačajnije odstupanje je u kategoriji materijalnih rashoda i to u predviđenim troškovima za tekuće i investicijsko održavanje koji su u planu iznosili 1.000.000,00 kuna. Kako nije započeto preuređenje definirano ugovorom s Gothe Institutom Kroatien, troškovi prikazani u iznosu od 132.500,00 odnose se na do sada ostvarene troškove sanacije nastalih kvarova na instalacijama te troškove pripreme prostora u potkrovju na strani Mažuranićevog trga za preuređenje.

U istoj toj grupi troškova planirani su i troškovi reprezentacije, koji su u odnosu na prвobitni plan udvostručeni. Planirani su u iznosu od 312.500,00 kuna a procjenjuje se da će biti ostvareni u iznosu od 625.500,00 kuna.

U ostalim grupama troškova odstupanja su vrijednosno mala i nisu bitno utjecala na iznos ukupno planiranih troškova. Tendenciju povećanja imaju troškovi poštanskih usluga koje koristimo za distribuciju Šumarskog lista.

Iz obrazloženih stavki prihoda i rashoda proizlazi rezultat, višak prihoda nad rashodima u iznosu od 216.000,00 kuna umjesto manjka od 579.600,00 kuna koliko je predviđeno planom.

Ad. 3. b) Upitnik o funkcioniranju finansijskog upravljanja i kontrola za neprofitnu organizaciju (HŠD) za 2019. Godinu prezentiran je Upravnom odboru i jednoglasno je usvojen.

Ad. 3. c) Upravni odbor jednoglasno je usvojio prijedlog za Povjerenstvo za popis imovine i potraživanja HŠD-a za 2019. godinu u sastavu:

Hranislav Jakovac, dipl. inž. šum. – predsjednik,
Branko Meštrić, dipl. inž. šum. – član,
Ana Žnidarec - član,
Prof. dr. sc. Josip Margaletić – zamjenik predsjednika,
Jolanda Vincelj, dipl. inž. šum. – zamjenica člana,
Ivan Krajačić, dipl. inž. šum. – zamjenik člana.

Tajnik Damir Delač iznio je stanje vezano za zgradu Šumarskoga doma. Konačni projekt adaptacije zgrade za potrebe Gothe instituta prezentiran je Povjerenstvu

za upravljanje zgradom Šumarskog doma u listopadu 2019. godine. S obzirom na prvotni projekt ublaženi su zahvati protupožarne zaštite, koji su propisivali velike i skupe finansijske i građevinske zahvate. Usljedio je raspis natječaja za izvođača radova s rokom do 1. prosinca 2019. godine. Rezultate natječaja u ovom trenutku još nismo dobili. Očito je da plan preseljenja Gothe instituta iz Vukovarske u Šumarski dom predviđen do 1. siječnja 2020. neće biti ostvaren. Nova okolnost je da je IRMO iskazao želju za preseljenjem s dijela 2. etaže u potkrovje zgrade, na dio koji je još neuređen, površine oko 200 m² (bivši prostor informatike HŠ). Rekonstrukcija tog dijela potkrovlja bila je planirana za ovu 2019. godinu, no radovi nisu započeti s toga što još nismo ishodovali rješenje o etažiranju zgrade. Nakon provedene legalizacije cijelog objekta elaborat etažiranja poslan je u nadležni ured u gradskoj upravi.

Kako je dosadašnji predstavnik Ministarstva poljoprivrede u Upravnom odboru HŠD-a, Davor Prnjak, formiranjem Državnog inspektorata prešao u tu instituciju, mjesto predstavnika Ministarstva poljoprivrede ostalo je upražnjeno. Na naš zahtjev za imenovanjem novog predstavnika, Ministarstvo poljoprivrede predložilo je kolegu Gorana Videca, što je Upravni odbor jednoglasno usvojio.

Davor Prnjak zahvalio se na suradnji svima kolegicama, kolegama i prijateljima s kojima je sudjelovao u radu HŠD-a. Iskazao je spremnost, mada više ne kao član Upravnog odbora, ali i nadalje kao član ogranka Zagreb, raditi na dobrobit šumarske struke.

Kako se približava kraj godine i svođenje računa, voditeljica finansijske službe Biserka Marković podsjetila je predsjednike ogranača da na vrijeme pošalju u središnjicu sve pristigle fakture. Na fakturama treba biti ovjera, kao i komentar, kada, kako i u koju svrhu je nastao određeni trošak. Upozorila je na problem članarina. Pozvala je sve predstavnike ogranača da što prije ažuriraju svoje članstvo i naplatu članarina.

Ad. 4. Prijedlog Programa rada HŠD-a za 2020. godinu

Hrvatsko šumarsko društvo i nadalje će okupljati šumarsku struku i aktivno sudjelovati u svim aktivnostima vezanim za šumarsku tematiku.

Ukazivat ćemo na sve učestaliju pojavu lošeg odnosa prema šumi kao primarno sirovinskoj osnovi za pilanarstvo i ostale finansijske interese, što se negativno odražava na stanje ovog najvrјednijeg, ali i najosjetljivijeg prirodnog resursa.

Promjena takvoga odnosa prema šumama posebice je bitna u današnjim okolnostima propadanja šuma uzrokovanih klimatskim promjenama (pad podzemne vode, vjetroizvale, ledolomi, požari), pojavom novih in-

vazivnih biljnih vrsta i štetnika biljnog i životinjskog porijekla.

Hrvatsko šumarsko društvo poticat će sve institucije, koje izravno ili neizravno imaju utjecaj na gospodarenje šumama, da se s obzirom na nove okolnosti, koristeći svoje znanje, iskustvo i znanstvena dostignuća, zajedničkim snagama odupru opasnostima koje prijete potrajanosti i opstanku naših šuma.

Negativnu percepciju javnosti o šumarstvu Hrvatske moguće je promijeniti edukacijom građana o gospodarenju šumama, koju treba započeti od najranije dobi, ali treba uvidjeti i ukloniti i vlastite primjere lošeg odnosa prema šumi.

Šumarska struka koja brine o gotovo polovini kopnene površine RH u resornom Ministarstvu nema svoga predstavnika niti na jednom od ključnih funkcija. Nakon brisanja šumarstva iz imena Ministarstva to je još jedan pokazatelj odnosa naših vlasta prema tome resoru. Hrvatsko šumarsko društvo ustrajno će ukazivati na tu činjenicu sve dok se to ne promijeni.

Unatoč učestalih promjena u organizaciji Službe koja se treba brinuti o privatnim šumama u RH stanje u šumama malih šumovlasnika je i dalje zabrinjavajuće. Poticati ćemo donošenje pozitivnih zakonskih propisa kako bi se to stanje poboljšalo.

Ukazivat ćemo na potrebu vraćanju digniteta šumarskih stručnjaka, posebice revirnika, kao temeljne stručne osobe koja gospodari šumom.

Isticat ćemo pojave i anomalije koje imaju negativan utjecaj na stanje naše struke i šuma, kao što su: netržišna prodaja sirovine, politički nepotizam, centralizirani sustav trgovačkoga društva Hrvatske šume d.o.o., restriktivna politika zapošljavanja, nedovoljna valorizacija šumskega potencijala ruralnih sredina u kojima šume zauzimaju najveći udio površine, što rezultira depopulacijom tih područja.

Sve to rezultira smanjenim interesom mlađih ljudi za obrazovanjem šumarskoga profila.

Ukazivat ćemo i na neke, sa šumarskog stajališta, nerazumne propise Nature 2000, kao „konzerviranje“ stanja, na kršu, na degradiranim staništima (vrištine u Lici), ili nemogućnost promjene glavne vrste vrsta drveća na staništima zahvaćenim sušenjem (jasen). Putem naše sekcije ProSilvae Croatia, članice ProSilvae Europe, već smo uputili primjedbe nadležnim tijelima.

Podržavat ćemo naše ogranke da nastave s aktivnostima promicanja šumarske struke kroz: izdavaštvo, organizaciju stručnih skupova, radionica, okruglih stolova, druženja i stručnih ekskurzija, kao i podizanja spomen obilježja zaslužnim šumarima.

Pružat ćemo logističku podršku Sekcijama HŠD-a, da u skladu s idejom osnivanja okupljuju specijaliste iz svo-

jih područja i aktivno sudjeluju u svim događanjima vezanim za svoja područja.

Prigodnim aktivnostima obilježit ćemo Svjetski dana šuma, 21. ožujka i Dan planeta zemlje, 22. travnja.

Nastaviti ćemo podržavati naše uobičajene međunarodne sportsko-stručne manifestacije EFNS, Alpe-Adria, Međunarodni salon fotografija „Šuma okom šumara, Maraton lađara i sl.

Dan hrvatskoga šumarstva 20. lipnja, obilježit ćemo prigodnim manifestacijama.

U suradnji s HKIŠDT pripremat ćemo stručna predavanja i seminare s aktualnom šumarskom problematikom.

Podržavat ćemo i potpomagati rad naše znanstvene udruge, Akademije šumarskih znanosti.

Putem naših članova u Hrvatskoj akademiji znanosti i umjetnosti, Znanstvenom vijeću za poljoprivredu i šumarstvo, sudjelovat ćemo u aktivnostima naše najviše znanstvene institucije.

Aktivno ćemo sudjelovati u radu naše krovne udruge, Hrvatskog inženjerskog saveza (HIS).

I u svojoj 144. godini izlaženja, nastojat ćemo da naše znanstveno-stručno i staleško glasilo Šumarski list bude što kvalitetnije i da redovito izlazi u 6 dvobroja, kao i nastojati zadržati, ili još poboljšati, visoki status A1 SCI bodovanja znanstvenih članaka.

Sjednice Upravnog i Nadzornog odbora održavat ćemo uobičajenim kontinuitetom, a u skladu s aktualnom problematikom organizirat ćemo i tematske sjednice. Redovita godišnja sjednica Skupštine HŠD-a održat će se u prosincu, a u skladu s potrebama organizirat ćemo Elektroničke sjednice Skupštine.

WEB sustav Hrvatskog šumarskog društva www.sumari.hr i nadalje ćemo održavati i nadopunjavati.

Kako radovi u Šumarskom domu, definirani Ugovorom i Aneksom ugovora s Goethe institutom, zbog tehničkih problema investitora povezanih s Projektom uređenja, vjerojatno neće biti dovršeni u 2019. godini, produžit će se na 2020. godinu.

Nakon provedbe etažiranja zgrade Šumarskoga doma započet će radovi adaptacije poslovnog prostora u potkrovju Šumarskog doma (oko 200 m²) koje planiramo završiti u I kvartalu 2020. godine.

Završetkom uređenja ovoga prostora u njega će se usebiti Institut za razvoj i međunarodne odnose (IRMO) i tako zauzeti cijeli tavanski prostor zgrade, a dio II etaže u kojem je do sada boravio, oslobodit će se za daljnje širenje poslovnog prostora Goethe instituta. Time će cijeli nadzemni prostor zgrade Šumarskoga doma biti u funkciji najma.

Nakon provedene legalizacije i etažiranja zgrade tijekom 2020. godine izvršit će se gruntovni upis cijele zgrade Šumarskoga doma.

FINANCIJSKI PLAN ZA 2020. GODINU

PRIHODI	
32 Članarine	594.000,00
34 Prihodi od imovine	1.705.000,00
35 Prihodi od donacija	497.500,00
36 Ostali prihodi	380.000,00
UKUPNO PRIHODI:	3.176.500,00
RASHODI	
41 Rashodi za radnike	810.000,00
42 Materijalni rashodi	2.898.000,00
43 Amortizacija	15.000,00
44 Financijski rashodi	21.700,00
46 Ostali rashodi	0,00
UKUPNO RASHODI:	3.744.700,00
52 REZULTAT:	-568.200,00
Preneseni višak prihoda iz ranijih razdoblja	2.363.080,49
Procjena rezultata 31.12.2019.	216.000,00
Pokriće planiranog manjka 31.12.2020.	568.200,00
Ostatak viška iz prethodnih godina	2.010.880,49

OBRAZLOŽENJE FINANCIJSKOG PLANA ZA 2020. GODINU

Financijski plan HŠD-a objedinjuje financijske planove 19 ogranka i središnjice HŠD-a i to njene neprofitne i profitne - gospodarske djelatnosti.

PRIHODI

Ukupno planom predviđeni prihodi iznose 3.176.500,00 kuna.

PRIHODI OD ČLANARINA

Prihodi od članarina procjenjeni su na temelju broja redovitih članova u 2019. godini i jedinstvene godišnje članarine koja iznosi 240,00 kuna.

PRIHODI OD IMOVINE

Prihodi od imovine su prihodi od iznajmljivanja poslovnog prostora. Planirani su na temelju poznatih ugovorenih najamnina s postojećim najmoprimcima i to: IRMO 500.000,00 kuna, Goethe institut Kroatien 1.204.000, kuna.

PRIHODI OD DONACIJA

U 2019. godini HŠD će nastaviti s izdavanjem znanstvenog časopisa "Šumarski list". Kao i niz godina do sada HŠD će se prijaviti na natječaj kod Ministarstva znanosti i obrazovanja za potporu za izdavanje znanstvenog časopisa, a plan se temelji na iznosima dodjelenim na natječajima ranijih godina te saznanju o smanjenim kvotama za takvu vrstu potpore. Planirani iznos je 80.000,00 kuna.

Donacije od trgovačkih društava uobičajena su potpora radu HŠD-a i ostvarenju planiranih aktivnosti kroz dugi niz godina. Procjena je napravljena po ogranicima, uz predviđanje interesa i mogućnosti trgovačkih društava te prema ostvarenjima prihoda po toj osnovi iz prethodnih razdoblja te na odazivu u 2019. godini. Planirani iznos je 367.500,00 kuna.

OSTALI PRIHODI

U ostale prihode planirani su prihodi od pretplate na časopis "Šumarski list". Procjena se temelji na poznatom broju pretplatnika i cijeni godišnje pretplate za jedan primjerak "Šumarskog lista." Pretpostavka je da se neće promjeniti ugovorni odnos s nositeljem pretplate za 1.100 pretplatnika Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvene tehnologije, da će Hrvatske šume nastaviti pretplatu za 200 pretplatnika te da se neće promjeniti broj pojedinačnih pretplata. Planirani iznos je 380.000,00 kuna.

RASHODI

Ukupno planom predviđeni rashodi iznose 3.744.700,00 kuna.

RASHODI ZA RADNIKE

Rashodi za radnike planirani su na razini 2019. godine.

MATERIJALNI RASHODI

Materijalni rashodi planiraju se u ukupnom iznosu od **2.898.000,00 kuna**. Kako čine vrijednosno najznačajniju skupinu rashoda obrazlažemo ih po grupama.

Rashodi za službena putovanja, prijevoz i usavršavanje radnika: 30.000,00 kn

– planirani su prema ostvarenim rashodima iz prethodnih razdoblja, a objedinjuju troškove službenih putovanja radnika, naknadu za prijevoz, prigodne darove za Uskrs i Božić te kotizacije za usavršavanje radnika.

Rashodi za naknade troškova osobama izvan radnog odnosa: 23.000,00 kn

– planirani su za pokriće troškova službenih putovanja osoba koje nisu zaposlene u HŠD već obavljaju funkcije na koje su izabrani. Procjena je napravljena uzimajući u obzir broj sjednica Upravnog odbora kojima trebaju načaći njegovi članovi te naknadu za korištenje vlastitog vozila za obavljanje redovitih poslova te službena putovanja na tematske skupove vezane uz rad HŠD-a.

Rashodi za usluge: 1.671.000,00 kn

– **troškovi pošte i telefona 65.000,00 kn** – na razini troškova tekuće godine

– **troškovi tekućeg i investicijskog održavanja 1.000.000,00 kn** – iznos je planiran na temelju obveze koja proizlazi iz ugovora o dugoročnom najmu s Goethe Institut Kroatien

o sudjelovanju u zajedničkom ulaganju u zgradu Šumarskog doma u iznosu od 750.000,00 kuna te na temelju procjene troškova projekta za uređenje potkovlja na strani Mažuranićevog trga od 70.000,00 kuna i mogućeg početka konkretnih radova u vrijednosti od 180.000,00 kuna.

Izvori za financiranje planiranih radova su djelomično prihodi od najamnine iz tekućeg razdoblja, a velikim dijelom će se koristiti višak prihoda kumuliran u ranijim poslovnim godinama kada nije bilo radova na održavanju poslovnog prostora:

- komunalne usluge **45.000,00 kn**
- troškovi zakupnina **25.000,00 kn**
- računalne usluge **60.000,00 kn.**

Ova grupa rashoda planirana je na razini troškova prethodnih godina:

- intelektualne usluge **255.000,00 kn**
- grafičke usluge – Šumnarski list **170.000,00 kn**
- ostale grafičke usluge **34.000,00 kn**
- ostale usluge **25.00,00 kn.**

Ova grupa rashoda je planirana prema prethodnim razdobljima. Odnose se na autorske honorare te pripremu i tisk vezane uz izdavanje časopisa "Šumarski list" i grafičke usluge tiska publikacija.

Rashodi za materijal i energiju: 55.000,00 kn

Troškovi su planirani prema ostvarenim rashodima prethodnih razdoblja.

Ostali nespomenuti rashodi: 1.006.000,00 kuna

- premije osiguranja **14.000,00 kn**
- članarine **6.000,00 kn**
- reprezentacija **438.000,00 kn**
- stručna putovanja **526.000,00 kn**
- ostali rashodi **22.000,00 kn**

Premije osiguranja i članarine (Pro Silva, Aebiom) planirani su prema ostvarenim rashodima prethodnih razdoblja.

Rashodi za reprezentaciju obuhvaćaju troškove održavanja godišnjih skupština, sjednica, stručnih skupova, okruglih stolova i predavanja na razini ogranaka te na razini HŠD-a kao cjeline, zatim troškove kalendarja, knjiga i brošura, izrade promotivnih materijala i sitne galerije s logom društva, održavanja izložbe Šuma okom šumara te kataloga izložbe i drugih tematskih izložbi.

Zapisnik sastavio

tajnik HŠD-a:
Mr. sc. Damir Delač, v.r.

Rashodi za stručna putovanja procijenjeni su prema planu aktivnosti ogranaka i središnjice.

Svake godine HŠD sudjeluje na natjecanjima šumara Alpe-Adria i EFNS, na Maratonu neretvaskih lađara, što su aktivnosti u okviru djelatnosti Sekcije kulturu, sport i rekreaciju. Najvećim dijelom stručna putovanja i natjecanja financiraju se iz sredstava prikupljenih od članarina i donacija trgovačkih društava.

Rashodi za reprezentaciju i stručna putovanja planirani su na razini rashoda za tu svrhu iz prethodnih razdoblja, a u izravnoj su ovisnosti o prikupljenim donacijama, s obzirom da su članarine ograničene brojem redovitog članstva.

AMORTIZACIJA

Amortizacija je planirana prema stvarnim obračunima amortizacije iz tekućeg razdoblja u iznosu od **15.000,00 kuna.**

FINANCIJSKI RASHODI

Financijski rashodi odnose se isključivo na usluge banke i platnog prometa, a planirani su na razini prethodnih razdoblja u iznosu od **21.700,00 kuna.**

REZULTAT

Planirani rezultat iskazuje se kao manjak prihoda u odnosu na rashode u iznosu **568.200,00 kuna.**

Neovisno što je za 2020. godinu predviđen znatno povećani prihod od iznajmljivanja za prostor koji je predmet ugovora s Goethe Institutom Kroatia, rezultat poslovanja iskazuje se kao manjak. Takav rezultat iskazuje se jer su, uz redovne aktivnosti za 2020. godinu, planirana i velika ulaganja u zgradu Šumarskog doma, kao što je gore obrazloženo u ukupnom iznosu od 1.000.000,00 kuna.

Ad. 4. Po ovoj točki uskladeni su tehnički detalji 123. Redovite sjednice Skupštine HŠD-a koja će se održati neposredno nakon ove sjednice.

Ad. 5. Predsjednik Oliver Vlainić podsjetio je na obvezu izrade Pravila ogranaka. Za ogranke HŠD-a koji još nemaju svoja Pravila, svojedobno je napravljen ogledni primjer, koji može svakom ogranku poslužiti kao osnova za izradu vlastitih Pravila.

Predsjednik HŠD-a:
Oliver Vlainić, dipl. ing. šum., v.r.

ZAPISNIK

123. REDOVITE SJEDNICE SKUPŠTINE HRVATSKOGA ŠUMARSKOG DRUŠTVA ODRŽANE 5. PROSINCA 2019. GODINE U ŠUMARSKOM DOMU

Mr. sc. Damir Delač

Sjednica Skupštine sazvana temeljem članka 37. Statuta Hrvatskoga šumarskog društva počela je u 13.⁰⁰ sati.

Dnevni red:

1. OTVARANJE SKUPŠTINE I POZDRAVNI GOVORI

a) Usvajanje Dnevnog reda

2. IZBOR RADNIH TIJELA SKUPŠTINE:

a) Radnog predsjedništva (Predsjednik + 2 člana)

b) Zapisničara

c) Ovjerovitelja zapisnika (2 člana)

e) Povjerenstva za zaključke (3 člana)

3. IZVJEŠĆE O RADU I POSLOVANJU U 2019. GODINI:

a) Izvješće Predsjednika

b) Izvješće Glavnog urednika Šumarskog lista

4. AKTUALNA PROBLEMATIKA

5. RASPRAVA PO IZVJEŠĆIMA I ZAKLJUČCI.

6. SLOBODNA RIJEČ.

14.³⁰ h: Domjenak

Ad. 1.

a) Predsjednik Hrvatskoga šumarskog društva Oliver Vlaić dipl. inž. pozdravio je sve nazočne skupštinarе i goste. Kako je su od 94 moguća delegata na Skupštini nazočna 82 delegata, utvrdio je kvorum.

Nakon toga prešlo se na usvajanje Dnevnog reda, koji je jednoglasno usvojen.

Skup je prigodnim riječima ispred Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, ujedno ispričavši dekana prof. dr. sc. Tibora Penteka, koji zbog ranije preuzetih obaveza nije mogao naznačiti Skupštini, kao i u ime Akademije šumarskih znanosti, pozdravio akademik Igor Anić.

Kao gost Skupštini je naznačio Glavni tajnik Hrvatskog inženjerskog saveza, Davor Podgorčić, dipl. inž. koji je pozdravio nazočne u ime HIS-a.

Ad. 2.

a) Za radno predsjedništvo predloženi su: Mr. sc. Ivan Grinčić, predsjednik, Goran Gobac, dipl. inž., član, i Marina Juratović, dipl. inž., član.

Prijedlog je jednoglasno usvojen.

b) Za zapisničara je predložen mr. sc. Damir Delač.

Prijedlog je jednoglasno usvojen.

c) Za ovjerovitelje zapisnika predloženi su: Mr. sc. Ivica Milković i Branko Meštrić, dipl. inž. Prijedlog je jednoglasno usvojen.

d) U Povjerenstvo za zaključke predloženi su Goran Bukovac, dipl. inž., Boris Belamarić, dipl. inž. i Emil Balint, dipl. inž. Prijedlog je jednoglasno usvojen.

Ad. 3. a)

Nakon što je Radno predsjedništvo zauzelo mjesta predsjednik Ivan Grinčić pozvao je predsjednika HŠD-a Olivera Vlainića da podnese izvješće o radu HŠD-a u razdoblju od prethodne 122. sjednice Skupštine.

Poštovani uzvanici i gosti, poštovane dame i gospodo, cijenjeni članovi Skupštine HŠD-a, drage kolegice i kolege!

Protekla je prva godina novoga mandatnog razdoblja nakon 122. Redovite izborne sjednice Skupštine održane 23. listopada 2018. u Novinarskom domu. Istog dana svečano je obilježena 120. godišnjica izgradnje Šumarskog doma i početka rada Šumarske akademije u njoj. U spomen na tu veliku obljetnicu na zgradi Šumarskog doma postavljena je spomen-ploča, koju su podigli Hrvatsko šumarsko društvo i Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Krajem iste godine 19. prosinca održana je u Šumarskom domu još jedna sjednica Skupštine, kako bi se usvojio program rada i finansijskog plana za 2019. godinu. Ta je sjednica protekla u svečanijem ozračju radi promocije knjige o hrvatskom šumarskom bardu prof. dr. sc. Branimiru Prpiću, čime je odana zaslužena počast svemu što je profesor uradio u svojoj dugogodišnjoj znanstvenoj, stručnoj i staleškoj ulozi u šumarstvu i šumarskim institucijama. Ovom prigodom zahvaljujem se glavnom uredniku knjige prof. dr. sc. Ivici Tikviću na uloženom trudu i odlično uređenoj knjizi. Takoder se zahvaljujem mr. sc. Damiru Delaču i Branku Meštriću koji su u svojim segmentima doprinijeli stvaranju jedne kvalitetne i neobično posebne šumarske i ekološke knjige.

Nakon izborne sjednice Skupštine na temelju našeg zahtjeva, Gradski ured za opću upravu Grada Zagreba 14. studenoga 2018. izdao je rješenje o upisu promjena u Registar udrug Republike Hrvatske, kojim je potvrđeno ovlaštenje predsjedniku da zastupa Udrugu te prihvaćen izbor predsjednika, dopredsjednika i članova Upravnog i Nadzornog odbora u skladu sa Statutom HŠD-a, čime je osigurano nesmetano zakonsko djelovanje u idućem četverogodišnjem razdoblju.

Upravni odbor Društva u proteklih godinu dana održao je tri sjednice: 3. sjednicu za 2018. godinu 19. prosinca te godine u Zagrebu, 1. sjednicu za 2019. godinu 26. travnja u Koprivnici i 2. sjednicu netom prije današnje Skupštine. Osim tih sjednica održana je i jedna elektronička sjednica 25. veljače 2019. radi usvajanja potrebnih izvješća iz prethodne godine. Nastavno na tu sjednicu, s usvajanjem istih izvješća, održana je od 26. do 28. veljače 2019. i elektronička sjednica Skupštine.

Jedna od osnovnih aktivnosti Društva je organizacija i pomoć u održavanju stručnih skupova. Tijekom ove godine održana su dva skupa kojima se obilježilo Dane hrvatskoga šumarstva. Prvi je organiziran 14. lipnja na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Održana su dva predavanja koja su ujedno bila i stručno usavršavanje ovlaštenih inženjera šumarstva idrvne tehnologije, a okupljanje većeg broja sudionika iskoristeno je za otvorenje izložbe 15. bjelovarskog salona fotografije „Šuma okom šumara“ s podjelom priznanja. Drugi skup je održan 23. kolovoza u Lipovljanim s temom „Sušenje poljskog jasena“ koji se sastojao od nekoliko prezentacija i terenskog obilaska jasenovih sastojina Šumarije Lipovljani. Sljedećeg dana održano je i 12. Državno natjecanje šumarskih radnika sjekača. U jesenskom razdoblju organizirane su dvije aktivnosti vezane za obnovu šuma na manjim površinama. Tako je 23. listopada na području Petrove gore akademik Igor Anić održao seminar „Obnova šuma na malim površinama“ koji se sastojao od uvodne prezentacije i terenskog obilaska tri stajališta u bukovim sastojinama. Uzvratni posjet češkim kolegama šumarima iskorišten je za obilazak šumskega sastojina pod upravom Fakulteta šumarstva idrvne tehnologije iz Brna gdje se 9. studenoga moglo vidjeti dobrih primjera obnove sastojina na malim površinama. Osim ovih skupova, u kojima je glavnina organizacije i troškova bila naša, kao su organizatori pomogli smo i podržali 1. hrvatski stručni skup o urbanom šumarstvu u Osijeku 14. i 15. studenoga te znanstveno-stručno savjetovanje Hrvatskoga šumarskog instituta u Jastrebarskom 3. i 4. prosinca povodom 60. obljetnica organiziranog šumarskog sjemenarstva u Republici Hrvatskoj pod motom „Klimatske promjene i novi izazovi u proizvodnji kvalitetnog i staništu prilagođenog šumskog reprodukcionskog materijala“.

Sudjelovali smo 14. svibnja u Novoj Gradiški na radnom sastanku potaknutom od strane Hrvatskih šuma d. o. o. na temu sanacije jasenovih sastojina zahvaćenih sušenjem. Uz prezentaciju dotadašnjih aktivnosti na otkrivanju uzroka i posljedica sušenja organiziran je i terenski obilazak sastojina poljskog jasena na području Šumarije Stara Gradiška. Sastanku su nazočili predstavnici Ministarstva poljoprivrede, Ministarstva zaštite okoliša i energetike, Državnog inspektorata-Šumarske inspekcije, Šumarskog fakulteta, Hrvatskoga šumarskog instituta, Hrvatske komore inženjera šumarstva idrvne tehnologije te UŠP Karlovac, Sisak, Zagreb i Nova Gradiška. Nakon diskusije doneseni su zaključci i formirana radna skupina za daljnje djelovanje.

Također smo 4. lipnja sudjelovali na 70. zajedničkoj tematskoj sjednici Odbora za poljoprivredu Hrvatskoga sabora i Odbora za poljoprivredu, šumarstvo i hranu Nacionalne skupštine Republike Slovenije održanoj u sklopu 16. Drvno-tehnološke konferencije u Opatiji. Tema sjednice bila je „Posljedice šteta od prirodnih nepogoda u šumama u Republici Hrvatskoj i Republici Sloveniji i planiranje zaštite šuma u budućnosti“. Na sjednici su osim naših predstavnika sudjelovali i predstavnici Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i hrane Republike Slovenije, Ministarstva poljoprivrede, Ministarstva zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske, Zavoda za šume Republike Slovenije, Poljoprivredno šumarske komore Slovenije, Saveza vlasnika šuma Slovenije, Hrvatskih šuma, Šumarskog fakulteta, Hrvatske komore inženjera šumarstva idrvne tehnologije, Hrvatskog šumarskog instituta, Instituta za jadranske kulture i melioraciju krša, Hrvatskog drvnog klastera, CROBIOM-a, Državnog inspektorata, Hrvatskog saveza udrug privatnih šumovlasnika i Hrvatske zajednice županija. Iskoristili smo prigodu te iznijeli svoje stavove o trenutnoj situaciji u sektoru, ali i ponovili naš stari zahtjev za povratom imena šumarstva u naziv resornog ministarstva, kao i dodavanje istoga u naziv saborskog odbora za poljoprivredu, naznačivši da je to vidljivo u istovjetnim institucijama susjedne Republike Slovenije.

Brojni članova Društva sudjelovali su na Drugoj konferenciji ovlaštenih inženjera šumarstva idrvne tehnologije od 17. do 20. listopada u Solarisu. Tijekom godine ogranci su za svoje članove učlanjene u Hrvatsku komoru inženjera šumarstva idrvne tehnologije organizirali znatan broj predavanja, koji su im jedan od oblika stručnog usavršavanja. Interes javnosti za gospodarenje šumama nastavio se i u ovoj godini. Kao nikada do sada šumarstvo je medijski eksponirano, a zahvaljujući raširenim društvenim mrežama dobrim dijelom je izloženo lošim kritikama i uglavnom neutemeljenim napadima. Tijekom godine članovi Društva svojim medijskim nastupima u tiskanim i elektroničkim medijima doprinosili su boljem razumijevanju hrvatskoga šumarstva. Među više aktivnosti posvećenih raspravama o stanju i gospodarenju šumama spomenut će dvije održane u Zagrebu: 20. tematsku sjednicu Odbora za zaštitu okoliša Gradske skupštine Grada Zagreba s temom „Gospodarenje šumama na području Medvednice i park-šumama Grada Zagreba“ održanu 19. ožujka i tribinu zagrebačke podružnice Hrvatskoga bioetičkog društva i suradničkog kruga studenata Znanstvenog centra izvrsnosti za integrativnu bioetiku s temom „Koliko znamo o gospodarenju šumama?“ održanu 16. travnja. Na oba skupa predstavnici šumarske struke iz različitih institucija obrazlagali su zakonsku i stručnu podlogu postupaka koji se provode u šumama, ali bilo je i pojedinačnih istupa kolega koji su zastupali drukčije stavove.

Osim laičkih zadiranja u struku, pojavio se i jedan poticaj iz znanstvenih krugova značajan za stanje u sektoru. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku najavio je osnivanje novog smjera, studija šumarstva. O ove dvije zadnje opisane teme raspravljaljalo se i

na 1. sjednici Upravnog odbora HŠD-a 26. travnja u Koprivnici. Nakon rasprave Hrvatsko šumarsko društvo donijelo je svoje stavove u vezi s otvaranjem novih visokoškolskih šumarskih institucija i učestalih napada na šumarstvu struku:

1. Hrvatsko šumarsko društvo ne podržava osnutak novih visokoškolskih šumarskih institucija i smjerova studija u Republici Hrvatskoj, jer smatra kako Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu sa svojih 120 godina tradicije te kadrovskim, nastavnim, znanstvenim, prostornim, tehničkim, laboratorijskim, infrastrukturnim i šumskim kapacitetima u potpunosti zadovoljava potrebe Republike Hrvatske za visokoobrazovanim stručnjacima u šumarstvu i urbanom šumarstvu.

2. Hrvatsko šumarsko društvo iskazuje podršku šumoposjednicima koji gospodarenje šumama u Republici Hrvatskoj obavljaju u skladu sa zakonskim i podzakonskim propisima te načelima hrvatske šumarske struke i šumarske znanosti. Istodobno, Hrvatsko šumarsko društvo poziva zainteresirane da sve nezakonite i nečasne radnje u šumi prijave nadležnim službama i institucijama: policiji, šumarskoj inspekciji, lovnoj inspekciji, državnom odvjetništvu te Hrvatskoj komori inženjera šumarstva i drvne tehnologije.

Sudjelovanje u radu naše krovne organizacije Hrvatskoga inženjerskog saveza odvijalo se u djelovanju naših predstavnika u Upravnom odboru i Skupštini HIS-a. Na izbornoj sjednici Skupštine 25. studenoga umjesto dotadašnjeg člana Upravnog odbora ispred HŠD-a mr. sc. Damira Delača za novog člana UO izabran je Oliver Vlainić. Nakon osam godina rada na čelu HIS-u prof. dr. sc. Vjera Krstelj prepustila je svoje mjesto novom predsjedniku Zdravku Jurčecu, dipl. ing. grad. iz Društva građevinskih inženjera Zagreb. Peti dan inženjera RH održan je 22. veljače na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije. Značajan iskorak napravljen je uspješno završenim evaluacijskim procesom na Šumarskom fakultetu koji je HIS vodio u ime FEANI-a, Europske udruge inženjera, koja danas okuplja preko 500 tisuća inženjera. Time su završeni studenti svih smjerova Šumarskog fakulteta stekli akreditaciju za ravnopravno sudjelovanje na tržištu rada EU i imaju pravo na europsku inženjersku iskaznicu koja zamjenjuje sve dokumente kojima se dokazuje status inženjera.

Kroz godinu pomogli smo u tiskanju više knjiga: „Enciklopedija domaćeg ljekovitog bilja“ autora prof. dr. sc. Milana Glavaša, „Šumarija Đurđevac – važna sastavnica hrvatskoga šumarstva“ autora mr. sc. Ivana Hodića, „Donja Motičina i šumarstvo“ autora prof. Josipa Patajca kao i u organizaciji 5. festivala kiparenja motornom pilom u Salinovcu.

Međunarodnu suradnju ostvarili smo s više država. Predstavnici Udruženja inženjera i tehničara šumarstva Federacije Bosne i Hercegovine odazvali su se našem pozivu te sudjelovali na Danima hrvatskoga šumarstva u Lipovljanim. Mi smo im uzvratili odlaskom u Tuzlu 30. i 31. kolovoza na 6. Šumarijadu Federacije Bosne i Hercegovine, gdje smo sudjelovali i na stručnom skupu te ostvarili kontakt i s članovima Hrvatskoga šumarskog društva Federacije Bosne i Hercegovine. Prilikom održavanja Druge konferencije ovlaštenih inženjera šumarstva i drvne tehnologije u Solarisu

susreli smo se s predstvincima Mađarskoga šumarskog društva te dogovorili sastanak sljedeće godine u cilju obnavljanja suradnje započete 1999. godine. Posjetom Plzenu i okolicu uzvratili smo češkim šumarima zaposlenim u Vojnim državnim šumama na njihov prošlogodišnji posjet Hrvatskoj. Također smo bili gosti Fakulteta za šumarstvo idrvnu tehnologiju u Brnu koji ima dugogodišnju uspješnu suradnju sa zagrebačkim Šumarskim fakultetom te kolege Vladimira Čamba, porijeklom iz Hrvatske, zaposlenog u austrijskom Ministarstvu održivosti i turizma. Ekskurzija održana od 6. do 10. studenoga u Češkoj (Plzen, Prag i Brno) i Austriji (Beč) ocjenjena je od svih sudionika kao odlična u svim segmentima, od stručne edukacije do obilaska kulturno-povijesnih znamenitosti.

Rad 19 ogranaka Društva odvijao se s raznolikim aktivnostima od stručnih do društvenih. Središnjica je ograncima pomogla dostavljanjem unificiranih Pravila u cilju usklađivanja sa Statutom HŠD-a. U proteklih godinu dana na poticaj ogranka Bjelovar i Koprivnica postavljeno je nekoliko spomen-ploča zaslužnim šumarima: Božidaru Tomičiću na upravnoj zgradi UŠP Bjelovar, Ivanu Šavoru na zgradi Šumarije Đurđevac i Oskaru Piškoriću na zgradi Lovačkog doma Peski. Ogranci su svoje djelovanje manifestirali i obilježavanjem Međunarodnog dana šuma 21. Ožujka, kao i drugih značajnih datuma tijekom godine. Pojedini ogranci uključeni su u razne projekte koji se financiraju sredstvima iz EU projekata.

Kao i prethodnih godina potpomagali smo rad svojih sekcija, a u nekim i aktivnije sudjelovali. Tako je sekcija Pro Silva Croatia od 11. do 14. rujna sudjelovala na 30. obljetnici osnutka asocijacije Pro Silva u slovenskom mjestu Radlje ob Dravi. Na plenarnoj sjednici usvojena je Deklaracija Pro Silva 2019. pod nazivom „Europske šume su u opasnosti – nudimo rješenja“ u cilju poboljšanja otpornosti europskih šuma. Sekcija za zaštitu šuma svoje djelovanje tradicionalno je iskazala na 63. Seminaru biljne zaštite u Opatiji. U radu Sekcije za kulturu, sport i rekreaciju treba istaknuti promociju knjige povodom 20 godina sudjelovanja Hrvatske na EFNS-u. Knjiga je prezentirana 5. prosinca 2018. u Delnicama, a podijeljena je ostalim zemljama sudionicama natjecanja na 51. EFNS-u u Bavarskoj održanom od 10. do 16. veljače. Osim ovog najvećega sportskog skupa europskih šumara održano je od 25. do 27. siječnja zimsko Alpe-Adria natjecanje u talijanskoj regiji Južni Tirol. Također bilježimo sudjelovanje ekipa lađara „Šumari“ iz bjelovarskog ogranka na 22. nerečvanskom maratonu lađa te više sportskih aktivnosti poput malog nogometa, biciklizma i planinarenja organiziranih od ogranaka diljem domovine. Bjelovarski salon fotografije „Šuma okom šumara“ sa svojom 14. i 15. izložbom promicao je šumare i šumarstvo u brojnim mjestima diljem Hrvatske. Naše znanstveno-stručno i staleško glasilo Šumarski list redovito je izlazilo kroz godinu. Uvodnik glasila i dalje je za-držao svoju aktualnost te je jedna od najčitanijih rubrika s pozitivnim i negativnom komentarima na teme koje obrađuje. Nakon duže vremena sastao se i Uređivački odbor Šumarskog lista. Na sastanku 24. listopada u Šumarskom

domu glavni urednik prof. dr. Josip Margaletić iscrpno i zanimljivo je prezentirao trenutno stanje časopisa, a Urednički odbor je uz izmjene dijela članova donio preporuke za daljnji rad na časopisu, posebno u cilju njegovog poboljšanja i približavanja čitalačkoj publici.

Mrežna stranica HŠD-a www.sumari.hr redovito se održava. Digitalna biblioteka dosegla je 4.331 naslov. Imenik hrvatskih šumara s preko 14 tisuća osoba zbog propisa o zaštiti osobnih podataka više nije toliko lak za pretraživanje te je ponešto izgubio na svojoj atraktivnosti. Veleučilištu u Karlovcu tijekom mjeseca studenoga donirali smo dvadesetak vrijednih knjiga iz područja biotehničkih znanosti.

Šumarski dom od početka 2019. godine, zahvaljujući ugovoru sa zakupnikom Goethe institutom, opet donosi znatnije prihode koji olakšavaju normalno funkcioniranje Društva. Iako se u ovoj godini očekivao završetak svih radova za potrebe Goethe instituta, sam institut kao investitor je odužio fazu projektiranja te će radovi biti prolongirani za 2020. godinu. Sljedeće godine se očekuju i radovi na uređenju potkrovla u cilju kompletног preseljenja Instituta za razvoj i međunarodne odnose na tu etažu.

Zaposlenici Stručnih službi HŠD-a obavljali su svoje zadatke čitavu godinu i promptno rješavali sve sitnije i krupnije teškoće u sklopu Šumarskog doma te brinuli o zakonskom poslovanju HŠD-a.

Hrvatsko šumarsko društvo trenutno broji 2.780 članova, a članstvo čine zaposlenici svih značajnih institucija i tvrtki u sektoru. Suradnja s važnim institucijama nastavila se i ove godine, a želja je da se u sljedećim godinama ta suradnja podigne na višu razinu s ciljem vraćanja digniteta i jačanja struke.

Podsjećam da se krajem ove godine, točnije 22. prosinca, navršava 250 godina od donošenja Šumskog reda carice i kraljice Marije Terezije za kraljevinu Ugarsku i Hrvatsku koji se smatra prvom zakonskom uredbom o šumama na hrvatskom jeziku, prvom instrukcijom za uređivanje šuma i prvim udžbenikom šumarstva. Time je zavedeno potrajanje (održivo) gospodarenje šumama Hrvatske koje u neprekidnom kontinuitetu traje do danas.

Na kraju izvješća koristim prigodu da se zahvalim svima članovima HŠD-a, zaposlenicima Stručnih službi i uredništvu Šumarskog lista koji su svojim radom nastavili trajni kontinuitet djelovanja HŠD-a u njegovoj 173. godini postojanja.

Svim nazočnima na Skupštini kao i svim članovima HŠD-a želim puno zdravlja, sreće te poslovnih i osobnih uspjeha u narednoj 2020. godini.

Zahvaljujem se na Vašem strpljenju i pozornosti!

Zapisnik sastavio

tajnik HŠD-a:

Mr. sc. Damir Delač, v.r.

Ovjerovitelji Zapisnika:

Mr. sc. Ivica Milković, v.r.

Branko Meštrić, dipl. inž., v.r.

Predsjednik HŠD-a:
Oliver Vlainić, dipl. ing. šum., v.r.

b) Umjesto Glavnoga Urednika Šumarskoga lista prof. dr. Josipa Margaletića, izvješće je podnio Tehnički urednik Hranislav Jakovac, dipl. inž. šum. On je kratko izvjestio o održanom sastanku Uredivačkoga odbora Šumarskoga lista, na kojem je glavni urednik kroz prezentaciju predstavio časopis. Tehnički urednik je nazоčnima „prelistao“ dio tog izvješća. Radi se o 143 godišta Šumarskoga lista, izdanog u 1090 svezaka na 82.908 stranica s 15.936 članaka. Digitalizirano je 13,26 GB. Navedeni su svi glavni urednici od 1877. god. (znači od prvoga broja) do 2019. god., kao i nekoliko tema iz Riječi Uredništva, potom podaci o broju pristiglih i privaćenih članaka domaćih i inozemnih autora od 2015. do 2019. god., citiranost časopisa i napsljetku Impact faktor. U raspravi na predmetnom sastanku Uredivačkoga odbora dva zaključka je potrebno apostrofirati. Prvo da je Šumarski list znansveno-stručno i staleško glasilo Hrvatskoga šumarskoga društva i da tu strukturu treba i dalje zadržati. Drugo da treba poraditi na tome da se šumarski stručnjaci iz prakse potiču pisati o svakodnevnim stručnim problemima i njihovim rješenjima. Napsljetku, prihvaćeni su prijedlozi nekih članova Uredivačkoga odbora da budu zamijenjeni s mlađim kolegama. Te promjene provedene su već u Impresumu Šumarskoga lista u br. 11-12/2019.

Ad. 4.

Radne materijale za usvajanje na današnjoj Skupštini, a to su:

Prijedlog Rebalansa finansijskog plana za 2019. godinu,
Prijedlog Programa rada za 2020. godinu,
Prijedlog Finansijskog plana za 2020. godinu,
Samoprocjena za 2019. godinu,
Prijedlog Povjerenstva za popis imovine na dan 31. prosinca 2019. godine,

svi su delegati dobili u prilogu Poziva, a nakon što ih je usvojio Upravni odbor, dani su na usvajanje Skupštini.

Ad. 5.

Svi su radni materijali iz točke 4. jednoglasno usvojeni. Skupština je jednoglasno usvojila prijedlog da Goran Videc bude predstavnik Ministarstva poljoprivrede u Upravnom odboru HŠD-a.

Ad. 6.

Nakon završetka radnog dijela 123. Skupštine gostima i delegatima podijeljeni su prigodni Božićni pokloni, nakon čega je započelo prigodno druženje uz Desinečke tamburaše u podrumskoj dvorani Šumarskoga doma.

SPOMEN PLOČE PODRAVSKIM ŠUMARIIMA

Branko Meštrić, dip. inž. šum.

Da ne bi ostalo nezabilježeno u Šumarskom listu, dozvolite da se sjetimo dvaju prošlogodišnjih događanja u Đurđevcu i njegovoj okolini još krajem travnja, nekako oko Jurjeva. Uz ostala događanja oko obilježavanja ovih dana Đurđevca, a kojima su se i šumari pridružili (okupljanje UO HŠD, promocija knjige I. Hodića: Šumarija Đurđevac - važna saštavica hrvatskoga šumarstva) zabilježimo da su podravski šumari počastili svoja dva ugledna pripadnika obilježjima u kamenu – spomen-pločama (Sl. 1).



Slika 1. Nazočni članovi UO i NO HŠD-a na promociji knjige i otkrivanju spomen-ploča



Slika 2. Autor knjige Ivan Hodić (lijevo) i promotor prof. dr. sc. Joso Vukelić

Prvi je Ivan Šavor, šumar rođen u Koprivnici početkom prošlog stoljeća, točnije 22. svibnja 1901. a umro u Zagrebu u dubokoj starosti - preminuo je 11. lipnja 2005. godine doživjevši 104 godine. Između ta dva datuma smjestio se je jedan ljudski vijek kojeg u slučaju Ivana Šavora nije lako ni popisati. U svakom slučaju koprivnički đak i gimnazijalac diplomirao je šumarstvo 1931. godine, a znano je da je još za vrijeme studija radio kao dnevničar u Gradskom načelstvu u Koprivnici, gdje je sudjelovao u sastavljanju gospodarskih osnova gradskih šuma. Značajan mu je rad iz tog razdoblja i regulacijski plan potoka Koprivnice. Kao pripravnik zaposlio se 1932. u Šumariji Đurđevac Đurđevačke imovne općine, gdje je do 1940. napredovao u zvanje višeg šumarskog pristavnika, kasnije i upravitelja šumarije. Uz redovite zadatke radio je na pošumljavanju Đurđevačkih pjesaka. Herbarij koji je pritom sakupio na tome području sadrži 234 primjerka biljaka, a entomološka zbirka 600 vrsta kukaca. Entomološku zbirku dao je pohraniti u Hrvatskom zoološkom muzeju u Zagrebu.

Godine djelovanja u Đurđevcu oplemenio je i znatnim doprinosom, danas bi rekli u NGO sektoru, utemeljivši dvije udruge koje djeluju još i danas. Još tamo 1928. bio je među osnivačima planinarskog društva "Bilo" Koprivnica, koje mu je 1988. dodijelilo posebno priznanje povodom svoje šezdesete obljetnice. Također osnivačem je i Društva za poljepšanje mesta Đurđevac, koje je sa skupinom istomišljjenika osnovao 1941. godine i koje je svojim radom ostavilo traga i danas vidljivog u ovome lijepom gradu.

Za rata Ivan Šavor je radio u ravnateljstvu šuma Đurđevac, a nakon toga kao upravitelj šumarija Sv. Ivan Žabno, Nova Rača i Bjelovar. Do 1947. godine bio je rukovoditelj Odjeksa za iskorišćivanje šuma pri Okružnom NO Bjelovar. Iste je godine, kraće vrijeme, radio u Ministarstvu poljoprivrede i šumarstva u Zagrebu. Te godine započinje i njegova prosvjetarska karijera te počinje raditi kao predavač stručnih predmeta i zamjenik direktora u Šumarskoj školi u Karlovcu. U toj je školi radio do 1950., potom se u Ministarstvu i Generalnoj direkciji drvne industrije bavi poslovima osnivanja, organizacije i nadzora drvenoindustrijskih škola, da bi konačno do umirovljenja 1966. godine radio kao profesor te obnašao i druge dužnosti u Drvenoindustrijskoj školi u Zagrebu. Iza sebe je ostavio brojne skripte, a



Slika 3. slijeva Oliver Vlainić, Marina Juratović, Goran Klos

značajan je po izradi nomenklature za 18 zanimanja u finalnoj drvnoj industriji. Bio je višegodišnji član HŠD-a.

Spomen ploča velikanu šumarske struke Ivanu Šavoru otvorena je na zgradu Šumarije Đurđevac 26. travnja 2019. Podigle su je Hrvatske šume d.o.o. i HŠD, ogranač Koprivnica. Otkrili su je zjedničkim snagama Marina Juratović, predsjednica HŠD ogranač Koprivnica i Oliver Vlainić, predsjednik HŠD-a. O značaju i doprinosu Ivana Šavora šumarskoj struci, ali i šire, govorio je upravitelj Šumarije Đurđevac Goran Klos pred okupljenim šumarskim stručnjacima i njihovim uvaženim gostima.

Tom prilikom je Ivanu Šavoru konačno dodijeljeno (i u HŠD pohranjeno) priznanje koje mu je povodom svoje pedesete obljetnice željelo dodijeliti Društvo za uljepšavanje mjesta Đurđevac još 1991. za njegov znatan doprinos u radu tog društva i cijelog Đurđevca u vrijeme kad je tamo radio. No to im tada nije uspjelo. Naime, za vrijeme duge mirovine Ivan Šavor nestaje iz javnosti, da bi medijsku renesansu doživio sa svojim stotim rođendanom, kojega je proslavio u domu umirovljenika u Klaićevoju Zagrebu. O tome su pisali najznačajniji dnevni listovi, a priloge je emitirala i državna televizija. Poslije toga o njemu u više navrata piše i časopis Hrvatske šume, u tri navrata i Šumarski list, odnosno profesor Mladen Skoko: Život našeg dragog starine Ivana Šavora ugasio se 11. lipnja 2005. godine. Imao je blagu smrt. Usnuo je svoj posljednji san u svojoj sobi u



Slika 4. Krunoslav Jakupčić

Domu i preselio se u vječnost. U času smrti zakoračio je u 105. godinu života. U dostupnoj literaturi nismo pronašli podatak da je netko od šumara u Hrvatskoj doživio tako duboku starost (iz nekrologa).

Mladen Skoko, također jedan od šumarskih eruditih, piše kako je Ivana Šavora upoznao tek 1999. godine zahvaljujući kolegi Branku Ivančanu iz Koprivnice. Tada nam je starina Šavor dao podatke za životopis koji je objavljen u Leksikonu. Nakon toga posjećivali smo ga svake godine... na moju inicijativu 05. 06. 2001. u Domu umirovljenika povodom stotog rođendana Ivana Šavora obavljen je niz razgovora sa novinarima... .

Dok je Ivan Šavor radio u Šumarskoj školi u Karlovcu od 1947. do 1950., ja sam polazio susjednu rakovačku Realnu gimnaziju.

S kolegom Oskarom Piškorićem radio sam u Šumarskoj školi u Karlovcu 60-tih godina prošloga stoljeća i surađivao s njim do njegove smrti 1998. Neposredno prije nego što nas je zauvijek napustio dao mi je obilnu dokumentaciju o svome životu i radu... Nadam se da sam bjavljenim životopisima zaslужnih šumara Ivana Šavora i Oskara Piškorića dao svoj prilog povijesti šumarstva u Hrvatskoj.

Spomen na drugog đurđevačkog šumara, Oskara Piškorića, postavljen na zgradu Lovačkog doma Peski, vjerojatno vrlo blizu njegova mjesta rođenja. Oskar Piškorić se rodio u vinogradima Đurđevačke imovne općine na Đurđevačkim

peskima, gdje mu je otac radio, odnosno obitelj živjela. Rođen je 29. studenog 1909. godine. Osnovnu školu pohađao je u Đurđevcu, gimnaziju u Vukovaru, Novom Sadu, Novoj Gradiški, Sisku i Koprivnici gdje je konačno i maturirao 1928. godine. Brigu o njegovu školovanju vodio je ujak Viktor, željeznički činovnik, koji je očito premještan diljem zemlje. Šumarstvo je diplomirao 1932. godine na Gospodarsko-šumarskom fakultetu u Zagrebu.

Naviku premještaja nastavio je i sam Oskar, koji je u vremenu od 1932. do 1950. godine prošao desetak raznih radnih mješta ne samo u Hrvatskoj, već i na Kosovu te u Bosni i Hercegovini. Karijeru je započeo 1932. kao korektor u dnevniku Hrvatska straža u Zagrebu, a zatim je već u lipnju 1933. pisar-nadnjičar u Sudu za ograničavanje državnih šuma u Prizrenu na Kosovu. Pripravnički staž kao šumarski vježbenik odradio je u Zagrebu, da bi se već 1935. kao vježbenik našao u Šumskoj upravi Čajniče, a potom i na dužnosti šefa šumarske Uprave u Višegradu. Osnivanjem Banovine vraća se u Hrvatsku kao kotarski referent u Vrbovskom, da bi početkom 1941. prešao u Bansku upravu u Zagreb na mjesto tajnika HŠD. Poslije rata radi u Ministarstvu šumarstva, no vrlo brzo put ga dalje vodi u Istru, točnije Pazin i Labin gdje radi kao šumarski referent u NOO za Istru. Već 1947. je u Splitu gdje radi na pošumljavanju u Povjerenstvu za šumarstvo Oblasnog narodnog odbora za Dalmaciju.

Kao i prethodnik i Oskar Piškorić već 1950. nastavlja karijeru u prosvjeti. U svojstvu profesora Savezne srednje šumarske škole za krš u Splitu radi sve do 1963. godine. Radni vijek završio je u Republičkom zavodu za zaštitu prirode u Zagrebu, gdje je radio do umirovljenja 31. listopada 1973. godine. Umro je 19. travnja 1998. godine s navršenih 89 godina života.

Velik dio svog vremena Oskar Piškorić je uložio u urednički rad i spisateljstvo. Već 1942. pa do 1944. tehnički je urednik Šumarskog lista, da bi mu se opet vratio 1976. i tehnički ga pratio do uključivo 1986. Istodobno je član uredništva za povijest šumarstva i publicistiku kao i dva jubilarna izdanja HŠD - Povijest šumarstva Hrvatske 1846–1976. kroz stranice Šumarskog lista (Zagreb 1976.) te knjige Hrvatsko šumarsko društvo 1846–1996. (Zagreb 1996.). Od 1980. uređuje životopise šumara u Hrvatskom biografskom leksikonu HLZ Miroslav Krleža u Zagrebu. Iako u poodmaklim godinama, surađuje i u Hrvatskom šumarskom životopisnom leksikonu i svojim prilozima i savjetima pomaze da leksikon bude potpuniji i kvalitetniji.

Kao nastavnik srednjih šumarskih škola napisao je 10 skriptata, na više od 1000 stranica teksta. Svoje rade objavio je u 64 publikacije (u novinama, kalendarima, zbornicima), od kojih su 24 publikacije tipa kalendara i zbornika.

Najopsežnija njegova suradnja nalazi se u Šumarskom listu, u kojem je od 1932. do 1998., prema navodima na webu, u Imeniku hrvatskih šumara - u kojem, posredno, također ima dosta rezultata njegovih aktivnosti - objavljeno blizu 700 naslova na više od 1000 stranica. Od toga broja oko 50 članaka su stručnoznanstvenog sadržaja, polemike i sl., a ostalo su mnogobrojni prikazi stručne literature i stručnih časopisa 256 (hrvatskih, francuskih, njemačkih, talijanskih i sa svih slavenskih jezika).

Spomen ploču Oskaru Piškoriću postavile su Hrvatske šume i HŠD ogranač Koprivnica, a otkrio ju je 27. travnja 2019. predsjednik Uprave Hrvatskih šuma Krunoslav Jakupecić uz nadahnuti govor i zaključak da Oskar Piškorić s punim pravom može ponijeti naziv hrvatskog šumarskog barda.

UPUTE AUTORIMA

Šumarski list objavljuje znanstvene i stručne članke iz područja šumarstva, odnosno svih znanstvenih grana pripadajućih šumarstvu, zatim zaštite prirode i lovstva. Svaki znanstveni i stručni članak trebao bi težiti provedbi autorove zamisli u stručnu praksu, budući da je šumarska znanost primjenjiva. U rubrikama časopisa donose se napisi o zaštiti prirode povezane uz šume, o obljetcima, znanstvenim i stručnim skupovima, knjigama i časopisima, o zbivanjima u Hrvatskom šumarskom društvu, tijeku i zaključcima sjednica Upravnoga odbora te godišnje i izvanredne skupštine, obavijesti o ograncima Društva i dr.

Svi napisi koji se dostavljaju Uredništvu, zbog objavljivanja moraju biti napisani na hrvatskom jeziku, a znanstveni i stručni radovi na hrvatskom ili engleskom jeziku, s naslovom i podnaslovima prevedenim na engleski, odnosno hrvatski jezik.

Dokument treba pripremiti u formatu A4, sa svim marginama 2,5 cm i razmakom redova 1,5. Font treba biti Times New Roman veličine 12 (bilješke – fusnote 10), sam tekst normalno, naslovi bold i velikim slovima, podnaslovi bold i malim slovima, autori bold i malim slovima bez titula, a u fusnoti s titulama, adresom i elekroničkom adresom (E-mail). Stranice treba obročati.

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 magistarski radovi: Prezime, I., 2003: Naslov, Disertacija (Magisterij), Šumarski fakultet Zagreb. (I. = prvo slovo imena; str. = stranica)

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Forestry Journal publishes scientific and specialist articles from the fields of forestry, forestry-related scientific branches, nature protection and wildlife management. Every scientific and specialist article should strive to convert the author's ideas into forestry practice. Different sections of the journal publish articles dealing with a broad scope of topics, such as forest nature protection, anniversaries, scientific and professional gatherings, books and magazines, activities of the Croatian Forestry Association, meetings and conclusions of the Managing Board, annual and extraordinary meetings, announcements on the branches of the Association, etc.

All articles submitted to the Editorial Board for publication must be written in Croatian, and scientific and specialist articles must be written in Croatian and English. Titles and subheadings must be translated into English or Croatian.

Documents must be prepared in standard A4 format, all margins should be 2.5 cm, and spacing should be 1,5. The font should be 12-point Times New Roman (notes – footnotes 10). The text itself should be in normal type, the titles in bold and capital letters, the subheadings in bold and small letters, and the authors in bold and small letters without titles. Footnotes should contain the name of the author together with titles, address and electronic address (e-mail). The pages must be numbered.

A manuscript with all its components, including tables, graphs, figures (drawings and photographs) and maps, should not exceed 15 pages. Manuscripts exceeding 15 pages must be approved for publication by editors and reviewers. The attached drawings, photographs and maps should be in high resolution.

All paper components should be in two languages (titles of components, table headings, units of measure, graph axes, figures, maps, photographs, legends and others) and the font should be 10-point Times New Roman (8-point size if necessary). The second language must be in italics. Places in the text where the components should be entered must be marked.

Manuscripts of scientific and specialist papers, written according to the above instructions and submitted to the Editorial Board of Forestry Journal, must contain an abstract in English (or in Croatian if the article is written in English). The abstract should allow easy indexation and abstraction and must contain all the key parts of the article: a part of the introduction, description of research topic, method of work, research results, and the essentials from the discussion and conclusions. The summary must give an indication of bilingual components – tables, graphs and figures (drawings and photographs) from the article.

Rules for reference lists:

Journal article: Last name, F., F. Last name, 2005: Title of the article, Journal abbreviated title, Volume number: p.–p., City of publication

Conference proceedings: Last name, F., F. Last name, 2005: Title of the article, In: M. Davies (ed), Title of the conference, Publisher, p.–p., City of publication

Book article: Last name, F., 2005: Title of the article or chapter, Title of the book, Publisher, p.–p. City of publication

Book: Last name, F., 2005: Title of the book, Publisher, xxxx p., City of publication

Dissertations and master's theses: Last name, F., 2003: Title, Dissertation (Master's thesis), Faculty of Forestry, Zagreb) (F. = Initial of the first name; p. = page)



Slika 1. Kanarska datulja na otoku Lokrušu. ■ Figure 1. The Canary Island date palm on Lokrum island (Dalmatia, Croatia).



Slika 3. Liske na osnovi lista preobražene su u čvrste, oštре bodlje. ■ Figure 3. The basal leaflets are modified into stout, sharp spines.

Slika 2. Listovi su 3-6 m dugački, sastavljeni od 300-400 liski V-oblika. ■ Figure 2. Leaves are 3-6 m long, containing 300-400 V-shaped leaflets.



Slika 4. Plodovi su elipsoidni do jajastoelipsoidni, 2 cm dugački, zoothorni; mezokarp je tanak, mesnat; plodovi su prevješeni u do 1,6 m dugačkim metlicama. ■ Figure 4. Fruits are ellipsoid to ovoid-ellipsoid, 2 cm long, zoothorous; mesocarp is thin, fleshy; fruit clusters are up to 1.6 m long, nodding.

***Phoenix canariensis* Chabaud – kanarska datulja (Arecaceae)**

Kanarska datulja je 10-20 m visoka palma, s jednom uspravnom stabljikom promjera 60-90 cm. Na vrhu stabljike nalazi se gusta rozeta brojnih, dugačkih, perasto sastavljenih listova. Cvjetovi su dvodomni, entomofilni i anemofilni, sitni, muški žućkastobijeli, ženski zelenkastobijeli, skupljeni u višecvjetne metlice sastavljene od klasova. Plodovi su crvenkastosmeđe, jednosjemene bobe. Kanarska datulja je endemična vrsta rasprostranjena od razine mora do 600 m nadmorske visine, na svih sedam otoka Kanarskog otočja. Često je sađena ukrasna biljka u mediteranskom području, kao i u mnogim područjima s toplom umjerenom klimom širom svijeta. U Hrvatskoj je jedna od najčešće sađenih palmi. Uspijeva na različitim tipovima tala, tolerantna je na sušu i posolicu, a kao odrasla biljka može podnijeti slabe mrazove. Najopasniji štetnik na kanarskoj datulji je crvena palmina pipa (*Rhynchophorus ferrugineus*), egzotična invazivna vrsta s područja južne Azije i Melanezije.

***Phoenix canariensis* Chabaud – Canary Island Date Palm (Arecaceae)**

Canary Island date palm is 10-20 m tall palm, with solitary, erect stem 60-90 cm in diameter. The stem is topped with a dense rosette of numerous, long, pinnately compound leaves. Flowers are dioecious, entomophilous and anemophilous, small, male yellowish-white, female greenish-white, arranged in many-flowered panicles of spikes. Fruits are reddish-brown, single-seeded berries. It is endemic to the Canary Islands, on all seven islands, from sea-level up to 600 m. Canary Island date palm is widely used as an ornamental plant in the Mediterranean area and many warm temperate regions of the world. It is one of the most commonly grown palms in Croatia. It grows on a wide range of soil types. It is drought and salt tolerant. It can withstand light frosts when mature. The main pest that affects Canary Island date palm is the red palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*), an invasive exotic species native to southern Asia and Melanesia region.