

ŠUMARSKI LIST

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO



03-04

GODINA CXXXVI
Zagreb
2012

UDC 630*
ISSN
0373-1332
CODEN
SULIAB

Google

Hrvatsko Šumarsko Društvo

<http://www.sumari.hr>

Hrvatsko Šumarsko Društvo
CROATIAN FORESTRY SOCIETY

O DRUŠTVU
više

ČLANSTVO

stranice ogranača:
BJ DE GO KA SI SP ZA

PRO SILVA CROATIA
SEKCIJA ZA BIOMASU
SEKCIJA ZA ŽAŠTITU ŠUMA
EKOLOŠKA SEKCIJA
SEKCIJA ZA KULTURU, SPORT I
REKREACIJU

AKADEMIJA ŠUMARSKIH ZNANOSTI

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

www.sumari.hr

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO

**164 godine djelovanja
19 ogranača diljem Hrvatske
3000 članova**

IMENIK HRVATSKIH ŠUMARA

**13982 osoba
22132 biografskih činjenica
14706 bibliografskih jedinica**

ŠUMARSKI LIST

**136 godine neprekidnog izlaženja
1045 svezaka na 77846 stranica
15030 članaka od 2027 autora**

DIGITALNA ŠUMARSKA BIBLIOTEKA

**3870 naslova knjiga i časopisa
na 24 jezika od 2670 autora
izdanja od 1732. do danas**

IMENIK HRVATSKIH ŠUMARA

ŠUMARSKI LIST

DIGITALNA BIBLIOTEKA

ŠUMARSKI LINKOVI

Uredništvo ŠUMARSKOGA LISTA

HR-10000 Zagreb

Trg Mažuranića 11

Telefon/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

Naslovna stranica – Front page:

Pasji zub (*Erythronium dens canis* L.),
floristički element bukovih šuma.

Dog's tooth Violet (*Erythronium dens canis* L.).
floristic element of beech forests.

(Foto – Photo: Branko Meštrić)

Naklada 2650 primjeraka

Izdavač:

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO uz finansijsku pomoć
Ministarstva znanosti i tehnologije Republike Hrvatske i
Hrvatskih šuma d.o.o.

Publisher: Croatian Forestry Society –

Editeur: Société forestière croate –

Herausgeber: Kroatischer Forstverin

Grafička priprema: LASERplus d.o.o. – Zagreb

Tisk: EDOK d.o.o. – Samobor

RIJEČ UREDNIŠTVA

HRVATSKO ŠUMARSTVO NA RASKRIŽJU

Prema definiciji: "Šumu čini šumsko tlo suvislo obraslo šumskim drvećem, grmljem i prizemnim raščem, gdje se trajno proizvodidrvna tvar i općekorisna dobra izražena u ekološkim (zaštitnim), društvenim (socijalnim) i socijalno-ekofiziološkim funkcijama šume, u kojoj vlada ravnoteža i uzajamni odnosi između životne zajednice ili biocenoze (biljke, životinje, mikroorganizmi) i staništa (tlo, klima, reljef)". Dakle, kada govorimo o šumi, govorimo o zraku, vodi, klimi, tlu, krajoliku, bilnjom i životinjskom svijetu. Šumarstvo je pak znanost, struka i umijeće gospodarenja u tom najsloženijem ekosustavu na dobrobit čovjeka i prirode. Hrvatsko šumarstvo ponosi se ponajprije 250-godišnjom tradicijom gospodarenja šumama po načelu potrajanosti, te do nedavno s pravom isticanim jedinstvom obrazovanja, znanosti, prakse pa i šumarske politike (resornog ministarstva), objedinjenih u Hrvatskom šumarskom društvu, što je rezultiralo očuvanošću naših šuma.

U zadnjih 10-tak godina, kada se politika umiješala gotovo u sve pore šumarstva, zapostavlja se stručnost i znanstvena saznanja (a odnedavna se čak iz naziva ministarstva briše riječ "šumarstvo"!). Desetljećima podržavano jedinstvo ozbiljno je načeto. Tako primjerice izostaje suglasnost: glede izgradnje Kanala Dunav-Sava, gdje se dovodi u pitanje obstojnost Spačvanskih šuma (o čemu su štute i rukovodeće garniture šumarske operative), potom glede uvođenja koncepta zaštite Natura 2000 kojom su obuhvaćene znatne površine šuma, posebice gospodarski najproduktivnije kontinentalne sastojine. Po drugi puta politika odlučuje smanjiti sredstva OKFŠ-a, unatoč saznanju da ona služe za ulaganja i održanje općekorisnih funkcija šume, pa i u šumarsku znanost, te da su za tu svrhu dužni izdvajati svi gospodarski subjekti, svi redom i korisnici tih funkcija. I nadalje nemamo Strategiju šumarstva, a govor se i o novom Zakonu o šumama, pa povremeno i koncesijama na šume, o čemu je HŠD također dalo svoje mišljenje. Rasprave o problemima šumarstva na stručnoj razini, kojom bi se zacrtale određene smjernice, prestala nagadanja pa i opravdana bojazan za šume i šumarstvo, još uvijek nema niti na vidiku! Činjenica, da je približno 80 % šuma po površini (a gotovo 90 % po vrijednosti) u državnom vlasništvu i da je gospodarenje njima povjerenog trgovackom društvu Hrvatske šume d.o.o.,

koje zapošljavaju oko 8000 zaposlenika i velik broj visoko stručnih šumarskih kadrova, opravdava zanimanje struke za politiku nove Uprave. Još uvijek, naime, stječe se dojam da je sve obavijeno velom tajne, povremeno nešto saznamo iz intervjuja u tisku ili pak "procure neke upute". Profit je neizostavna riječ, samo nismo sigurni da mjerodavni pravilno vrednuju profit u šumarstvu, odnosno da li u početnoj definiciji šume uvažavaju samodrvnu tvar (naravno poštujući osnovu gospodarenja, a ne stvarajući dobit na neizvršavanju npr. uzgojnih radova, kako se to ponekad u zadnje vrijeme znalo događati), umjesto da uvaže sve ostalo što šuma daje, a što je puno važnije i vrijednije. Slušamo o višku zaposlenih, a "nešumarske djelatnosti" išle bi u zakup (jer valjda šumarski djelatnici nisu sposobni za prekvalifikaciju, a privatni poduzetnici imaju odnosnih stručnih kadrova u izobilju?!). Dijelu viška zaposlenih dokupio bi se radni staž, pretpostavimo, kako bi "poboljšali strukturu zaposlenih u odnosu na umirovljenike". Ima inženjera koji su zaposleni na određeno vrijeme, primjerice već 3. godinu uzastpce, sada im se ugovori neće produžavati, iako su po sistematizaciji potrebni u proizvodnji, što je oprečno proklamiranoj brizi za mlade stručnjake. Ako je pak istina da u "uputama" stoji da će se u buduće zalaganje u poslu vrednovati sa 65 %, a znanje sa 35 %, onda dobro došli u "Hrvatsku – zemlju znanja"!. Ovo su samo neka od pitanja za razmišljanje, ima ih dakako još i nije za zamjeriti ako na njih tražimo i očekujemo odgovore, no stječe se dojam da nas sada politika još većom politizacijom pokušava spasiti valjda same od sebe.

Na kraju, spomenimo i malu "preobrazbu" našeg glasila, na koju smo se odlučili kako bismo osvremenili vizualni profil časopisa i još bolje ga pozicionirali u okružju europskih i svjetskih znanstvenih i strukovnih izdanja, u kojemu se danas nalazimo. Nadamo se da će ove promjene biti pozdravljene, a bit će i mogućnosti za daljnje dotjerivanje. Uredništvo Šumarskog lista želi svakako očuvati što čvršći kontakt sa svojim čitateljima, posebno u bremenitim vremenima u kakvima danas živimo.

Uredništvo

EDITORIAL

CROATIAN FORESTRY AT THE CROSSROADS

One of the many definitions of a forest states that: "A forest comprises forest soil coherently covered with forest trees, shrubs and ground vegetation, where wood matter is permanently produced and where non-market goods are expressed in the ecological (protective), social and socio-ecophysiological functions of a forest. A forest is characterized by harmony and mutual relationships between the living community or biocoenosis (plants, animals, microorganisms) and site (soil, climate, relief)". Therefore, when we talk about forests, we talk about air, water, climate, soil, landscape and plant and animal world. Forestry is a science, profession and art of managing this highly complex ecosystem to the benefit of mankind and nature. Croatian forestry is proud of its 250 years of tradition in managing forests according to the principle of sustainability, and of, until recently justly declared harmony of education, science, practice and even forest policies (competent ministry), united in the Croatian Forestry Association. The result of this unity is the exceptionally well preserved condition of Croatian forests.

In the past 10 years, however, with politics penetrating almost all the pores of forestry, expertise and scientific know-how has been increasingly neglected (to the point that the term "forestry" has been deleted from the name of the ministry!). Unity fostered for decades has been severely undermined. Here are just a few examples: there are differing opinions related to the construction of the Danube-Sava Canal, which seriously threatens the survival of the Spačva forests (and about which the competent bodies of the forestry operative remained silent); next, there is no agreement in connection with the introduction of the Natura 2000 protection concept, which comprises large forested areas, and the most productive continental stands in particular. For the second time, politics has decided to cut down on the means for OFKS (Non-Timber Forest Functions), despite the well known fact that these funds are invested into the sustenance of non-timber forest functions and forestry science. Hence, all economic subjects, who are also keen users of these functions, have the obligation to set aside the means for this purpose. The Croatian Forestry Society has discussed many topics of interest, including the worrying fact that the Forestry Strategy is still lacking. There has also been talk about the new Forest Law and about concessions on forests. Yet, professional debates which would provide guidelines to the solution of forestry problems and which would put a stop to speculation and even to justified fears for forests and forestry, are nowhere to be seen!

The fact that around 80% of the forests in terms of surface area (and almost 90% in terms of value) are state-owned and that they are managed by the company *Hrvatske Šume* Ltd, which employs about 8,000 people, including a large number of highly qualified forestry experts, justifies the interest of the profession in the policy of the new Management Board. Sadly, we still have the impression that all is shrouded in a veil of secrecy; we sometimes get a glimpse of things from an interview in the press, or else some "directives leak out". Profit is a "must" word – it is just that we are not sure that those in authority valorise profit in forestry adequately; in other words, we fear that they only value wood matter from the afore mentioned definition, naturally, respecting the management plan, and not making profit by not applying, e.g. silvicultural treatments, as has been the case recently, instead of taking into account all the other goods provided by a forest, which are far more important and valuable. We hear about surplus workforce, while at the same time "non-forest activities" will be put up for lease (does this mean that forestry workers are not capable of re-training and that private entrepreneurs have adequate specialist workforce in excess?!). A part of surplus employees would receive paid years of work, we assume, in order to "improve the structure of the employed in relation to the retired". There are engineers who are employed part time for as many as three consecutive years. Now, their contracts will be terminated despite the fact that their profile is needed in production, which is in stark collision with the proclaimed care for young experts. If it is true that in future, according to the "directives", dedication at work will be valorised with 65% and knowledge with 35%, then welcome to "Croatia – Land of Knowledge"! We have given here some food for thought; naturally, there are many more issues that need discussing, so it is only natural that we require and expect answers and solutions. Still, we have the impression that now politics is trying to save itself from itself by increased politicisation.

Finally, let us mention a slight "transformation" of our journal, which we have initiated with the goal of modernizing its visual profile and achieving its even better positioning among the current European and world scientific and specialist publications. We hope that the changes will be welcome and accepted. Naturally, we are open for further improvements. The Editorial Board of Forestry Journal wishes to retain firm contacts with its readers, especially in the hard times awaiting us all.

Editorial Board

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 forestierecroate

Uredivački savjet – Editorial Council:

- | | | |
|-----------------------------------|--|-------------------------------------|
| 1. Prof. dr. sc. Igor Anić | 11. Dubravko Hodak, dipl. ing. | 20. Marijan Miškić, dipl. ing. |
| 2. Stjepan Blažičević, dipl. ing. | 12. Benjaming Horvat, dipl. ing. | 21. Damir Miškulin, dipl. ing. |
| 3. Mario Bošnjak, dipl. ing. | 13. Prof. dr. sc. Boris Hrašovec | 22. Akademik Slavko Matić |
| 4. Davor Bralić, dipl. ing. | 14. Mr. sc. Petar Jurjević,
predsjednik – president | 23. Vlatko Petrović, dipl. ing. |
| 5. Mr. sp. Mandica Dasović | 15. Tihomir Kolar, dipl. ing. | 24. Dragomir Pfeifer, dipl. ing. |
| 6. Mr. sc. Josip Dundović | 16. Čedomir Križmanić, dipl. ing. | 25. Darko Posarić, dipl. ing. |
| 7. Mr. sc. Zoran Đurđević | 17. Marina Mamić, dipl. ing. | 26. Izv. prof. dr. sc. Ivica Tikvić |
| 8. Prof. dr. sc. Milan Glavaš | 18. Prof. dr. sc. Josip Margaletić | 27. Oliver Vlainić, dipl. ing. |
| 9. Prof. dr. sc. Ivica Grbac | 19. Darko Mikić, dipl. ing. | 28. Zdravko Vukelić, dipl. ing. |
| 10. Tijana Grgurić, dipl. ing. | | 29. Dr. sc. Dijana Vuletić |

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

1. Šumski ekosustavi – Forest Ecosystems

- Prof. dr. sc. Joso Vukelić,**
urednik područja – Field Editor
Šumarska fitocenologija – *Forest Phytocoenology*
- Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*
- Prof. dr. sc. Jozo Franjić,**
šumarska botanika i fiziologija šumskoga drveća
Forest Botany and Physiology of Forest Trees
- Prof. dr. sc. Marilena Idžočić,**
dendrologija – *Dendrology*
- Dr. sc. Joso Gračan,**
genetika i oplemenjivanje šumskoga drveća –
Genetics and Forest Tree Breeding
- Prof. dr. sc. Nikola Pernar,**
šumarska pedologija i ishrana šumskoga drveća –
Forest Pedology and Forest Tree Nutrition
- Prof. dr. sc. Marijan Grubešić,**
lovstvo – *Hunting Management*

2. Uzgajanje šuma i hortikultura – Silviculture and Horticulture

- Akademik Slavko Matić,**
urednik područja – Field Editor
Silviktura – *Silviculture*
- Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*
- Prof. dr. sc. Zvonko Seletković,**
Ekologija i biologija šuma, bioklimatologija –
Forest Ecology and Biology, Bioclimatology
- Dr. sc. Stevo Orlić,**
šumske kulture – *Forest Cultures*

Dr. sc. Vlado Topić,

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

Prof. dr. sc. Igor Anić,

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

Izv. prof. dr. sc. Ivica Tikvić,

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

Prof. dr. sc. Milan Oršanić,

sjemenarstvo i rasadničarstvo –
Seed Production and Nursery Production

Prof. dr. sc. Željko Španjol,

zaštićeni objekti prirode, hortikultura –
Protected Nature Sites, Horticulture

3. Iskorištavanje šuma – Forest Harvesting

Prof. dr. sc. Ante Krpan,

urednik područja – Field Editor

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

Izv. prof. dr. sc. Dragutin Pičman,
Šumske prometnice – *Forest Roads*

Prof. dr. sc. Dubravko Horvat,

mehanizacija u šumarstvu – *Mechanization in Forestry*

Prof. em. dr. sc. Marijan Brežnjak,

pilanska prerada drva – *Sawmill Timber Processing*

Izv. prof. dr. sc. Slavko Govorčin,

nauka o drvu, tehnologija drva –
WoodScience, Wood Technology

4. Zaštita šuma – Forest Protection

Dr. sc. Miroslav Harapin,

urednik područja – field editor

Fitoterapeutska sredstva zaštite šuma –

Phytotherapeutic Agents for Forest Protection

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

Prof. dr. sc. Milan Glavaš,

Šumarska fitopatologija, integralna zaštita šuma –

Forest Phytopathology, Integral Forest Protection

Prof. dr. sc. Boris Hrašovec,

šumarska entomologija – *Forest Entomology*

Prof. dr. sc. Josip Margaletić,

zaštita od sisavaca (mammalia) –

Protection Against Mammals (mammalia)

Mr. sc. Petar Jurjević,

šumski požari – *Forest Fires*

5. Izmjera i kartiranje šuma – Forest Mensuration and Mapping

Prof. dr. sc. Renata Pernar,

urednik područja – field editor

Daljinska istraživanja i GIS u šumarstvu

Remote Sensing and GIS in Forestry

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

Izv. prof. dr. sc. Mario Božić,

izmjera šuma – *Forest Mensuration*

Doc. dr. sc. Ante Seletković,

izmjera terena s kartografijom –

Terrain Mensuration with Cartography

Izv. 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. Juro Čavlović,

urednik područja – field editor

Uređivanje šuma – *Theory of Forest Management*

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

Doc. dr. sc. Stjepan Posavec,

šumarska ekonomika i marketing u šumarstvu –

Forest Economics and Marketing in Forestry

Prof. dr. sc. Ivan Martinić,

organizacija u šumarstvu –

Organization in Forestry

Branko Meštrić, dipl. ing. šum.,

informatika u šumarstvu – *Informatics in Forestry*

Hranislav Jakovac, dipl. ing. šum.,

staleške vijesti, bibliografija, šumarsko zakonodavstvo,

povijest šumarstva – *Forest-Related News, Bibliography, Forest Legislation, History of Forestry*

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

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

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

Prof. dr. sc. Emil Klimo, Češka – *Czech Republic*

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

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

Dr. sc. Martin Schneider-Jacoby, Njemačka – *Germany*

Prof. dr. sc. Iztok Winkler, Slovenija – *Slovenia*

Glavni i odgovorni urednik – Editor in Chief

Prof. dr. sc. Boris Hrašovec

Lektor – Lector

Dijana Sekulić-Blažina

Tehnički urednik i korektor – Technical Editor and Proofreader

Hranislav Jakovac, dipl. ing. šum.

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

Na osnovi mišljenja Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske, »Šumarski list« smatra se znanstvenim časopisom te se na njega primjenjuje 0-ta stopa PDV (članak 57. g.)

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 and is subject to 0-rate VAT (Article 57)

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*453 (<i>Phyllonorycter issikii</i>) (001)	
Jurc, M:	
Lipin moljac miner (<i>Phyllonorycter issikii</i>) u Sloveniji – The Lime leafminer (<i>Phyllonorycter issikii</i>) in Slovenia	119
UDK 630*521+522+531 (001)	
Balenović, I., A. Seletković, R. Pernar, M. Z. Ostrogović, A. Jazbec:	
Regresijski modeli procjene prsnih promjera za potrebe fotogrametrijske izmjere – Regression models of dbh estimation for photogrammetric maesurement	129
UDK 630*451+411 (001)	
Horváth, G., D. Schäffer, Á. Pogány, D. Tóth:	
Spatial distribution of small mammal populations in Drava floodplain forest – Prostorna distribucija populacija sitnih sisavaca u poplavnoj šumi uz Dravu	141
UDK 630*561+114 (<i>Castanea sativa</i> Mill.) (001)	
Zlatanov, T., I. Velichkov, G. Hinkov, M. Georgieva, O. Eggertsson, S. Hreidarsson, M. Zlatanova, G. Georgiev:	
Site index curves for European Chestnut (<i>Castanea sativa</i> Mill.) in Belasitsa mountain – Krivulje indeksa staništa za pitomi kesten (<i>Castanea sativa</i> Mill.) na planini Belasici	153
UDK 630*232:232.4+238 (001)	
Klašnja, B., S. Orlović, Z. Galić:	
Energy potential of poplar plantations in two spacings and two rotations – Energetski potencijal nasada topola sa dva razmaka sadnje i dvije dužine ophodnje	161

Pregledni članci – Reviews

UDK 630*902	
Anić, I., Š. Meštrović, S. Matić:	
Značajniji događaji iz povijesti šumarstva u Hrvatskoj – Important events in the history of forestry in Croatia.	169

Zaštita prirode – Nature protection

Arač, K.:	
Močvarna smeđa žaba (<i>Rana arvalis</i> Nilsson)	178
Franjić, J., G. Horvat:	
Kalničke proljetnice	179
Frković, A.:	
Cvatuće proljetnice u našim šumama.	186
Grgurić, T.:	
Zemlja risova	188

Izazovi i suprotstavljanja – Challenges and oppositions

Tarnaj, I.:	
Opet Kroje Funkcioniranje Šumarstva (OKFŠ)	189

Aktualno – Current news

Meštrić, B.:	
Knjižnica HŠD-a opet dostupna – virtualno	190

Znanstveni i stručni skupovi – Scientific and professional meetings

Glavaš, M.:	
56. Seminar biljne zaštite, Opatija 7.–12. veljače 2012. godine	193

Krpan, A. P. B.:	
World Bioenergy 2012, Jönköping, Sweden	
Konferencija i izložba o biomasi za energiju, 29–31. svibnja 2012. g.....	196
Krpan, A. P. B.:	
16. Dani kuratorija za šumski rad i šumsku tehniku.....	197
Priznanja – Recognitions and reward	
Glavaš, M.:	
Brončana plaketa Mandici Dasović	199
Novi doktori znanosti – New doctors of science	
Grubešić, M.:	
Dr. sc. Josip Malnar	200
Novi magistri znanosti – New masters of science	
Margaletić, J.:	
Mr. sc. Željko Kauzlaric.....	202
Knjige i časopisi – Books and journals	
Franjić, J.:	
Šume Kalnika.....	204
Frković, A.:	
Priče i anegdote šumarnika Cvetka Štanfelja posvećene Gerovčanima	204
Grospić, F.:	
L'Italia forestale e montana.....	207
Izložbe – Exhibitions	
Jakovac, H.:	
Kralj europskog neba – izložba Željka Gubijana.....	210
Iz Hrvatskog šumarskog društva – Forestry Society of Croatia	
Jakovac, H., J. Dundović	
44. EFNS	
Todtnau, Schwarzwald (Njemačka) – 27.02. do 4.03.2012.	211
Delač, D.:	
ZAPISNIK	
1. sjednice Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a, održane 22. ožujka 2012. god. u prostorijama Šumarskoga doma.....	218

LIPIN MOLJAC MINER (*PHYLLONORYCTER ISSIKII*) U SLOVENIJI

THE LIME LEAFMINER (*PHYLLONORYCTER ISSIKII*) IN SLOVENIA

Maja JURC¹

Sažetak:

Rad donosi najnovije podatke o rasprostranjenosti i domaćinima lipinog moljca minera *Phyllonorycter issikii*: u Aziji je autohton u trima, u Evropi se raširio u 20 država. Domaćini su u području rasprostranjenosti moljca domaće vrste lipa (*Tilia spp.*), u Evropi su domaćini uz domaće lipe i njihovi hibridi, isto tako i egzotične vrste lipa. U Sloveniji je otkriven godine 2006. U razdoblju od 2007.–2008. godine provedeno je istraživanje napadnutosti različitih vrsta roda *Tilia* (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*, *T. sp.1*, *T. sp. 2*) u šest ekoloških regija na 22 lokaliteta urbanog prostora. Ukupno smo analizirali 918 listova, a mjerjenje svojstava lišća provedeno je skeniranjem i izračunom programom Digmizer 3.0.0.0., MedCalc Software. Lipin moljac raširen je na području cijele Slovenije. Oštećenost lišća, odnosno gustoća populacije moljca bila je najveća u Predalpskoj, Predpanonskoj i Alpskoj ekološkoj regiji. Mine su najveće u Predalpskoj, Alpskoj i Predpanonskoj ekološkoj regiji. Od autohtonih lipa na prvom je mjestu po oštećenosti *T. cordata* (91,47 %) slijedi *T. platyphyllos* (21,72 %), onda *T. tomentosa* (0,41 %). Daleko najveća oštećenost javlja se na hibridnoj lipi *T. sp. 1* (512,50 %). Oštećenost lišća bila je u razdoblju istraživanja visoka i u prosjeku je iznosila 87,80 %; godine 2007. iznosila je 116,3 %, a godine 2008. 66,5 %. Površina mina na lišću bila je veća u 2007. nego u 2008. godini (39 mm² u odnosu na 21,4 mm²). Pretpostavljamo da se lipin moljac pojavio u Sloveniji prije 2006. godine, imajući u vidu rasprostranjenost vrste na cijelom području. Zbog relativno velike oštećenosti lišća domaćina, predstavlja značajnog štetnika vrsta roda *Tilia* u parkovima i park-šumama urbanih područja.

KLJUČNE RIJEČI: *Phyllonorycter issikii*; *Tilia spp.*; Europa; Slovenija

Uvod

Introduction

Biološke invazije stranih vrsta – Biological Invasion of non-native Species

Biološke invazije stranih vrsta postaju važan čimbenik globalne promjene u okolišu i njihov rezultat često su značajni ekonomski gubici, gubici bioraznolikosti i disfunkcija napadnutih ekosustava. Mnoge strane vrste, koje su bile unijete u zadnjih 200 godina, dobro su se prilagodile i stabilizirale u Evropi (Mattson *et al.* 2007), gdje je prisutno oko 11.000 stranih vrsta biljaka, životinja i gliva. Beskralješnjaka je 1541 vrsta, 94 % su člankonožci (Arthropoda), 90 % njih predstavljaju kukci (1303 vrsta) (Hulme *et al.* 2009). Među kukcima je do 2007. utvrđeno 109 vrsta invazivnih fitofagnih vrsta, koji su se udomaćili u europskim šumama. Podrijetlom su iz Sjeverne

Amerike (57 vrsta) i iz Azije (52 vrste) (Mattson *et al.* 2007). Do danas se je taj broj povećao, jer se prosječno godišnje u Europu unese 17,5 novih vrsta kukaca (Roques *et al.* 2009, Mattošević i Pernek 2011). Jedna od tih azijskih vrsta je lipin moljac miner *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) (Lepidoptera: Gracillariidae) koji se naglo širi po Evropi, a posebice napada lipe (*Tilia spp.*).

Rasprostranjenost i domaćini lipinog moljca minera – The distribution of The Lime Leafminer

Lipin moljac miner je istočnoazijska vrsta, koja se razvija na biljkama domaćinima iz redova Malvales i Fagales, preferirajući domaćine roda lipa (*Tilia*). Lipin moljac ima raspon krila od 7 do 7,5 mm (slika 1).

Moljac ima dvije generacije godišnje, prezimi kukuljica i odrasli moljci. Moljci prve generacije pojave se na deblima lipe sre-

¹ Prof. dr. sc. Maja Jurc, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Jamnikarjeva 101, Ljubljana, Slovenija, maja.jurc@bf.uni-lj.si



Slika 1. Invazivni lipin moljac miner (*Phyllonorycter issikii*) ima raspon krila od 7 do 7,5 mm (slike M. Jurc)

Figure 1 Alien lime leafminer (*Phyllonorycter issikii*) has across the wingspan of 7.0 to 7.5 mm



Slika 3. Mina s kukuljicom

Figure 3 Chamber with pupa

dinom svibnja, kada je srednja temperatura zraka oko 10 °C. Razvoj prve generacije traje do sredine lipnja, druga generacija je u kolovozu–rujnu. Ženka odlaže jajašca pojedinačno na donju stranu lista, embrionalni razvoj traje dva tjedna, prvi larvalni stadij se uvlači u list oblikujući serpentinastu minu, sljedeći oblikuje donjopovršinsku šatorastu minu u koju inkorporira inicijalni serpentinasti rov. Gusjenice se presvlače četiri puta. Gusjenice stvaraju relativno velika oštećenja – mine na donjoj, a u slučaju velike populacije rjeđe i na gornjoj strani lista (Šefrova 2002, Ermolaev i Motoshkova 2008) (slika 2, slika 3, slika 4).

Na kraće udaljenosti širi se letenjem, a na veće udaljenosti prijenosom jaja, gusjenica i kokona, s napadnutim biljnim materijalom ili otpalim lišćem (Ermolaev i Motoshkova 2008).

Podrijetlom je iz istočne Azije (Japan, Koreja) i u prirodnom staništu dolazi na pet vrsta lipa: *Tilia japonica* Simonkai, *T. maximowicziana* Shirasawa, *T. kiusiana* Makino et Shirasawa, *T. amurensis* Rupr. i *T. mandshurica* Rupr. Moljac je opisan na primjerku s otoka Hokkaidō (nađen i na otocima Kyūshū i Honshū) u Japanu, gdje se hrani na *T. japonica*, *T. maximowicziana* i *T. kiusiana*, također na *Betula platyphyllo* Sukacz. = *B. pendula* Roth. (Kumata 1963). Prvi nalaz u azijskom dijelu Ru-



Slika 2. Mina s gusjenicom

Figure 2 Chambers with larva



Slika 4. Oštećeno lišće, *T. platyphyllos*, 24.9.2011, Jesenkova pot, Ljubljana

Figure 4 Damaged leaves, *T. platyphyllos*, 24th of September, 2011, Jesenkova pot, Ljubljana

sije bio je godine 1977. u Primorskom kraju gdje se hrani na *T. amurensis* i *T. mandshurica* (Ermolaev 1977). Godine 1983. nađen je u Koreji i kasnije u zapadnoj Kini (Kumata *et al.* 1983, Noreika 1994).

Lipin moljac miner je vjerojatno unesen u istočnu Europu oko 1970. godine, domaćini su *T. cordata* Mill., *T. platyphyllus* Scop. i introducirane ukrasne lipe i hibridi kao npr. *Tilia x euchlora* K. Koch (Buszko *et al.* 2000). Njegov domaćin u jugoistočnoj Europi je *T. tomentosa* Moench (Lehmann i Stuebner 2004). U europskom dijelu Rusije najprije je pronađen 1982. godine u provinciji Uljanovsk, gdje se razvijao na *T. cordata* Mill. (Yefremova i Mishchenko 2008). Godine 1985. bio je otvoren na zelenim površinama Moskve (Bednova i Belov 1999), godine 1987. nađen je u regijama Voronezh, Samara, Ufa i Kijevu u Ukrajini (Kozlov 1991, Kozlov i Koricheva 1991). Godine 1999. slijede otkrića moljca u Izhevsku i 2002. u St. Petersburgu (Ermolaev i Motoshkova 2008). Krajem 20. i početkom 21. stoljeća područje rasprostranjenosti lipinog moljca minera u Evropi znatno se proširilo i od 1996. uključuje jugoistočnu Poljsku (Šefrová 2002), od 1997. Litvu (Noreika 1998), od godine 1998. Bjelorusiju i Letoniju (Šefrová 2002) te Estoniju (NPPO of Estonia 2003–10). Godine 2000. bio je pronađen u Češkoj pored Brna, Slovačkoj, sjevernoj Austriji (Essl i Rabitsch 2002), sjevernoj Mađarskoj (Šefrová 2002) te 2002. u Finskoj (Kullberg *et al.* 2002). Godine 2002. bio je otvoren na *T. cordata* i u istočnim područjima Njemačke (Sachsen i Brandenburg). Budući da područja prisutnosti moljca u Njemačkoj graniče s Češkom, gde je moljac isto tako prisutan, pretpostavlja se da se u Nemačku proširio iz Češke (EPPO 2003). Iz Rumunjske izvještavaju o nalazu lipinog moljca minera 2002. godine na *T. cordata* u dva okruga (okrug Iasi i Bacau), godine 2003. moljac se proširio na novu lokaciju u okrugu Bacau (Ureche 2006). Za Italiju postoje podaci o uzor-

cima lipinog moljca minera za molekularne analize (Lopez-Vaamonde *et al.* 2012). Prvi nalaz u Hrvatskoj je zabilježen godine 2005. u Zagrebu na Tuškancu na *Tilia* sp. (Matošević 2007). U Sloveniji je nađen u kolovozu 2006. u park-šumi na Rožniku (Ljubljana) na *T. cordata* (Jurc 2011) i iste godine u listopadnoj šumskoj zajednici s lipom kod Kranja (osobna komunikacija, S. Gomboc). U Bugarskoj je prvi nalaz moljca zabilježen u ljeto 2006. u sjeveroistočnom području, nekoliko mina je bilo prikupljeno u rezervatu Derviš i u Sofiji (Tomov 2007). U kolovozu 2009. bio je otkriven u području Muttenz u regiji Bazel u Švicarskoj. U srednjoj Europi domaćini su uglavnom *T. cordata*, *T. platyphyllus* i njihovi križanci, a pojavljuje se i na *T. americana* i *T. tomentosa* (Wermelinger 2011). Lipin moljac preferira mlada stabla i sjenovite dijelove krošnja u drvoređima i parkovima, ali i drveće u blizini gradova (Šefrová 2002, Wermelinger 2011). U rujnu 2009. moljac je bio zabilježen na lokaciji South Limburg u Nizozemskoj (Muus i Zwier 2009).

Cilj ovoga rada je utvrditi rasprostranjenost lipinog moljca minera u Sloveniji i istražiti imaju li lokaliteti, ekološke regije, vrste domaćina i godine utjecaj na gustoću populacije moljca, na oštećenost lišća te broj i površinu mina na lišću biljke domaćina.

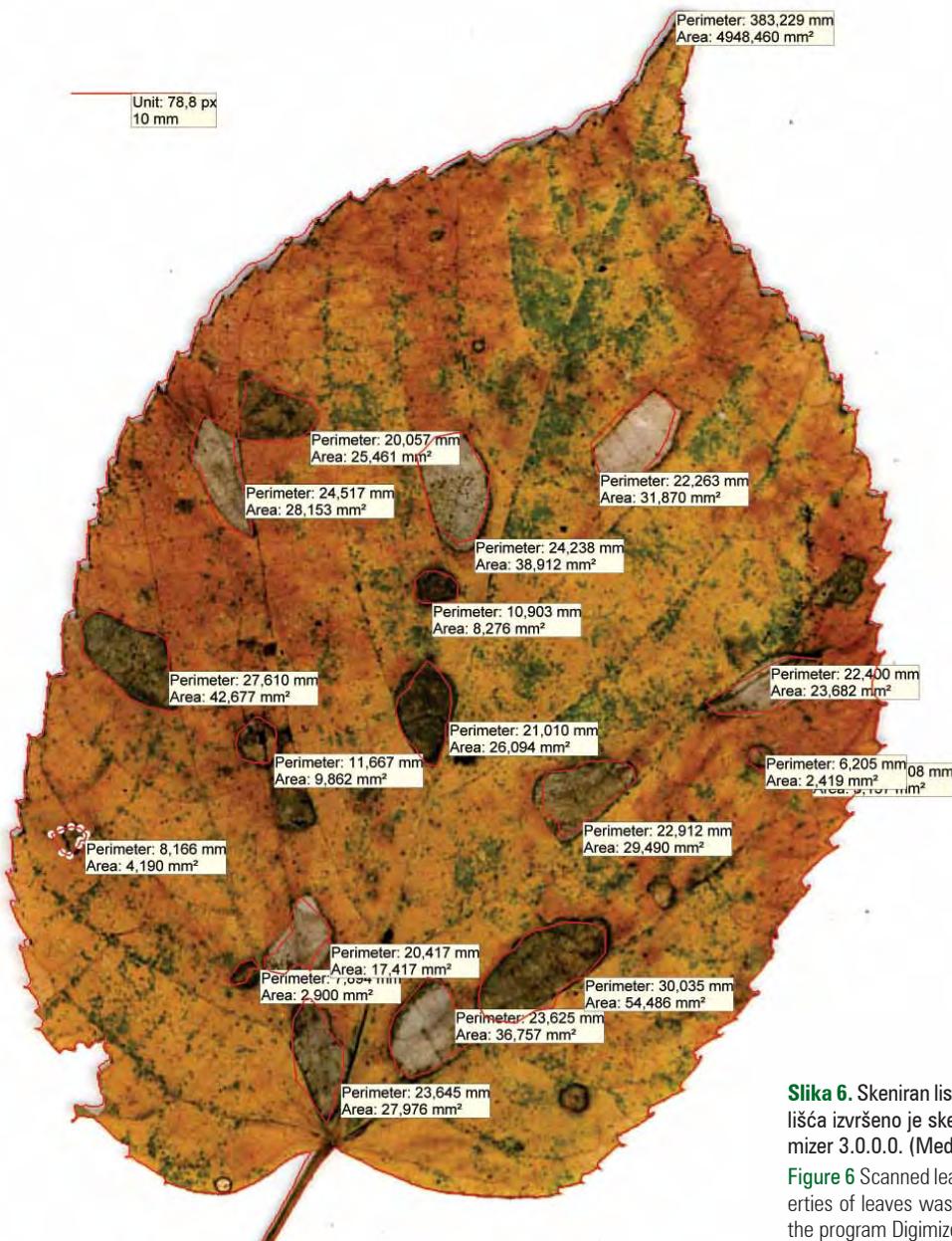
Materijal i metode

Material and methods

Istraživanje moljca provedeno je na 22 lokacije urbanog prostora (parkovi i park-šume) u svim ekološkim regijama u Sloveniji (Alpska, Predalpska, Predpanonska, Submediteranska, Preddinarska, Dinarska) u 2007. i 2008. godini (datumi skupljanja materijala: 9., 12., 13. listopada; 2. studenog 2007. godine; 14., 22., 27., 28. listopada i 3. studenog 2008. godine) (slika 5).



Slika 5. Istraživanje lipinog moljca provedeno je na 22 lokacije urbanog prostora u svim ekološkim regijama u Sloveniji u 2007. i 2008. godini.
Figure 5 Research on *Ph. issikii* was conducted at 22 sites in urban areas in all ecological regions in Slovenia in 2007 and 2008



Slika 6. Skeniran list *T. sp.1* s minama – mjerjenje svojstava lišća izvršeno je skeniranjem i izračunom programom Digimizer 3.0.0.0. (MedCalc Software, Belgija)

Figure 6 Scanned leaf of *T. sp.1* with mines – measuring properties of leaves was done by scanning and calculations with the program Digimizer 3.0.0.0. (MedCalc Software, Belgium)

Na svim lokacijama detaljno smo pregledali veći broj stabala lipe i izdvojili modelno stablo s kojega smo iz donjega dijela krošnje (do 2m visine) odrezali granu, sve listove sa svake grane na terenu označili smo i herbarizirali. Analizirana su sljedeća svojstva: (1) površina mina na listu (mm^2), (2) broj mina na listu i (3) oštećenost lišća (%) (broj miniranog lišća u odnosu na broj lišća na grani), što također odgovara gustoći populacije moljca (broju mina na 100 listova). Obrada podataka s lišća (površine lista i površine mina na listu) provedena je skeniranjem i izračunom programom Digimizer 3.0.0.0. (MedCalc Software, Belgija) (slika 6).

Statistička obrada uključila je skup od više tisuća brojčanih podataka. Za svako svojstvo (karakteristiku) provjereni su osnovni statistički parametri i njihove pogreške, histogrami i normalna raspodjela. Nakon $\log_{10}(x+1)$ transformacije varijable su poka-

zale normalnu raspodjelu ($P>0.05$, c^2 -test) i bile su podvrgнуте parametarskom testu (dvofaktorska ANOVA). Korišten je program Statgraphics Centurion XVI (Statistical Graphics Corporation, USA). U statističkoj obradi podataka krenuli smo od hipoteze da između aritmetičkih sredina uzoraka lokacija, ekoloških regija, vrsta domaćina i godina nema statistički značajnih razlika za promatrana svojstva ($P>0.05$).

Rezultati

Results

Rezultati analize lišća modelnog drveća na svim lokalitetima i za cijelo razdoblje istraživanja prikazani su u Tablici 1.

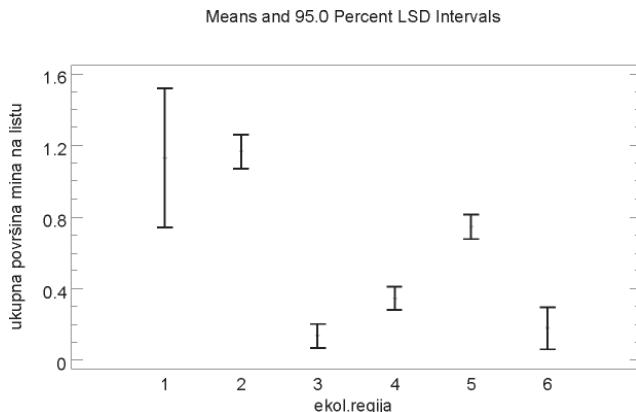
Lipin moljac miner raširen je na području cijele Slovenije. Ustanovili smo da je oštećenost lišća, odnosno gustoća popu-

Tablica 1. Osnovni izmjereni parametri (broj analiziranih listova, prosječna površina lista, ukupan broj mina, prosječna veličina mine), 2007. i 2008. godina, za sve ekološke regije u Sloveniji po vrstama domaćina

Table 1 Basic host tree parameters (number of analysed leaves, average leaf area, total number of mines, the average size of mine), 2007 and 2008, for all ecological regions, Slovenia

vrsta/takson (species/taxa)	broj lokacija uzimanja uzorka (number of sampling locations)	broj analiziranih listova (number of analysed leaves)	prosječna površina lista/mm ² (average leaf area/mm ²)	cjelokupan broj mina (total number of mines)	prosječna veličina mine/mm ² (average size of mine/mm ²)
<i>Tilia cordata</i>	11	434	8949	397	33.84
<i>T. platyphyllos</i>	6	290	15470	63	29.01
<i>T. tomentosa</i>	3	107	14189	9	27.04
<i>T. sp.1</i>	1	64	15287	328	32.26
<i>T. sp.2</i>	1	23	26115	9	28.18
Total	22	918	/	806	30.07

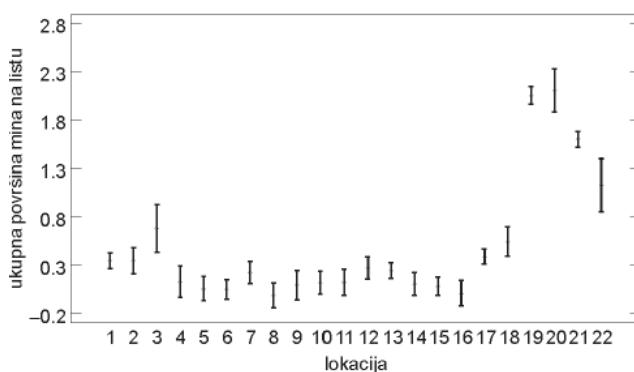
lacije moljaca bila najveća u Predalpskoj, Predpanonskoj i Alpskoj ekološkoj regiji, mine su najveće u Predalpskoj, Alpskoj i Predpanonskoj ekološkoj regiji. Od domaćih vrsta lipa je po oštećenosti na prvom je mjestu *Tilia cordata* (91,47 %), slijedi *T. platyphyllos* (21,72 %), onda *T. tomentosa* (0,41 %). Daleko najveća oštećenost javlja se na hibridnoj lipi *T. sp.1* (512,50 %). Oštećenost lišća bila je u razdoblju istraživanja visoka i u pro-



Slika 8. Aritmetička sredina i standardna pogreška aritmetičke sredine* za površinu mina na listu za ekološke regije. * $\log_{10}(x+1)$ transformirani originalni podaci. Ekološke regije: (1) Alpska, (2) Predalpska, (3) Preddinarska, (4) Dinarska, (5) Predpanonska i (6) Submediteranska.

Figure 8 The arithmetic mean and standard error of the arithmetic mean* of the surface mine to the leaf of ecological regions. * Log10 (x + 1) transformed the original data. Ecological regions: (1) Alpine (2) Pre-alpine, (3) Pre-dinaric, (4) Dinaric, (5) Pre-panonic and (6) Sub-mediterranean.

Means and 95.0 Percent LSD Intervals



Slika 7. Aritmetička sredina i standardna pogreška aritmetičke sredine* za površinu mina na listu za lokalitete. * $\log_{10}(x+1)$ transformirani originalni podaci. Lokaliteti: (1) Ajdovščina, (2) Beržice, (3) Črniče, (4) Dobravlje, (5) Gerečja vas, (6) GIS-Ljubljana, (7) Krško, (8) Ljutomer, (9) Mokronog, (10) Novo mesto, (11) Ribnica, (12) Rožna dolina, (13) Straža, (14) Šempas, (15) Šmarjeta, (16) Trebnje, (17) Turjak, (18) Željne, (19) Vrt oddelka-Ljubljana, (20) Pernica, (21) Ižakovci i (22) Blejska dobrava.

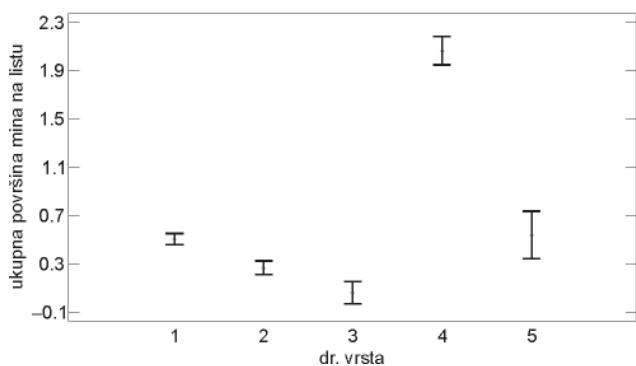
Figure 7 The arithmetic mean and standard error of the arithmetic mean* of the surface mine to the leaf of sites. * Log₁₀ (x + 1) transformed the original data. Localities: (1) Ajdovščina, (2) Beržice, (3) Črniče, (4) Dobravlje, (5) Gerečja vas, (6) GIS-Ljubljana, (7) Krško, (8) Ljutomer, (9) Mokronog, (10) Novo mesto, (11) Ribnica, (12) Rožna dolina, (13) Straža, (14) Šempas, (15) Šmarjeta, (16) Trebnje, (17) Turjak, (18) Željne, (19) Vrt oddelka-Ljubljana, (20) Pernica, (21) Ižakovci i (22) Blejska dobrava.

sjeku je iznosila 87,80 %; godine 2007. iznosila je 116,3 %, a godine 2008. 66,5 %. Površina mina na lišću bila je veća u 2007. godini nego u 2008. godini (39,3 mm² u odnosu na 21,4 mm²).

Rezultati istraživanja pokazali su da postoje statistički značajne razlike između lokacija u odnosu na površinu mina na listu (slika 7). Najveću površinu mina na lišću pokazuju lokacije 19, 20 i 21.

Postoje statistički značajne razlike između ekoloških regija u odnosu na površinu mina na listu (slika 8). Po većoj površini mina na listu izdvajaju se Predalpska (92,2 mm²) i Alpska regija (59,6 mm²).

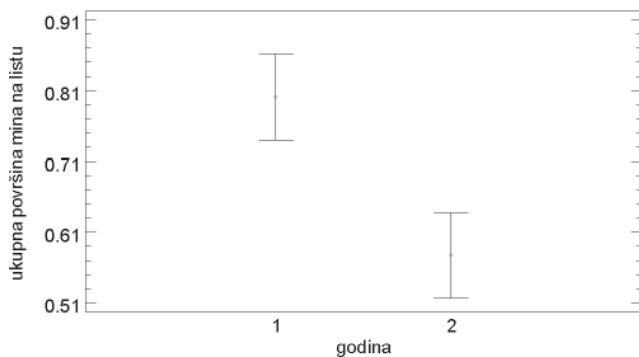
Means and 95.0 Percent LSD Intervals



Slika 9. Aritmetička sredina i standardna pogreška aritmetičke sredine* za površinu mina na listu za drvenaste vrste. * $\log_{10}(x+1)$ transformirani originalni podaci. Drvenaste vrste: (1) *T. cordata*, (2) *T. platyphyllos*, (3) *T. tomentosa*, (4) *T. sp.1* i (5) *T. sp.2*.

Figure 9 The arithmetic mean and standard error of the arithmetic mean* of the surface mine to the leaf of woody species. * Log₁₀ (x + 1) transformed the original data. Woody species: (1) *T. cordata*, (2) *T. platyphyllos*, (3) *T. tomentosa*, (4) *T. sp. 1* and (5) *T. sp. 2*.

Means and 95.0 Percent LSD Intervals



Slika 10. Aritmetička sredina i standardna pogreška aritmetičke sredine* za površinu mina na listu za godine. * $\log_{10}(x+1)$ transformirani originalni podaci. Godine: (1) 2007., (2) 2008.

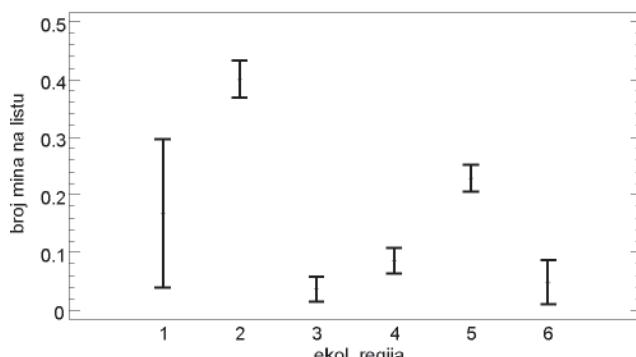
Figure 10 The arithmetic mean and standard error of the arithmetic mean* of the surface mine to the leaf for years. * $\log_{10}(x+1)$ transformed the original data. Years: (1) 2007., (2) 2008.

Postoje statistički značajne razlike između drvenastih vrsta u odnosu na površinu mina na listu (slika 9). Po većoj površini mina na listu izdvaja se vrsta 4 (*T. sp.1*) ($165,3 \text{ mm}^2$).

Postoje statistički značajne razlike između godina u odnosu na površinu mina na listu. Površina mina na listu veća je 2007. u odnosu na 2008. godinu (slika 10).

Postoje statistički značajne razlike između lokacija u odnosu na broj mina na listu. Po većem broju mina na listu izdvajaju se lokaliteti 19 i 21 (5,1 i 3,9) (slika 11).

Means and 95.0 Percent LSD Intervals



Slika 12. Aritmetička sredina i standardna pogreška aritmetičke sredine* za broj mina na listu za ekološke regije. * $\log_{10}(x+1)$ transformirani originalni podaci. Ekološke regije: (1) Alpska, (2) Predalpska, (3) Preddinarska, (4) Dinarska, (5) Predpanonska i (6) Submediteranska.

Figure 12 The arithmetic mean and standard error of the arithmetic mean* the number of mines on the leaf of ecological regions. * $\log_{10}(x+1)$ transformed the original data. Ecological regions: (1) Alpine (2) Pre-alpine, (3) Pre-dinaric, (4) Dinaric, (5) Pre-panonic and (6) Sub-mediterranean.

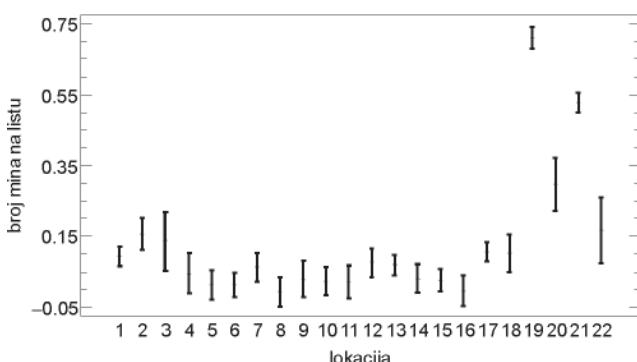
Postoje statistički značajne razlike između ekoloških regija u odnosu na broj mina na listu. Po većem broju mina izdvaja se Predalpska regija (2,9) (slika 12).

Postoje statistički značajne razlike između drvenastih vrsta u odnosu na broj mina na listu. Po većem broju mina izdvaja se vrsta 4 (*T. sp. 1*) (5,13) (slika 13).

Postoje statistički značajne razlike između godina u odnosu na broj mina na listu. Broj mina na listu veći je 2007. godine (slika 14).

Oštećenost lišća, odnosno gustoća populacije moljaca najveća je na lokacijama 19 i 21 (512 % i 389 %). Također, najveća je u Predalpskoj i Predpanonskoj regiji (287 % i 155 %), posebice na vrsti 4 (*T. sp. 1*).

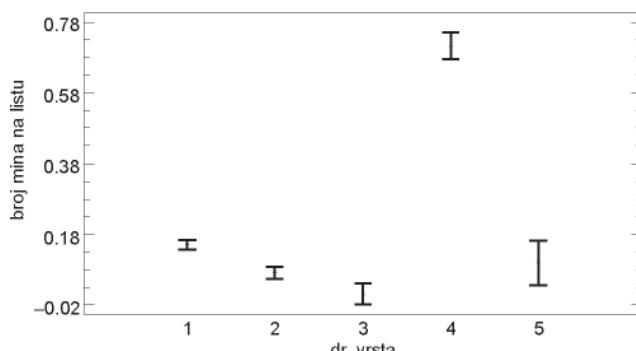
Means and 95.0 Percent LSD Intervals



Slika 11. Aritmetička sredina i standardna pogreška aritmetičke sredine* za broj mina na listu za lokalitet. * $\log_{10}(x+1)$ transformirani originalni podaci. Lokaliteti: (1) Ajdovščina, (2) Beržice, (3) Črniče, (4) Dobravlje, (5) Gerečja vas, (6) GIS-Ljubljana, (7) Krško, (8) Ljutomer, (9) Mokronog, (10) Novo mesto, (11) Ribnica, (12) Rožna dolina, (13) Straža, (14) Šempas, (15) Šmarjeta, (16) Trebnje, (17) Turjak, (18) Željne, (19) Vrt oddelka-Ljubljana, (20) Pernica, (21) Ižakovci i (22) Blejska dobrava.

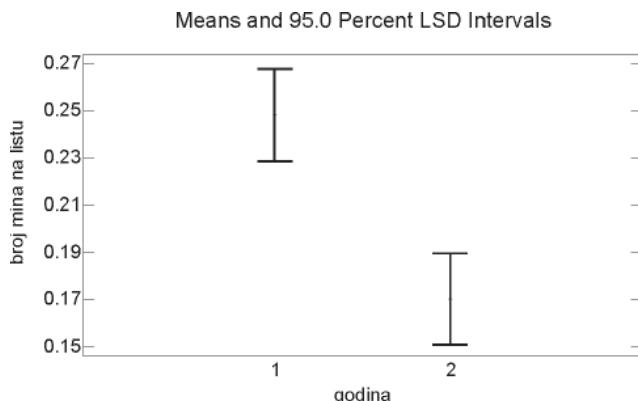
Figure 11 The arithmetic mean and standard error of the arithmetic mean* the number of mines on the leaf of sites. * $\log_{10}(x+1)$ transformed the original data. Localities: (1) Ajdovščina, (2) Beržice, (3) Črniče, (4) Dobravlje, (5) Gerečja vas, (6) GIS-Ljubljana, (7) Krško, (8) Ljutomer, (9) Mokronog, (10) Novo mesto, (11) Ribnica, (12) Rožna dolina, (13) Straža, (14) Šempas, (15) Šmarjeta, (16) Trebnje, (17) Turjak, (18) Željne, (19) Vrt oddelka-Ljubljana, (20) Pernica, (21) Ižakovci i (22) Blejska dobrava.

Means and 95.0 Percent LSD Intervals



Slika 13. Aritmetička sredina i standardna pogreška aritmetičke sredine* za broj mina na listu za drvenaste vrste. * $\log_{10}(x+1)$ transformirani originalni podaci. Drvenaste vrste: (1) *T. cordata*, (2) *T. platyphyllus*, (3) *T. tomentosa*, (4) *T. sp.1* i (5) *T. sp.2*.

Figure 13 The arithmetic mean and standard error of the arithmetic mean* the number of mines on the list of woody species. * $\log_{10}(x+1)$ transformed the original data. Woody species: (1) *T. cordata*, (2) *T. platyphyllus*, (3) *T. tomentosa*, (4) *T. sp.1* and (5) *T. sp.2*.



Slika 14. Aritmetička sredina i standardna pogreška aritmetičke sredine* za broj mina na listu za godine. * $\log_{10}(x+1)$ transformirani originalni podaci. Godine: (1) 2007., (2) 2008.

Figure 14 The arithmetic mean and standard error of the arithmetic mean* of the surface mine to the list for years. * $\log_{10}(x + 1)$ transformed the original data. Years: (1) 2007., (2) 2008.

Rasprava

Discussion

Pri istraživanju mehanizama bioloških udara i objašnjenju utjecaja pojedinih stranih invazivnih vrsta, treba uzeti u obzir globalne scenarije koji se bave biodiverzitetom i koji naglašavaju potencijalne dramatične promjene kao što su povećanje biotskih invazija u kopljene ekosustave u Europi. Interakcija između povišenog atmosferskog CO_2 , povećanja taloženja dušika, porasta temperature i ostalih promjenjivih ekoloških čimbenika i povećane fragmentacije staništa u budućnosti će ubrzati invazije stranih organizama. Moguća je i promjena u njihovom ponašanju i biologiji (Walther *et al.* 2009). Zbog toga treba posvetiti pozornost i vrstama koje trenutno nemaju veći ekonomski ili ekološki utjecaj na ekosustav, ali njihov utjecaj u budućnosti ne možemo ni procijeniti ni predvidjeti.

Opći je zaključak istraživača (Šefrová 2002, Matošević i Pernek 2011, Wermelinger 2011) da je lipin moljac miner invazivna vrsta u Europi; od godine 1982. kada je prvi puta objavljena prisutnost te vrste u europskom dijelu Rusije, proširila se na teritorij 20 europskih država. Prema rezultatima istraživanja mnogih europskih izraživača lipin moljac miner u početnim fazama napada ne izaziva značajnija oštećenja domaćina u urbanim područjima, ali ni u šumskim ekosustavima (Šefrová 2002, Buszko *et al.* 2000, Ureche 2006, Matošević 2007, Wermelinger 2011). Nakon naturalizacije počinju se pojavljivati veće štete na lipama. Na primjer, već su 1987. godine u regiji Voronezh u europskom dijelu Rusije ustanovili 70 % oštećenosti lišća lipa. Zaključili su da prisutnost velikog broja mina značajno reducira ukrasnu vrijednost i vitalnost drveća iz roda *Tilia* (EPPO 2003). Isto tako se u razdoblju od 2001–2005. godine u Izhevsku u Rusiji lipin moljac miner pojavljuje eksplozivno na vrstama *T. cordata* na rubu urbanog područja. Maksimalna veličina populacije (više od 10 mina/ listu) bila je ustanovljena u višeslojnim šumama sa prisutnošću lipe. Broj

mina je na pojedinim lipama krajem srpnja premašio 26 min/ listu, što je jako deformiralo lišće (Ermolaev i Motoshkova 2008). U Sloveniji je lipin moljac otkriven 2006. i u tom razdoblju je bio raširen sporadično u park-šumi Rožnik u Ljubljani i u mješovitoj šumi s lipama u blizini Kranja (osobna komunikacija S. Gomboc). Visoka gustoća populacije zabilježena u razdoblju istraživanja u godinama 2007. i 2008.: najveća je bila u Predalpskoj (287 %) i Predpanonskoj (155 %) ekološkoj regiji, posebno na vrsti *T. sp.1*. Visoka gustoća populacije lipinog moljca minera je zabilježena na lokalitetima u Ljubljani (GIS-Ljubljana i Vrt oddelka-Ljubljana u Predalpskoj ekološkoj regiji), dakle tamo, gde je miner bio otkriven. U Predpanonskoj regiji na lokacijama Pernica i Ižakovci je visoka gustoća populacije vjerojatno rezultat povoljnih ekoloških uvjeta za razvoj te vrste. Oštećenost lišća bila je veća u 2007. godini (116 %) nego u 2008. (66 %) godini. Isto tako je godine 2011. utvrđena visoka gustoća populacije lipinog moljca minera (krajem rujna bilo je zabilježeno preko 20 mina/ listu vrste *T. platyphyllus*) u Predalpskoj ekološkoj regiji (Park-šuma Jesenkova pot, Ljubljana) (Jurc 2011).

U ovom istraživanju lišće za analizu sakupljano je na donjim granama lipa s obzirom na rezultate istraživanja raspoređa mina na *T. cordata*, gdje se ističe da miner preferira donju trećinu krošnje (Bedova i Belov 1999). Zbog toga se može zaključiti da je napadnutost lišća lipa u prirodi manja nego što to pokazuju predstavljeni rezultati. Tijekom istraživanja zapazili smo relativno podjednaku distribuciju mina na lišću (slika 6). Do sličnih rezultata došli su i drugi istraživači lisnih minera (Ermolaev i Motoshkova 2008, Kozlov i Koricheva 1989). Objašnjenje se temelji na prepostavci da su napadnuti listovi lipe obilježeni – markirani specifičnim kemijskim markerima koji utječu na izbor lokacije za ovipoziciju i kasnije disperziju potomstva. Takvi markeri su u biti infokemijske prirode i najvjerojatnije izlučevine spolnih žlijedza ženki (Vet i Dicke 1992). Izlučivanje i recepcija kemijskih markera predstavljaju evolucijsku adaptaciju moljca, koja omogućava štetniku da prepozna i izbjegava već okupirana područja lista i tako minimalizira reakciju biljke domaćina koja bi nastala zbog prenaseljavanja (npr. preuranjeno odbacivanje lišća); da reducira intraspecifičnu konkurenčiju minera i da omogući maksimalnu disperziju potomstva i tako reducira njihovu izloženost entomofagima (prirodnim neprijateljima). Ta hipoteza je neizravno potkrijepljena činjenicom da su jajača druge generacije najčešće odložena na suprotnom dijelu lista i odvojena lisnom žilom (Auerbach i Simberloff 1989).

Vrste iz roda lipa su široko rasprostranjene u europskim državama i Rusiji, gdje se posebno sade u ukrasne svrhe. Lipin moljac minar čini ozbiljne štete na ukrasnim lipama. Širi se i udomaćuje u nova područja i očekuje se u drugim europskim državama. Zato treba razmišljati o načinima kontrole njegove populacije. Istraživanja biotskih načina smanjivanja populacije lipinog moljca na osnovi autohtonog kompleksa njegovih parazitoida imaju dobre temelje za konkretnu upotrebu (Mey 1991, Yefremova i Mishchenko 2008).

Zaključci Conclusions

Lipin moljac miner je istočnoazijska, strana i invazivna vrsta u Evropi koja se relativno brzo širi u novom okolišu.

Za naturalizaciju u Sloveniji bilo je potrebno kratko razdoblje. Od godine 2006. do danas je široko raširena po cijeloj Sloveniji, pojavljuje se na svim autohtonim vrstama lipa i nekim hibridima u urbanom prostoru (parkovi i park-šume).

Lipin moljac miner je bilo samo jednom pronađen u sastojini listopadnog drveća u blizini Kranja 2006. godine i na osnovi tog podatka možemo zaključiti da je lipin moljac danas u Sloveniji prisutan i u prirodnom okolišu, ali istraživanja lipinog moljca minera nismo proveli u prirodnom okolišu.

Godine 2011. utvrđena je visoka gustoća populacije lipinog moljca minera u Park-šumi Jesenkova pot u Ljubljani, a možemo zaključiti da su moguće pojave većih šteta u urbanom prostoru (parkovi i park-šume). Zato treba posvetiti pozornost istraživanju autohtonog parazitoidnog kompleksa lipinog moljca minera u Evropi i u Sloveniji.

Zahvale Acknowledgements

Zahvaljujemo suradnicima Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF (Danijel Borković) i Gozdarskega inštituta Slovenije (Vesna Rajh) za tehničku pomoć na terenu i pri mijenjanju materijala. Isto tako za savjete pri statističkoj obradi podataka zahvaljujemo prof. dr. Srđanu Bojoviću s Univerziteta Beograd, Biološkog instituta Siniša Stanković.

Literatura

References

- Auerbach, M.J., D. Simberloff, 1989: Oviposition Site Preference and Larval Mortality in a Leaf-Mining Moth, *Ecol. Entomol.*, 14:131–140, St Albans.
- Bednova, O.V., D.A. Belov, 1999: The Lime Leafminer (Lepidoptera, Gracillariidae) in Forest Plantations of Moscow and Adjacent Areas, *Lesnoi Vestnik*, 2:172–177, Moskva.
- Buszko, J. H., Z. Šefrova, Z. Laštůvka, 2000: Invasive species of Lithocletinae in Europe and their spreading (Gracillariidae), XII. European Congress of Lepidopterology SEL, Program and Abstracts, Poland, 29th May 2000, 91 p., Białowieża.
- Ermolaev, V.P., 1977: Eco-Faunistic Review of Leafminers (Lepidoptera, Gracillariidae) of the Southern Primorskii Territory, *Trudy Zool. Inst. Ross. Akad. Nauk*, 70:98–116.
- Ermolaev, I. V., N. V. Motoshkova, 2008: Biological Invasion of the Lime Leafminer *Lithocletis issikii* Kumata (Lepidoptera, Gracillariidae): Interaction of the Moth with the Host Plant, *Entomologicheskoe Obozrenie*, 87(1):15–25.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organisation) 2003 *Phyllonorycter issikii* (Lepidoptera: Gracillariidae – EPPO Alert List) EPPO of Germany, 2003–09 and 2003–12., http://www.eppo.org/.../Alert_List/.../Phyllonorycter_issikii, 10.2.2010
- Essl, F., W. Rabitsch, 2002: Neobiota in Österreich, Federal Environment Agency – Austria, 432 p.
- Hulme, P.E., W. Nentwig, P. Pyšek, V. Montserrat (ur), 2009: Handbook of alien species in Europe / DAISIE, Dordrecht, Netherlands, Springer, XXVIII, 399 p.
- Jurc, M., 2011: Tujeroden lipov listni zavrtač *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) od leta 2006 tudi v Sloveniji, Novice iz varstva gozdov, 4:2–2, Ljubljana, dostupno na: <http://www.zdravgozd.si/nvg/prispevek.aspx?idzapis=4-2> (4.11.2011).
- Kozlov, M.V., Y.G. Koricheva, 1989: Distribution of Mines of Dendrophilic Moths of the Families Nepticulidae, Tischeriidae, and Gracillariidae (Lepidoptera) over the Food Plants, *Vestnik LGU*, 3(3):8–18.
- Kozlov, M.V., 1991: The Lime Leafminer as a Pest of Linden, *Zashchita Rast.*, 4:46.
- Kozlov, M.V., Y.G. Koricheva, 1991: The Within-Tree Distribution of Caterpillar Mines, U: Y.N. Baranchikov, Y.N. Mattson, W.J. Hain, F.P. Payne, T.L. (ur.), *Forest Insect Guilds: Patterns of Interaction with Host Trees*, U.S. Dep. Agric. For., 153:240–255.
- Kullberg, J., A. Albrecht, L. Kaila, V. Varis, 2002: Checklist of Finnish Lepidoptera – Suomen perhostenluettelo, *Sahlbergia*, 6(2):45–190.
- Kumata, T., 1963: Taxonomic Studies on the Lithocolletinae of Japan (Lepidoptera: (Gracillariidae), Part I, *Insecta Matsumurana*, 25(2):53–90.
- Kumata, T., H. Kuroko, K.T. Park, 1983: Some Korean Species of the Subfamily Lithocletinae (Gracillariidae, Lepidoptera), *Korean J. Plant Prot.*, 22(3):213–227.
- Lehmann, M., A. Stuebner, 2004: Recent Situation of Invasion by *Phyllonorycter issikii* in Brandenburg," in Proc. 1st Int. Cameraria Symposium. Cameraria ohridella and Other Invasive Leaf-Miners in Europe., March 24–27, 2004, p. 26. Prague.
- Lopez-Vaamonde, C., B.Å. Bengtsson, A. Cama, H. Deutsch, G. Deeschka, E. Kullaj, A. Lastuvka, Z. Lastuvka, D. Lees, J.D. Prins, S. Gomboc, P. Huemer, J. Langmaid, M. Mutanen, I. Sims, P. Triberti, C. Wieser, R. Rougerie, 2012: DNA Barcoding of European Gracillariidae Laef-Mining Moths, Third Slovenian Entomological Symposium with International Attendance, Maribor, 2012, 36., Maribor.
- Noreika, R., 1998: *Phyllonorycter issikii* (Kumata) (Lepidoptera: Gracillariidae) in Lithuania, *Acta Zoologica Lituanica, Entomologia*, 8(3):34–37.
- Noreika, R., 1994: Two new species of *Phyllonorycter* Hiibner, 1822 from the Far East area (Lepidoptera: Gracillariidae), *Phegea*, 22: 105–113.
- NPPO of Estonia, 2003–10, *Phyllonorycter issikii* (Lepidoptera: Gracillariidae – Lime leaf miner), *Növényvédelem*, 40(6):301–302.
- Mattson, W., H. Vanhanen, T. Veteli, S. Sivonen, P. Niemelä, 2007: Few immigrant phytophagous insects on woody plants in Europe: legacy of the European crucible? *Biol. Invasions*, 9:957–974.
- Matošević, D., 2007: Prvi nalaz vrste *Phyllonorycter issikii* i razprostranjenost invazivnih vrsta lisnih minera iz porodice Gracillariidae u Hrvatskoj, *Rad. Šumar. inst. Jastrebar*, 42(2):127–142, Jastrebarsko.
- Matošević, D., M. Pernek, 2011: Strane i invazivne vrste fitofagnih kukaca u šumama Hrvatske i procjena njihove štetnosti, *Šumarski list*, posebni broj (2011): 264–271, Zagreb.
- Mey, W., 1991: Über die Bedeutung autochthoner Parasitoidenkomplexe bei der rezenten Arealexpansion von vier *Phyllonorycter* Arten im Europa (Insecta, Lepidoptera, Hymenoptera), *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 67(1):178–194, Berlin.
- Muus, T.S.T., J.H.H. Zwier, 2009: De Nederlandsenamen van de kleine vlinders (microlepidoptera) in Nederland en België, dostupno na: <http://Microlepidoptera.nl>. (15.8.2011).

- Roques, A., W. Rabitsch, J.Y. Rasplus, C. Lopez-Vaamonde, W. Nentwig, M. Kenis, 2009: Alien terrestrial invertebrates of Europe. U: Hulme P.E., W. Nentwig, P. Pyšek, M. Valà (Ur.) DAISIE, The Handbook of Alien Species in Europe, 63–70, Springer, Heidelberg.
- Tomov, R. 2007: Pest status of alien leaf-mining moths (Lepidoptera) in Bulgaria, Plant Protection, 18:79–81.
- Šefrová, H., 2002: *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963)-Bionomics, Ecological Impact and Spread in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae), Acta Univ. Agric. et Silvic. Mendel. Brun., 50(3):99–104, Brno.
- Ureche, C., 2006: Invasive leaf miner insects in Romania, IUFRO Working Party 7.03.10 Proceedings of the Workshop 2006, Austria, p. 259–262, Gmunden.
- Vet, L.E.M., M. Dicke, 1992: Ecology of Infochemical Use by Natural Enemies in a Tritrophic Context. Ann. Rev. Entomol., 37:141–172.
- Walther, G-R., Roques, A., Hulme, P. E., Sykes, M.T., Pyšek, P., Kühn, I., Zobel, M., Bacher, S., Dukát, Z. B., Bugmann, H., 2009: Alien species in a warmer world: risks and opportunities, Trends in Ecology & Evolution, 24:686–693.
- Wermelinger, B., 2011: La mineuse des feuilles du tilleul, 3/2011 Horticulture Romande p. 19.
- Yefremova, Z.A., A.V. Mishchenko, 2008: The Parasitoid Complex (Hymenoptera, Eulophidae) of the Leafminer *Phyllonorycter issikii* (Kumata) (Lepidoptera, Gracillariidae) from the Middle Volga Basin, Zoologicheskii Zhurnal, 87(2):189–196, Moskva.

Summary

From 2007 to 2008, a study of presence of the lime leafminer (*Phyllonorycter issikii*) in Slovenia and an attack of different species of the genus *Tilia* (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*, *T. sp.1*, *T. sp. 2*) in six ecological regions at 22 sites in urban areas was carried out. The aim of the study was to determine the extent of lime leafminer in Slovenia and investigate whether the localities, ecological region, hosts species and years affect the moth population density, the damage to the leaves, and the number and surface of mines in the leaves of different host plants. A total of 918 leaves were analysed; measuring the characteristics of leaves (average leaf area, total number of mines, the average size of mine) was done by scanning, and calculations with the program Digimizer 3.0.0.0., MedCalc Software. *Ph. issikii* is present throughout Slovenia. Damage to leaves and moth population density was greatest in the Pre-alpine, Pre-panonic and Alpine ecological regions; the largest mines were in the Pre-alpine, Alpine and Pre-panonic ecological regions. Among native limes, the most commonly damaged is *T. cordata* (91.47%), followed by *T. platyphyllos* (21.72%), then *T. tomentosa* (0.41%). By far the greatest damage was appearing on the hybrid lime *T. sp.1* (512.5%). Damage to the leaves in the period of investigation was high: 87.8% on average; in 2007, it amounted to 116.3% in 2008 to 66.5%. The surface of mines in the leaves was higher in 2007 year than in 2008 (39.3 mm² compared to 21.4 mm²).

According to the size (surface) of mines, the results showed that there were statistically significant differences between sites in relation to surface of mines on a leaf. The largest surfaces of mines were in the leaves at the locations 19 (Vrt oddelka-Ljubljana), 20 (Pernica) and 21 (Ižakovci); there were significant differences between ecological regions in relation to the surface of mines on a leaf. Larger surfaces of mines were identified in the Pre-alpine region (92.2 mm²) and the Alpine region (59.6 mm²). There are significant differences between tree species in relation to surface of mines on a leaf; greater surfaces of mines were found on the leaves of *T. sp.1* (165.3 mm²); finally there are significant differences between years in relation to surface of mines of the leaves. Surface of mines were larger in 2007 compared to 2008.

There were significant differences between sites in relation to the number of mines on a leaf; sites 19 (Vrta oddelka – Ljubljana) and 21 (Ižakovci) (5.1 and 3.9) stand out in this regard.

There were also significant differences between ecological regions in relation to the number of mines; the Pre-alpine region (2.9) is predominant. There were also significant differences between tree species in relation to the number of mines on a leaf; species 4 (*T. sp.1*) (5.13) stands out in this regard. Finally, there were significant differences between years in relation to the number of mines on a leaf. This number was higher in 2007.

Ph. issikii was discovered in Slovenia in 2006, but we assume that it appeared in Slovenia prior to 2006, considering the distribution of species throughout the country. Due to the relatively large amount damage to the host leaves, we believe that *Ph. issikii* is a significant pest species of the hosts from the genus *Tilia* in parks and trees in park-like forests in urban areas. This paper also gives recent data on the range and hosts of the lime leafminer; in Asia, it is indigenous in three countries, while in Europe it has expanded in 20 countries. In natural distribution, its hosts are local species of linden (*Tilia* spp.); in Europe its hosts are also linden hybrids, as well as exotic species of limes.

KEY WORDS: *Phyllonorycter issikii*; *Tilia* spp.; Europe; Slovenia

REGRESIJSKI MODELI PROCJENE PRSNIH PROMJERA ZA POTREBE FOTOGRAMETRIJSKE IZMJERE

REGRESSION MODELS OF DBH ESTIMATION FOR PHOTOGRAMMETRIC MEASUREMENT

Ivan BALENOVIĆ^{1*}, Ante SELETKOVIĆ², Renata PERNAR², Maša Zorana OSTROGOVIĆ¹, Anamarija JAZBEC²

Sažetak

Glavni cilj ovoga rada bio je izraditi regresijske modele procjene prsnih promjera glavnih vrsta drveća (hrast kitnjak, obična bukva, obični grab i crna joha) za brežuljkasto područje raznодobnih šumoposjedničkih šuma gospodarske jedinice "Donja Kupčina–Pisarovina" i time stvoriti preduvjete za primjenu fotogrametrijske metode izmjere sastojina primjenom suvremenih alata i tehnika digitalne fotogrametrije. Na temelju spoznaja dosadašnjih istraživanja, te imajući u vidu strukturu heterogenost predmetnih sastojina, u izgradnji regresijskih modela procjene prsnih promjera koristile su se dvije nezavisne varijable, i to kod prvog modela (d_{M1}) promjer krošnje i visina stabla, te kod drugog modela (d_{M2}) površina projekcije krošnje i visina stabla. Terenska izmjera strukturnih elemenata sastojina (prsti promjer, promjer krošnje, visina stabla) potrebnih za izradu regresijskih modela provedena je na uzorku od 383 stabala: 103 stabla hrasta kitnjaka, 103 stabla obične bukve, 127 stabala običnoga graba i 50 stabala crne johe raspoređenih kroz 6 odabranih odjela (16.–21.) g.j. "Donja Kupčina–Pisarovina".

Provedenom parcijalnom linearном korelacijom potvrđena je statistička značajnost svih nezavisnih varijabli (promjer krošnje, površina krošnje i visina stabla) planiranih u izgradnji modela. Višestruka regresijska analiza potvrdila je statističku značajnost svih izrađenih modela, dakle za oba tipa modela (d_{M1} i d_{M2}) i sve vrste drveća (hrast kitnjak, obična bukva, obični grab i crna joha). Rezultati modeliranja pokazali su kako u prvom modelu (d_{M1}) nezavisne varijable promjer košnje i visina stabla, kao i u drugom modelu (d_{M2}) varijable površina projekcije krošnje i visina stabla objašnjavaju varijabilnost prsnog promjera s visokim iznosima koeficijenata determinacije ($R^2 > 0,76$). Usporedbom rezultata po vrstama drveća između pojedinih modela utvrđeno je kako prvi model za vrste kitnjak i bukvu pokazuje bolje rezultate, tj. dobiveni su za 4 % veći iznosi koeficijenata determinacije, te manji iznosi pogreške procjene prsnih promjera iskazanih kroz korijen srednje kvadratne pogreške (RMSE). Za vrste drveća johu i grab kod oba modela dobiveni su gotovo isti rezultati u pogledu iznosa R^2 i RMSE. S obzirom da kod modela za običnu bukvu (d_{M1}) varijable promjer krošnje i visina stabla ukupno povećavaju objašnjenu varijabilnost prsnog promjera sa svega 3 %, za procjenu prsnog promjera obične bukve preporuča se uporaba jednostavnijeg modela s promjerom krošnje kao jedinom nezavisnom varijablom, posebice ukoliko se tijekom fotogrametrijske izmjere ne mjeri visina stabala.

Na temelju prikazanih rezultata i parametara regresijske analize za svaki pojedini model te rezultata grafičkog i analitičkog testiranja svakog pojedinog modela, može se zaključiti da izrađeni regresijski modeli pružaju mogućnost korištenja za procjenu prsnih promjera metodom fotogrametrijske izmjere u raznодobnim šumoposjedničkim šumama g.j. "Donja Kupčina–Pisarovina", kao i u sastojinama sličnih strukturnih karakteristika. Za potvrdu mogućnosti praktične primjene izrađenih regresijskih analiza, potrebno je provesti fotogrametrijsku izmjjeru sastojina g.j. "Donja Kupčina–Pisarovina", te dobivene rezultate, ali i troškove njene primjene, usporediti s terenskim.

KLJUČNE RIJEČI: prsti promjer, promjer krošnje, površina projekcije krošnje, visina stabla, modeliranje, višestruka regresijska analiza

¹ Dr.sc. Ivan Balenović, Maša Zorana Ostrogović, dipl.ing.šum., Hrvatski šumarski institut, Cvjetno naselje 41, HR-10450 Jastrebarsko, Hrvatska

² Doc.dr.sc. Ante Seletković, Prof.dr.sc. Renata Pernar, Prof.dr.sc. Anamarija Jazbec, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetosimunska 25, HR-10002 Zagreb, Hrvatska
*ivanb@sumins.hr; tel: +385 (0)1 6311 584

Uvod

Introduction

Budući da na aerosnimkama nije moguće izravno mjeriti prsni promjer stabala, osnovni preduvjet za primjenu fotogrametrijske metode izmjere šumskih sastojina je postojanje pouzdanih modela procjene prsnih promjera. Osnovni parametri u tim modelima su širina krošnje i visina stabla kao nezavisne varijable, a možemo ih odrediti na terenu ili na aerosnimkama (fotogrametrijski). Stoga je proučavanje odnosa i izrada matematičkih modela ovisnosti prsnog promjera i varijabli stabala mjerljivih na aerosnimkama (promjer krošnje, površina krošnje, visina stabla, broj stabala, itd.) bio predmet brojnih istraživanja.

Najraniji, a ujedno i najjednostavniji modeli procjene prsnih promjera uglavnom su bili izrađeni na temelju jedne nezavisne, fotogrametrijski izmjerene varijable – promjera krošnje (Ilvessalo 1950, Minor 1951, Feree 1953, Krajicek i dr. 1961, Jakobsons 1970, Petleweitz 1976, Pernar 1997). Takvi modeli uglavnom pokazuju visoku povezanost prsnog promjera i promjera krošnje za određenu vrstu drveća te određeno geografsko područje. Primjerice, Pernar (1997) je korištenjem jednostavnih linearnih modela ovisnosti terenski izmjereno prsnog promjera o fotogrametrijski izmjerenoj promjeru krošnje dobita vrlo jake korelacije, i to za: običnu jelu $r=0,953$; običnu smreku $r=0,980$, te za običnu bukvu $r=0,978$.

Kako bi se smanjio negativan utjecaj nepravilnog oblika krošnje na procjenu prsnog promjera, Aldred i Kippen (1967) na temelju rezultata provedenog istraživanja predlažu primjenu površine krošnje umjesto promjera krošnje. Kušan (1988) uspoređuje jedanaest načina računanja površine projekcije krošnje obične jele aproksimirajući projekciju krošnje krugom ili elipsom. Na temelju dobivenih rezultata, kao najpodesniji način navodi računanje površine projekcije krošnje pomoću formule za površinu elipse na temelju dva međusobno okomita terenski izmjerena promjera krošnje.

Međutim, uz primjenu promjera ili površine krošnje, određena istraživanja (Tomašegović 1961, Talts 1977, Kalliovorta i Tokola 2005) ukazala su na potrebu uključivanja dodatnih nezavisnih varijabli pri modeliranju prsnog promjera, i to ponajprije visine stabla. Tomašegović (1961) tako navodi da "različite visine stabala, uz inače iste okolnosti, kod iste širine krošnje i obratno indiciraju različite stojbinske bonitete, dakle i različite prsne promjere". Kalliovorta i Tokola (2005), te Zagalikis i dr. (2005) ističu kako na odnos prsnog promjera i visine stabla utječe gustoća sastojine. Smatraju kako primjena visine stabla, uz promjer krošnje, može smanjiti ili potpuno anulirati utjecaj gustoće sastojine na pogrešnu procjenu prsnog promjera.

Također, poznato je da na odnos između prsnog promjera, promjera ili površine krošnje te visine stabla pojedine vrste utječe i niz drugih čimbenika, poput položaja stabla u sastojini, omjera smjese, gustoće sastojine, načina gospodarenja, kvalitete staništa, topografije terena, lokaliteta odnosno geografskog područja itd. (Jakobsons 1970, Talts 1977, Korpela 2004, Kalliovorta i Tokola 2005, Maltamo i dr. 2007, Kaitaniemi i Lintunen 2008). Stoga je većina regresijskih modela

uglavnom lokalnog karaktera, tj. izrađeni su za određenu vrstu drveća u određenim sastojinskim prilikama te za određeni lokalitet.

Slijedom prethodno navedenog, glavni cilj ovoga rada je izraditi regresijske modele procjene prsnih promjera glavnih vrsta drveća (hrast kitnjak, obična bukva, obični grab i crna joha) za brežuljkasto područje raznодobnih šumoposjedničkih šuma gospodarske jedinice "Donja Kupčina–Pisarovina" i time stvoriti preduvjete za primjenu fotogrametrijske metode izmjere sastojina primjenom suvremenih alata i tehnika digitalne fotogrametrije, kojom bi se radovi na uređajnoj inventuri šumoposjedničkih šuma mogli značajno ubrzati, a samim time ostvariti uštede u vremenu i novcu. S obzirom na spoznaje prethodno navedenih istraživanja, te imajući u vidu strukturnu heterogenost predmetnih sastojina, višestrukom regresijskom analizom izraditi će se dvije grupe, odnosno dva modela, i to: (d_{M1}) s promjerom krošnje i visinom stabla, te (d_{M2}) s površinom projekcije krošnje i visinom stabla kao nezavisnim varijablama. Na temelju dobivenih rezultata utvrdit će se u kojoj mjeri izrađeni modeli objašnjavaju varijabilnost prsnog promjera istraživanih vrsta drveća. Također, dobiveni rezultati poslužit će kao temelj za daljnja istraživanja, tj. za ispitivanje mogućnosti praktične primjene izrađenih modela te usporedbu modela dobivenih na temelju terenske i fotogrametrijske izmjere.

Materijal i metode

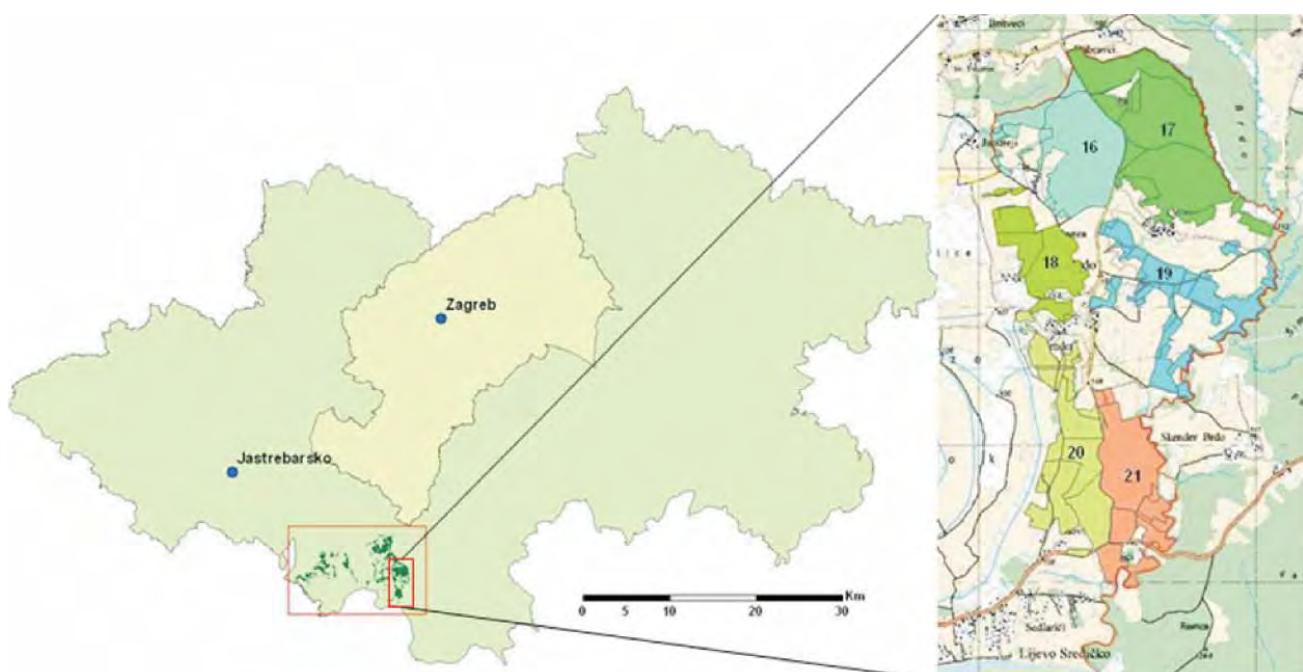
Material and methods

Područje istraživanja na kojem je provedena terenska izmjera strukturnih elemenata sastojina obuhvaća 6 odabralih odjela (16.–21. odjel) odnosno 24 odsjeka istočnog brežuljkastog dijela raznодobnih šumoposjedničkih šuma g.j. "Donja Kupčina–Pisarovina" približne površine 480 ha (slika 1). Predmet istraživanja predstavljaju glavne vrste drveća navedenog područja: hrast kitnjak (*Quercus petraea* L.), obična bukva (*Fagus sylvatica* L.), obični grab (*Carpinus betulus* L.) i crna joha (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.).

Terenska izmjera strukturnih elemenata sastojina provedena je na 383 stabala, od toga: 103 stabla hrasta kitnjaka, 103 stabla obične bukve, 127 stabala običnoga graba i 50 stabala crne johe raspoređenih kroz cijelo područje istraživanja. Pri tome se pazilo da u uzorku podjednako budu zastupljeni svi debljinski stupnjevi distribucije prsnih promjera.

Stablima u uzorku mjerena su dva međusobno okomita prsna promjera ($d_{1,30_1}$, $d_{1,30_2}$), visina (h), te dva međusobno okomita promjera vidljivog dijela krošnje (D_{max} – maksimalni, D_{min} – minimalni), odnosno dva vertikalno projicirana promjera krošnje na tlo (slika 2). Pod vidljivim dijelom krošnje podrazumijeva se onaj dio krošnje za koji se pretpostavlja da je vidljiv na aerosnimkama. Prema tomu, dio krošnje zasjenjen od strane krošanja susjednih stabala nije mjerен.

Dosadašnjim istraživanjima (Nash 1949, Ilvessalo 1950, Nyssönen 1955, Benko 1993), utvrđeno je kako između terenski i fotogrametrijski izmjerenoj dimenzija krošnja (promjera krošnje, površine krošnje) postoje statistički značajna odstu-



Slika 1. Lijevo: Položaj g.j. "Donja Kupčina–Pisarovina" u Zagrebačkoj županiji. Desno: izabrano područje istraživanja (odjeli 16 do 21).
Figure 1 Left: Location of the m.u. "Donja Kupčina–Pisarovina" in Zagreb County. Right: Selected research area (compartments 16 to 21).

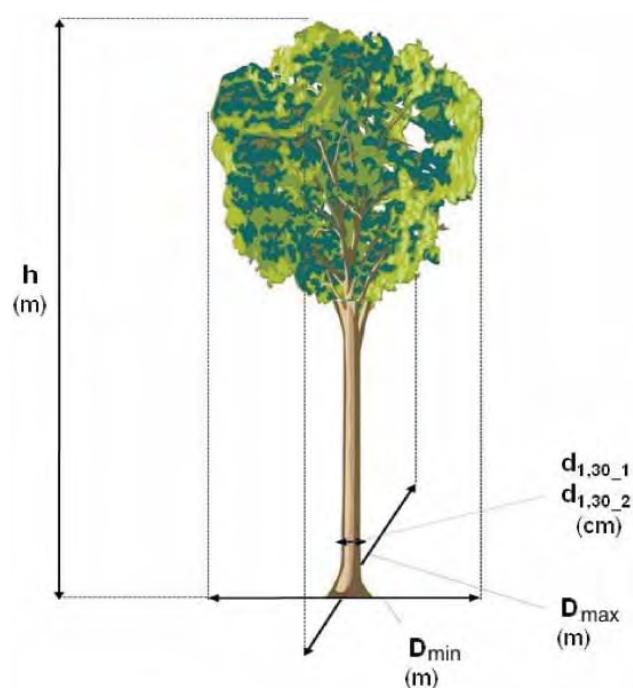
panja. Točnije, uslijed međusobnog preklapanja dijelova krošnja susjednih stabla fotogrametrijskom izmjerom često dolazi do podcjenjivanja promjera ili površine projekcije krošnje u usporedbi s terenskom izmjerom. Zbog toga se za potrebe fotogrametrijske izmjere modeli procjene prsnih promjera najčešće izrađuju na temelju terenski izmjereno prsnog promjera i fotogrametrijski izmjereno promjera ili površine projekcije krošnje. Dakle, stablo kojemu je na terenu izmjereno prsnji promjer, i GPS prijemnikom snimljen položaj, potrebno je pronaći na aerosnimkama i izmjeriti mu krošnju. Pri tomu su kod pronaissance stabla na aerosnimkama moguće pogreške, jer i najtočniji GPS prijemnici u gustim sklopjenim sastojinama imaju određena odstupanja. Stoga smo se u ovom istraživanju u izgradnji modela procjene prsnih promjera odlučili koristiti terenski izmjerene promjere krošnja, ali na način da smo mjerili samo onaj dio krošnje za koji se pretpostavlja da je vidljiv na aerosnimkama, tzv. vidljivi dio krošnje. Na taj način moguće je utvrditi odstupanja modela procjene prsnih promjera kada koristimo terenske izmjerene promjere krošnja i visine stabala i modela kod kojega koristimo promjere krošnja, površine projekcije krošnja i visine stabala dobivene fotogrametrijskom izmjerom.

Za izmjeru je korištena promjerka od 100 cm s milimetarskom podjelom za izmjeru prsnih promjera, ultrazvučni visinomjer Vertex III za izmjeru visine, te ultrazvučni daljinomjer Vertex III i trasirke za izmjeru projiciranih promjera krošnja na tlo.

Na temelju terenski izmjerenih strukturalnih elemenata sastojina izračunate su varijable; prsnji promjer ($d_{1,30}$), promjer krošnje (D), površina projekcije krošnje (P), i visina stabla (h) potrebne za izradu regresijskih modela te je formirana baza podataka. Prije same izrade regresijskih modela provedena je

parcijalna linearna korelacija kako bi se utvrdilo da li su sve nezavisne varijable (D , P , h) planirane u izgradnji modela statistički značajne.

Višestrukom linearnom regresijskom analizom izrađena su dva regresijska modela procjene prsnih promjera glavnih vrsta



Slika 2. Prikaz varijabli mjerjenih na odabranim stablima (preuzeto i priлагodjeno iz Dubravac 2002).
Figure 2 Description of the variables measured on the selected trees (taken and adopted from Dubravac 2002)

drveća. S obzirom da su predmet ovoga istraživanja raznoredne sastojine šumoposjedničkih šuma prilično heterogene strukture, te imajući uvidu spoznaje dosadašnjih istraživanja (Tomašegović 1961, Kalliovorta i Tokola 2005) prema kojima je varijabilnost prsnog promjera najbolje opisana s promjerom krošnje i visinom stabla kao nezavisnim varijablama, u izgradnji prvog tipa regresijskih modela (d_{M1}) procjene prsnih promjera kao nezavisne varijable koristili smo upravo promjer krošnje (D) i visinu stabla (h).

$$(d_{M1}) d_{1,30} = b_0 + b_1 D + b_2 h$$

Kao što je već navedeno, prema pojedinim istraživanjima (Alldred i Kippen 1967) negativan utjecaj nepravilnog oblika krošnje na procjenu prsnog promjera može se smanjiti primjenom varijable površine projekcije krošnje umjesto promjera krošnje. Stoga smo u izgradnji drugog regresijskog modela (d_{M2}) procjene prsnih promjera kao nezavisne varijable koristili površinu projekcije krošnje (P) i visinu stabla (h).

$$(d_{M2}) d_{1,30} = b_0 + b_1 P + b_2 h$$

gdje je:

$d_{1,30}$ – aritmetički srednji prjni promjer iz dva međusobno okomitita terenski izmjerena prsna promjera ($d_{1,30-1}, d_{1,30-2}$)

b_0 – regresijska konstanta,

b_1 i b_2 – regresijski koeficijenti,

h – terenski izmjerena visina stabla,

D – promjer krošnje izračunat kao aritmetička sredina iz dva terenski izmjerena međusobno okomita promjera vidljivog dijela krošnje (D_{max} – maksimalnog, D_{min} – minimalnog), odnosno dva vertikalno projicirana promjera krošnje na tlo,

P – površina projekcije krošnje izračunata iz dva terenski izmjerena međusobno okomita promjera vidljivog dijela krošnje (D_{max}, D_{min}), odnosno dva vertikalno projicirana promjera krošnje na tlo primjenom formule za površinu elipse.

Analiza valjanosti, odnosno validacija svakog pojedinog modela te usporedba dobivenih rezultata provedena je grafičkim i analitičkim metodama (Kolmogorov-Smirnovljev test).

Izračun varijabli i dio grafičkih prikaza napravljen je u programskom paketu Excel. Statistička obrada podataka i drugi dio grafičkih prikaza izrađen je u programskom paketu STATISTICA 7.1 (StatSoft Inc. 2011) pri čemu je razina značajnosti od 5 % smatran statistički značajnim.

Rezultati s raspravom

Results with discussion

Provedenom parcijalnom linearnom korelacijom dobiveni su korelacijski koeficijenti prikazani u tablici 1, te je utvrđeno da su sve nezavisne varijable (D, P, h) planirane u izgradnji modela statistički značajne. Iz dobivenih korelacijskih koeficijenata vidljiva je visoka povezanost svake od testiranih potencijalnih nezavisnih varijabli (D, P, h) s prsnim promjerom, i to

Tablica 1. Koeficijenti parcijalne lineарне korelaciјe

Table 1 Partial linear correlation coefficients

Vrsta <i>Species</i>	Varijabla <i>Variable</i>	D	P	h
Hrast kitnjak <i>Sessile oak</i>	$d_{1,30}$	0,82	0,75	0,70
Obična bukva <i>Common beech</i>	$d_{1,30}$	0,94	0,89	0,80
Obični grab <i>Common hornbeam</i>	$d_{1,30}$	0,81	0,77	0,70

za sve promatrane vrste drveća. Time je opravдан odabir nezavisnih varijabli za višestruku linearu regresijsku analizu.

U tablici 2. prikazani su rezultati višestruke regresijske analize, odnosno parametri izrađenih regresijskih modela (d_{M1}) procjene prsnih promjera s promjerom krošnje (D) i visinom stabla (h) kao nezavisnim varijablama iz kojih je vidljivo da su svi modeli statistički značajni ($p_m < 0,05$). Prema dobivenim koeficijentima determinacije (R^2) pomoću nezavisnih varijabli modela (D i h) objašnjava se 79 % varijabilnosti prsnog promjera običnog graba i crne johe, 80 % varijabilnosti prsnog promjera hrasta kitnjaka, te čak 96 % varijabilnosti prsnog promjera obične bukve. Pogreška procijene prsnih promjera iskazana kroz korijen srednje kvadratne pogreške (RMSE) najmanja je za model običnog graba (3,24 cm), a najveća za model hrasta kitnjaka (5,01 cm). Procijenjeni parametri nezavisnih varijabli (D, h) također su statistički značajni u svim modelima ($p_v < 0,05$).

Rezultati višestruke linearne regresijske analize za modele (d_{M2}) procjene prsnih promjera s površinom projekcije krošnje (P) i visinom stabla (h) kao nezavisnim varijablama prikazani su u tablici 3. Na temelju parametara izrađenih modela, može se zaključiti da su i u ovom slučaju svi izrađeni modeli statistički značajni ($p < 0,05$). Pomoću nezavisnih varijabli korištenih u modelima (P, h) objašnjava se 79 % varijabilnosti prsnog promjera običnoga graba i crne johe, 76 % varijabilnosti prsnog promjera hrasta kitnjaka te 92 % varijabilnosti prsnog promjera obične bukve. Korijen srednje kvadratne pogreške (RMSE) najmanji je za model običnog graba (3,28 cm), a najveći za model hrasta kitnjaka (5,62 cm). Procijenjeni parametri nezavisnih varijabli (P, h) također su statistički značajni u svim modelima ($p_v < 0,05$).

Dobiveni koeficijenti determinacije pokazuju kako u prvom modelu (d_{M1}) nezavisne varijable promjer krošnje i visina stabla, kao i u drugom modelu (d_{M2}) varijable površina projekcije krošnje i visina stabla vrlo dobro opisuju varijabilnost prsnog promjera kod svih vrsta drveća. Pri tome su iznosi koeficijenata determinacije manji za 4 % kod modela drugog (d_{M2}) za hrast kitnjak i običnu bukvu, što je vrlo vjerojatno posljedica posrednog računanja površine projekcije krošnje iz samo dva (međusobno okomita) izmjerena promjera vidljivog dijela krošnje. Prema tome, kod izrazito nepravilnih oblika krošnja uputnije bi bilo računati površinu projekcije krošnje iz većeg broja izmjerениh promjera. Kod običnog graba i crne johe va-

Tablica 2. Parametri regresijskih modela (d_{M1}) procijene prsnih promjera ($d_{1,30}$) s promjerom krošnje (D) i visinom stabla (h) kao nezavisnim varijablama
Table 2 Parameters of regression models (d_{M1}) for dbh estimation with crown diameter (D) and tree height (h) as independent variables

Vrsta <i>Species</i>	N	Model, $d_{1,30} =$ Model, $dbh =$	R	R^2	SP_m	RMSE (cm)	p_m	Varijabla Variable	SP_v	t	p_v
Hrast kitnjak <i>Sessile oak</i>	103	$-6,85 + 2,68 \cdot D + 1,13 \cdot h$	0,90	0,80	5,09	5,01	< 0,01	D	0,21	12,50	< 0,01
Obična bukva <i>Common beech</i>	103	$-5,02 + 3,49 \cdot D + 0,73 \cdot h$	0,96	0,92	4,16	4,10	< 0,01	D	0,19	18,04	< 0,01
Obični grab <i>C. hornbeam</i>	127	$-3,80 + 2,82 \cdot D + 0,77 \cdot h$	0,89	0,79	3,28	3,24	< 0,01	D	0,21	13,14	< 0,01
Crna joha <i>Black alder</i>	50	$-7,98 + 3,19 \cdot D + 1,17 \cdot h$	0,89	0,79	4,13	4,00	< 0,01	D	0,77	4,15	< 0,01
								h	0,14	8,31	< 0,01
								h	0,12	6,22	< 0,01
								h	0,09	8,85	< 0,01
								h	0,20	5,83	< 0,01

rijabilnost prsnog promjera podjednako je dobro objašnjena s ova skupa nezavisnih varijabli. Do istog zaključka dolazi se i ukoliko se usporede iznosi pogreške procijene prsnih promjera pojedinih modela (d_{M1}, d_{M2}) po vrstama drveća iskazane kroz korijen srednje kvadratne pogreške (RMSE). Za hrast kitnjak, RMSE modela d_{M2} za 0,52 cm je veći od RMSE modela d_{M1} , dok je kod obične bukve RMSE modela d_{M2} veći za 0,79 cm u usporedbi s RMSE modela d_{M1} . Kod običnog graba i crne johе RMSE oba modela su podjednake, tj. neznatno se razlikuju (tek u trećoj decimali).

Usporede li se koeficijenti determinacije između modela pojedinih vrsta, uočljivo je da kod ova modela, najveći koeficijent determinacije imaju modeli obične bukve (tablice 2 i 3). Ovdje se može pretpostaviti da je glavni razlog pravilnija i homogenija struktura bukovih sastojina, u odnosu na sastojine ostalih vrsta drveća, čime je i odnos prsnog promjera i dimenzija krošnja čvršći, što je vidljivo i iz rezultata parcijalne korelacije (tablica 1). Promatraju li se procijenjeni korijeni srednje kvadratne pogreške, vidljivo je da najveći iznos RMSE kod ova modela imaju modeli hrasta kitnjaka, a potom obične bukve. Jedan od razloga je i taj što stabla navedenih vrsta drveća do-

sežu veći raspon prsnih promjera (kitnjak do 60 cm, bukva do 80 cm) pa je i mogućnost pogreške procjene veća. Nasuprot njima, stabla običnog graba i crne johе imaju znatno manji raspon prsnih promjera (grab do 47 cm, joha do 45 cm). Također, uočljivo je da su iznosi RMSE kod svih modela, osim kod hrasta kitnjaka, manji od 5 cm, dok su kod kitnjaka tek neznatno veći od 5 cm.

Visoka povezanost (korelacija) između terenski izmjerene i modelima procijenjenih prsnih promjera, za sve vrste drveća, te za ova modela (d_{M1} i d_{M2}), vidljiva je i iz grafičkih prikaza na slici 3. Pravci izjednačenja ova modela kod svih vrsta slično su položeni, a kod johe i graba gotovo istovjetno.

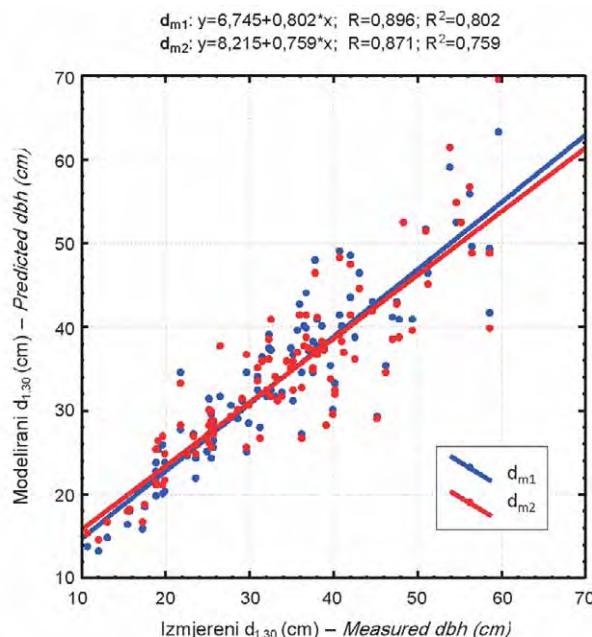
Na slici 4 grafički su prikazana odstupanja modelima procijenjenih prsnih promjera u odnosu na terenski izmjerene prsne promjere. Odstupanja su izračunata kao razlika modelom procijenjenih i terenski izmjerene prsnih promjera i prikazana su za svako pojedinačno stablo korišteno u izgradnji pojedinog modela. Iz prikaza je vidljivo da se najveći dio odstupanja kod svih vrsta nalazi u rasponu od ± 5 cm, dok se značajan dio odstupanja nalazi u rasponu $\pm 2,5$ cm. Navedeno je vidljivo i

Tablica 3. Parametri regresijskih modela (d_{M2}) procijene prsnih promjera ($d_{1,30}$) s površinom projekcije krošnje (P) i visinom stabla (h) kao nezavisnim varijablama
Table 3 Parameters of regression models (d_{M2}) for dbh estimation with projection of crown area (P) and tree height (h) as independent variables

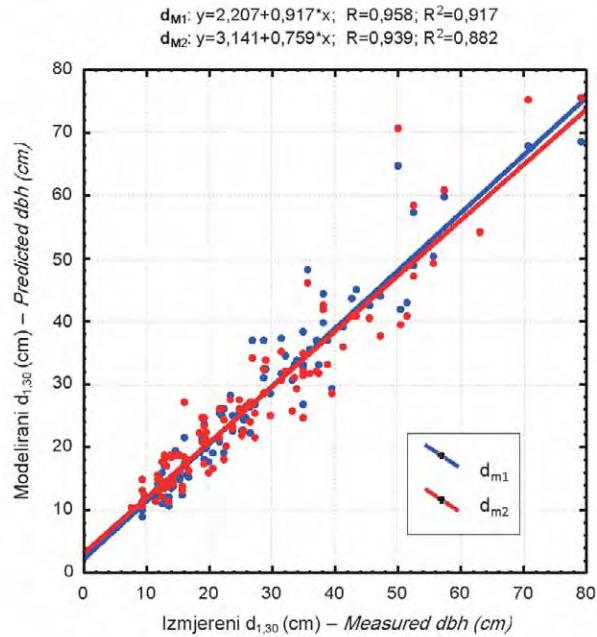
Vrsta <i>Species</i>	N	Model, $d_{1,30} =$ Model, $dbh =$	R	R^2	SP_m	RMSE (cm)	p_m	Varijabla Variable	SP_v	t	p_v
Hrast kitnjak <i>Sessile oak</i>	103	$-3,87 + 0,23 \cdot P + 1,33 \cdot h$	0,87	0,76	5,62	5,53	< 0,01	P	0,02	10,50	< 0,01
Obična bukva <i>Common beech</i>	103	$-3,90 + 0,27 \cdot D + 1,13 \cdot h$	0,94	0,88	4,96	4,89	< 0,01	P	0,02	14,11	< 0,01
Obični grab <i>C. hornbeam</i>	127	$-1,04 + 0,88 \cdot D + 0,40 \cdot h$	0,89	0,79	3,32	3,28	< 0,01	P	0,03	12,91	< 0,01
Crna joha <i>Black alder</i>	50	$-5,81 + 1,28 \cdot D + 0,63 \cdot h$	0,89	0,79	4,15	4,02	< 0,01	P	0,16	4,07	< 0,01
								h	0,18	6,92	< 0,01

N – broj stabala, SP_m – standardna pogreška procijene modela, p_m – signifikantnost modela, SP_v – standardna pogreška procijene varijabli, t – t-vrijednost, p_v – signifikantnost varijable

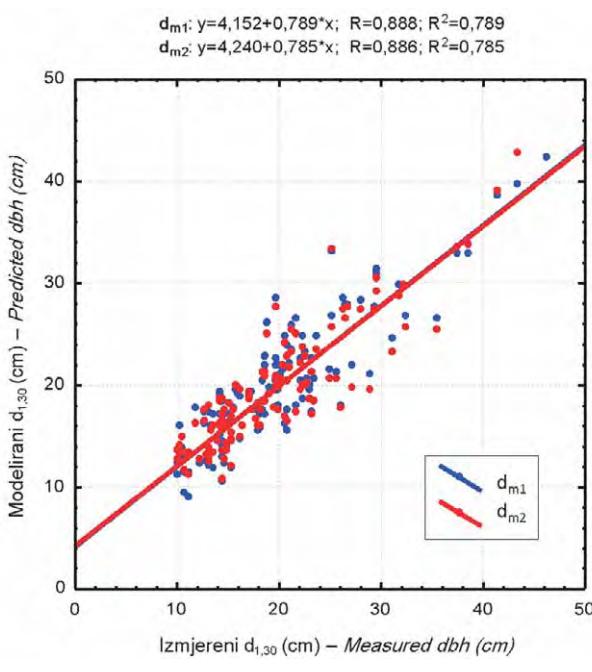
N – number of trees, SP_m – standard error of estimate of model, p_m – significance of model, SP_v – standard error of estimate of variable, t – t-value, p_v – significance of variable



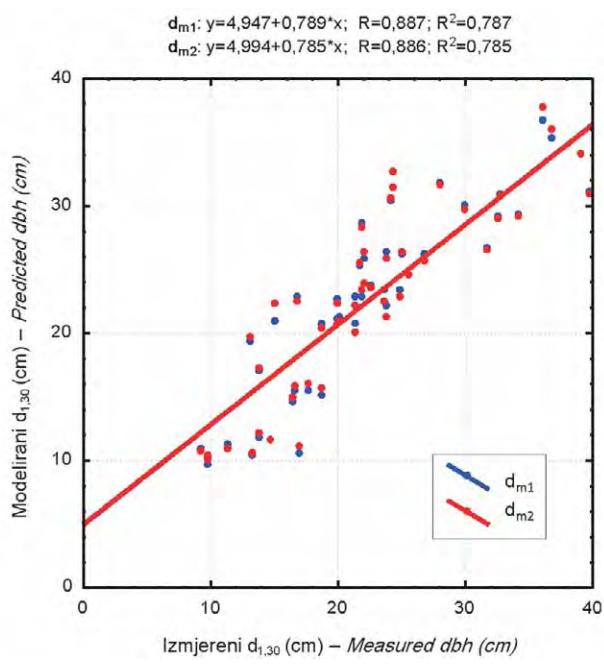
a) Hrast kitnjak – Sessile oak



b) Obična bukva – Common beech



c) Obični grab – Common hornbeam



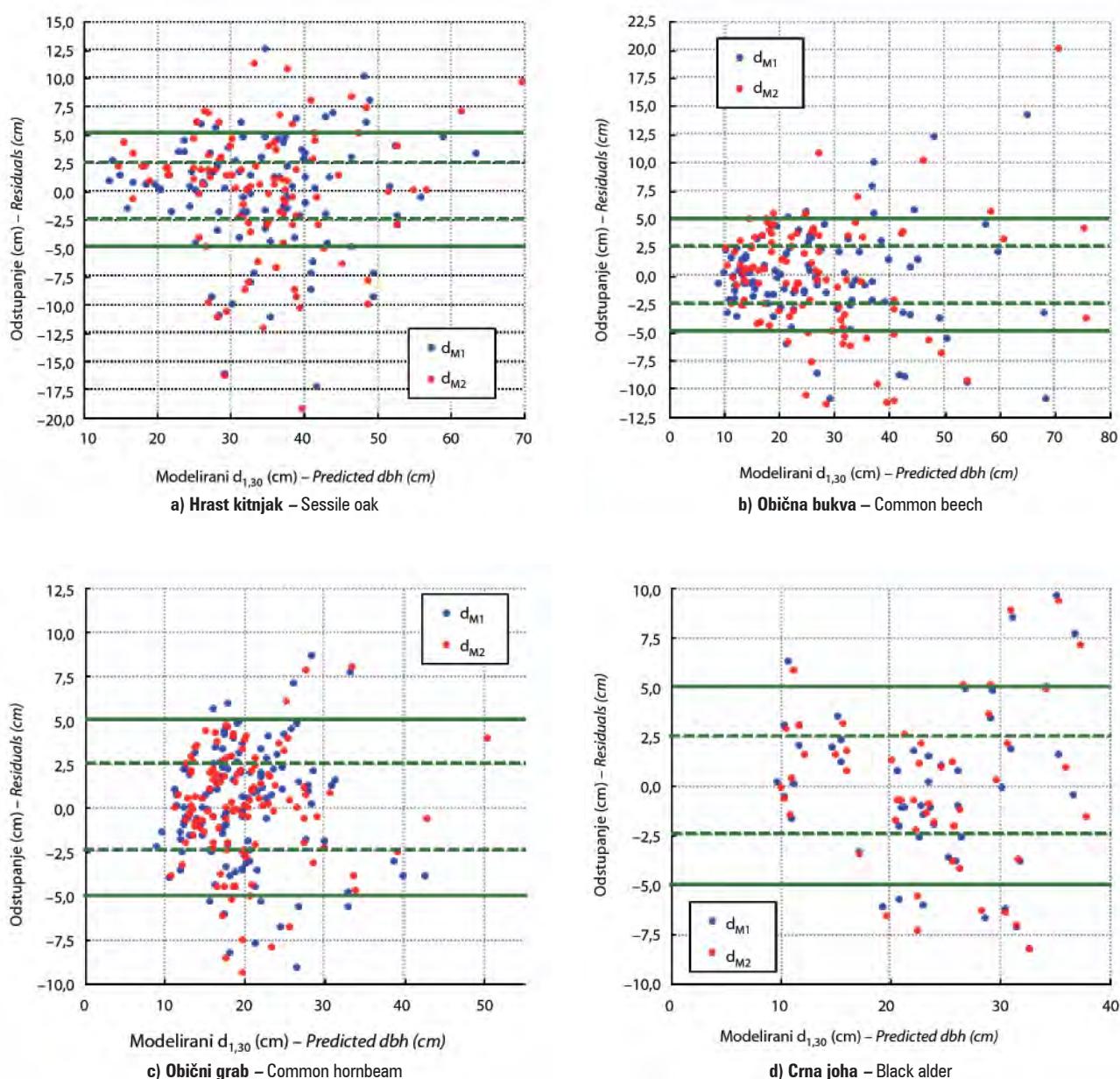
d) Crna joha – Black alder

Slika 3. Odnosi terenski izmjerenih i modelom procijenjenih prsnih promjera prikazani po vrstama drveća za oba modela (d_{M1} – model s D i h kao nezavisnim varijablama; d_{M2} – model s P i h kao nezavisnim varijablama)

Figure 3 Relationships between measured and predicted (modeled) values of dbh shown by tree species for both models (d_{M1} – model with D and h as independent variables; d_{M2} – model with D and h as independent variables)

iz tablice 3, koja prikazuje postotna odstupanja modelima procijenjenih prsnih promjera od terenski izmjerenih prsnih promjera za raspone $\pm 5,0$ cm i $\pm 2,5$ cm. U rasponu od ± 5 cm nalazi se 69,90 %–90,63 % odstupanja, dok se u granicama od $\pm 2,5$ cm, dakle u rasponu od 5 cm, što je jednako širini jednog debljinskog stupnja, nalazi 35,92 %–60,16 % svih odstupanja ovisno o modelu i vrsti drveća.

Iz histograma odstupanja modelima procijenjenih prsnih promjera (d_{M1} i d_{M2}) u odnosu na terenski izmjerene prsne promjere prikazanima na slici 5, vidljivo je kako su odstupanja za oba modela kod svih vrsta drveća normalno distribuirana, što je potvrđeno i Kolmogorov-Smirnovljevim testovima ($p > 0,05$).

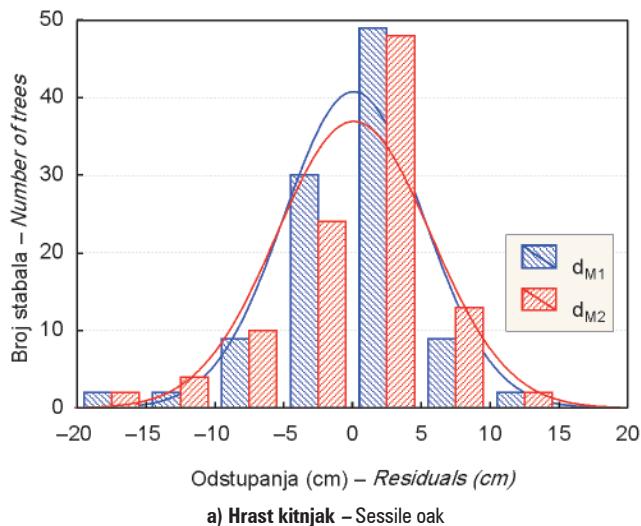


Slika 4. Odstupanja s obzirom na vrijednosti dobivene modelom prikazana po vrstama drveća za oba modela (d_{M1} – model s D i h kao nezavisnim varijablama; d_{M2} – model s P i h kao nezavisnim varijablama). Zelenom linijom označene su granice odstupanja ± 5 cm, a zelenom isprekidanoj linijom granice odstupanja $\pm 2,5$ cm.

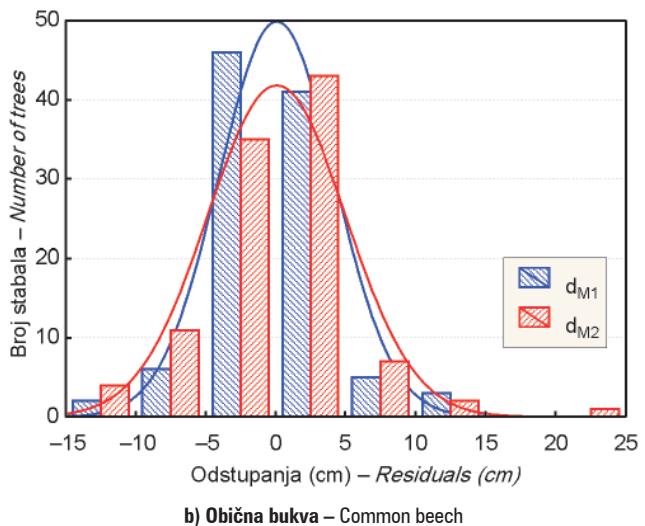
Figure 4 Residuals related to the values obtained by the model and shown by tree species for both models (d_{M1} – model with D and h as independent variables; d_{M2} – model with P and h as independent variables). Green line denotes residuals within ± 5 cm, and green dotted line denotes residuals within $\pm 2,5$ cm.

Tablica 4. Postotna odstupanja modelima procijenjenih prsnih promjera u odnosu na terenski izmjerene prsne promjere u rasponima $\pm 5,0$ cm i $\pm 2,5$ cm.
Table 4 Residuals percentage of predicted (modelled) dbh in relation to measured dbh in $\pm 5,0$ cm and $\pm 2,5$ cm ranges

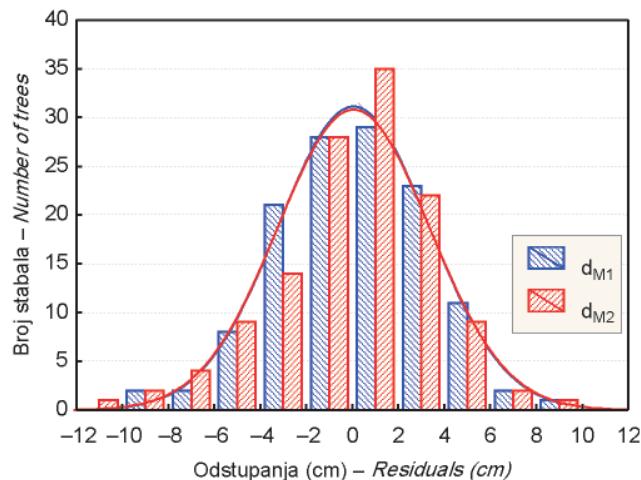
Raspont odstupanja Range of residuals	Hrast kitnjak <i>Sessile oak</i>		Obična bukva <i>Common beech</i>		Obični grab <i>Common hornbeam</i>		Crna joha <i>Black alder</i>	
	d_{M1}	d_{M2}	d_{M1}	d_{M2}	d_{M1}	d_{M2}	d_{M1}	d_{M2}
cm								%
$\pm 5,0$	76,70	69,90	84,47	75,73	88,28	90,63	76,00	74,00
$\pm 2,5$	46,60	44,66	58,25	35,92	59,38	60,16	52,00	54,00



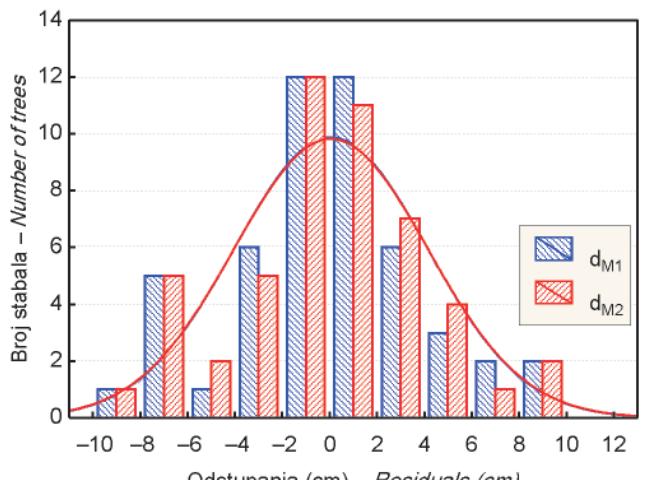
a) Hrast kitnjak – Sessile oak



b) Obična bukva – Common beech



c) Obični grab – Common hornbeam



d) Crna joha – Black alder

Slika 5. Histogram odstupanja prsnih promjera procijenjenih modelima u odnosu na terenski izmjerene vrijednosti. Odstupanja su prikazana po vrstama drveća za oba modela (d_{M1} – model s D i h kao nezavisnim varijablama; d_{M2} – model s P i h kao nezavisnim varijablama).

Figure 5 Histogram of residuals for predicted (modeled) dbh values in relation to terrestrial measured values. Residuals are shown by tree species for both models (d_{M1} – model with D and h as independent variables; d_{M2} – model with P and h as independent variables).

Provedenom parcijalnom korelacijskom utvrđeno je da su se sve nezavisne varijable planirane u izgradnji modela statistički značajne. Također, iz rezultata parcijalne linearne korelacije vidljivo je da je već s varijablama promjera krošnje odnosno površine krošnje objašnjen velik dio varijabilnosti prsnog promjera kod svih vrsta drveća. Stoga se postavlja pitanje u kojoj mjeri uključivanje varijable visine stabla poboljšava model i da li je uključivanje opravdano. Ukoliko se promatra razlika između koeficijenata determinacije izrađenih modela (tablice 2 i 3) i koeficijenata determinacije parcijalne korelacije za varijable promjera krošnje ili površine projekcije krošnje (izračunatih iz koeficijentan korelacija, tablica 1), može se vidjeti u kojoj mjeri uključivanje varijable visine stabla "poboljšava" pojedini model. Kod prvog modela (d_{M1}) visina stabla poboljšava model kitnjaka i graba, odnosno dodatno objašnjava 13 % varijabilnosti prsnog promjera, a kod johe 16 % varijabilnosti. Najmanji utjecaj varijabla visine stabla ima kod modela obične

bukve, gdje dodatno objašnjava samo 3 % varijabilnosti prsnog promjera. Kod drugog modela (d_{M2}) visina stabla ima značajniji utjecaj na "poboljšanje" modela, pa kod hrasta kitnjaka dodatno objašnjava 20 %, kod obične bukve 9 %, kod običnog graba 19 % te kod crne johe 22 % varijabilnosti prsnog promjera. S obzirom na dobivene rezultate, može se zaključiti kako je uključivanje varijable visine stabla opravdano kod oba modela i za modele svih vrsta drveća, osim za model d_{M1} obične bukve. Prema tomu, za procjenu prsnog promjera obične bukve moguće je koristiti regresijski model sa samo jednom nezavisnom varijablom – promjerom krošnje.

Rezultati dobiveni u ovome radu u skladu su sa spoznajama Tomasegovića (1961), te Kalliovorte i Tokole (2005) prema kojima nezavisne varijable promjer ili površina krošnje te visina stabla objašnjavaju varijabilnost prsnog promjera s visokim iznosima koeficijenata determinacije ($R^2 > 0,76$). Međutim, detaljnija us-

poredba s rezultatima dosadašnjih istraživanja nije u potpunosti opravdana iz razloga što je većina postojećih modela procjene prsnih promjera izrađena za crnogorične vrste drveća (Ilvessalo 1950, Tomašegović 1961, Jakobsons 1970, Kalliovorta i Tokola 2005 i dr.). Također većina dosadašnjih istraživanja provedena je u gospodarenim sastojinama, dakle u sastojinama intenzivnog gospodarenja i pravilne strukture. Stoga ovo istraživanje, provedeno u raznodbnnim šumoposjedničkim sastojinama heterogene strukture u kojima su tijekom prošlosti izostajali pravilni i pravovremeni gospodarski zahvati, predstavlja svojevrstan doprinos dosadašnjim spoznajama.

Regresijski modeli procjene prsnog promjera primjenu mogu naći ponajprije u šumskim sastojinama manje intenzivnog gospodarenja poput zaštitnih šuma, šuma posebne namjene ili šumoposjedničkih šuma. Upravo se šumoposjedničke šume u Hrvatskoj u posljednjih pet godina intenzivno uređuju, odnosno izrađuju se programi gospodarenja. Za većinu privatnih šuma to je prvo uređivanje, dio površina privatnih šuma je zapušten, nepristupačan ili teško prohodan, a česta je usitnjenos i razbacanost površina (katastarskih čestica šumoposjednika). Sve navedeno značajno otežava terenski rad, tj. povećava troškove i vrijeme potrebno za obavljanje terenskih radova (Balenović i dr. 2010). S druge strane, intenzitet gospodarenja i provođenje propisa zadanih programima gospodarenja u šumoposjedničkim šumama vrlo je upitna. Zbog toga je upitna i svrhovitost tako prikupljenih podataka. Božić i Čavlović (2011) u svom istraživanju navode kako je pri gospodarenju šumoposjedničkim šumama potrebno voditi računa o troškovima prikupljanja i uporabnoj vrijednosti informacija. Prema njihovim tvrdnjama, korisnost ili uporabna vrijednost informacija u uvjetima očekivanog slabog izvršenja plana gospodarenja bit će ostvarena uz pristup manje intenzivne izmjere šuma. Stoga je potrebno istražiti i mogućnosti primjene alternativnih metoda uređivanja privatnih šuma kojima bi se ostvarile određene uštede u vremenu i novcu. Tu se ponajprije misli na primjenu metoda fotogrametrijske izmjere, koja u pojedinim zemljama (npr. Švedska, Norveška) već ima praktičnu primjenu (Magnusson i dr. 2007, Næsset 2002). Jednu od potencijalnih metoda primjene, koja podrazumijeva primjenu digitalnih aerosnimaka visokih prostornih rezolucija, digitalnog modela reljefa i digitalnog modela visina, te digitalne fotogrametrijske stanice prikazali su u svom radu Balenović i dr. (2011).

Kako bi se ispitala praktična funkcionalnost u ovome radu izrađenih modela potrebno je provesti fotogrametrijsku izmjeru sastojina g.j. "Donja Kupčina–Pisarovina" te dobivene rezultate, ali i troškove njene primjene usporediti s terenskim. Na taj će se način utvrditi da li i u kojoj mjeri fotogrametrijska izmjera može nadomjestiti terensku izmjерu sastojina.

Zaključci Conclusions

Na temelju spoznaja dosadašnjih istraživanja, te imajući u vidu struktturnu heterogenost predmetnih sastojina, u izgradnji regresijskih modela procjene prsnih promjera za potrebe foto-

grametrijske izmjere koristile su se dvije nezavisne varijable, i to kod prvog modela (d_{M1}) nezavisne varijable promjer krošnje i visina stabla, te kod drugog modela (d_{M2}) površina krošnje i visina stabla.

Prije samog modeliranja (višestruke regresijske analize), provedena je parcijalna linearna korelacija kojom je potvrđena statistička značajnost svih nezavisnih varijabli (promjer krošnje, površina krošnje i visina stabla) planiranih u izgradnji modela.

Provjeta višestruka regresijska analiza potvrdila je statističku značajnost svih izrađenih modela, dakle za oba modela (d_{M1} i d_{M2}) i sve vrste drveća (hrast kitnjak, obična bukva, obični grab i crna joha). Rezultati modeliranja pokazali su kako u prvom modelu (d_{M1}) nezavisne varijable promjer krošnje i visina stabla, kao i u drugom modelu (d_{M2}) varijable površina projekcije krošnje i visina stabla objašnjavaju varijabilnost prsnog promjera s visokim iznosima koeficijenata determinacije ($R^2 > 0,76$). Usporednom rezultata po vrstama drveća između pojedinih modela utvrđeno je kako prvi model za kitnjak i bukvu pokazuje bolje rezultate, tj. dobiveni su za 4 % veći iznosi koeficijenata determinacije, te manji iznosi pogreške procjene prsnih promjera iskazanih kroz korijen srednje kvadratne pogreške (RMSE). Za johu i grab kod oba modela dobiveni su gotovo istovjetni rezultati u pogledu iznosa R^2 i RMSE.

S obzirom da kod modela obične bukve (d_{M1}) varijable promjer krošnje i visina stabla ukupno povećavaju objašnjenu varijabilnost prsnog promjera sa svega 3 %, za procjenu prsnog promjera obične bukve preporuča se uporaba jednostavnijeg modela s promjerom krošnje kao jedinom nezavisnom varijablom, posebice ukoliko se tijekom fotogrametrijske izmjere ne mjeri visina stabala.

Na temelju prikazanih rezultata i parametara regresijske analize za svaki pojedini model, te rezultata grafičkog i analitičkog testiranja svakog pojedinog modela, može se zaključiti da izrađeni regresijski modeli pružaju mogućnost korištenja za procjenu prsnih promjera metodom fotogrametrijske izmjere u raznodbnnim šumoposjedničkim šumama g.j. "Donja Kupčina–Pisarovina", kao i u sastojinama sličnih struktturnih karakteristika. Za potvrdu mogućnosti praktične primjene izrađenih regresijskih modela potrebno je provesti fotogrametrijsku izmjeru sastojina g.j. "Donja Kupčina–Pisarovina" te dobivene rezultate, ali i troškove njene primjene, usporediti s terenskim.

Literatura

References

- Aldred, A. H., F. W. Kippen, 1967: Plot volumes from large-scale 70-mm air photographs. *For. Sci.* 13: 419–427.
- Balenović, I., A. Seletković, R. Pernar, H. Marjanović, D. Vuletić, E. Paladinić, J. Kolić, M. Benko, 2011: Digital Photogrammetry – State of the Art and Potential for Application in Forest Management in Croatia. *SEEFOR*, 2 (2): u tisku.
- Balenović, I., H. Marjanović, M. Benko, 2010: Primjena aerosnimaka u uređivanju šuma u Hrvatskoj. *Šum. list*, 134 (11–12): 623–631.

- Benko, M., 1993: Procjena taksičijskih elemenata sastojina na infracrvenim kolornim aerosnimkama. Glas. šum. pokuse, 29: 199–274.
- Božić, M., J. Čavlović, 2011: Istraživanje i izrada modela uređivanja šuma u šumama šumoposjednika. Završno izvješće projekta za Šumarsku savjetodavnu službu, 188 str., Zagreb.
- Dubravac, T., 2002: Zakonitosti razvoja strukture krošnja hrasta lužnjaka i običnoga graba ovisno o prsnom promjeru i dobi u zajednici *Carpino betuli-Quercetum roboris* Anić em Raus 1969. Dizertacija, 196 str., Šumarski fakultet Zagreb.
- Feree, M. J., 1953: Estimating timber volumes on aerial photographs. Technical Publications NY State College of Forestry.
- Ilvessalo, Y. 1950: On the correlation between crown diameter and the stem of trees. Commun. Inst. Forest. Fenn., 38 (2): 1–26.
- Jakobsons, A., 1970: Sambandet mellan trädkronans diameter och andra trädfaktorer, främst brösthöjdsdiametern: analyser grundade på riksskogstaxeringens provträdsmaterial (The relationship between crown diameter and other tree factors, diameter at breast height in particular: Analysis based on the sample tree material of the National Forest Inventory). Stockholms skoghögsskolan, institutionen för skogstaxering, Rapporter och uppsatser, 14, 75 str., Stockholm.
- Kaitaniemi, P., A. Lintunen, 2008: Precision of allometric scaling equations for trees can be improved by including the effect of ecological interactions. Trees, 22: 579–584.
- Kalliovirta, J., T. Tokola, 2005: Functions for estimating stem diameter and tree age using tree height, crown width and existing stand database information. Silva Fenn., 39 (2): 227–248.
- Korpela, I., 2004: Individual tree measurements by means of digital aerial photogrammetry. Silva Fenn. monogr., 3: 1–93.
- Krajicek, J. E., K. A. Brinkman, S. F. Gingrich, 1961: Crown competition – A measure of density. For. Sci. 7 (1): 35–42.
- Kušan V., 1988: Točnost određivanja površine projekcije krošnje obične jele (*Abies alba* L.). Šum. list, 112 (11–12): 489–486.
- Magnusson, M., J.E.S. Fransson, H. Olsson, 2007: Aerial photo-interpretation using Z/I DMC images for estimation of forest variables. Scand. J. Forest Res., 22 (3): 254–266.
- Maltamo, M., P. Packalén, J. Peuhkurinen, A. Suvanto, A. Pesonen, J. Hyppä, 2007: Experiences and possibilities of ALS based forest inventory in Finland. U: P. Rönholm, H. Hyppä, J. Hyppä (ur.). Proceedings of ISPRS Workshop on Laser Scanning 2007 and SilviLaser 2007, September 12–14, 2007, Espoo, Finland, IAPRS Vol. XXXVI, Part 3 / W52, 270–279.
- Minor, C. O., 1951: Stem-crown diameter relationships in southern pine. Journal Forestry 49: 490–493.
- Næsset, E., 2002: Determination of mean tree height of forest stands by means of digital photogrammetry. Scand. J. Forest Res., 17 (5): 446–459.
- Nash, A.J., 1949: Some tests on the determination of tree heights from air photographs. Forest Chron., 25: 243–249.
- Nyysönen, A., 1955: On the estimation of the growing stock from aerial photographs. Commun. Inst. Forest. Fenn., 46 (1): 1–57.
- Pernar, R., 1997: Application of results of aerial photograph interpretation and geographical information system for planning in forestry. Glas. šum. pokuse, 34: 141–149.
- Petlewitz, W. H. Frommhold, 1976: Bestimmung der forstlichen Bestandeshöhe aus Luftbildern. Jenaer Rundschau, 21 (2, 5): 71–73.
- StatSoft, Inc., 2011: Statistica, Electronic Statistics Textbook (Electronic Version). Dostupno na: <http://www.statsoft.com/textbook/> (15.11.2010.)
- Talts, J., 1977: Mätning i storskaliga flygbilder för beståndsdatainsamling (Photogrammetric measurements for stand cruising). Royal College of Forestry, Department of Forest mensuration and management, Research notes 6, 102 str., Stockholm.
- Tomašegović, Z., 1961: Ovisnost promjera $d_{1,3}$ jele i smreke o krošnji i visini stabala. Šum. list, 85 (7–8): 254–261.
- Zagalakis, G., A.D. Cameron, D.R. Miller, 2005: The application of digital Photogrammetry and image analysis techniques to derive tree and stand characteristics. Can. J. Forest Res., 35 (5): 1224–1237.

Summary

Since it is impossible to measure diameters at breast height (dbh) directly from aerial photographs, existence of reliable dbh estimation models is crucial for the application of photogrammetric method in forest stands measurements. Research of relationships and creation of mathematic models for correlations between diameter at breast height and tree variables measured on aerial photographs (crown diameter, tree height, tree number etc.) was therefore the object of numerous scientific studies.

Main goal of this paper was to create the regression models for main tree species (Sessile oak, Common beech, European hornbeam and Black alder) dbh estimation in "Donja Kupčina–Pisarovina" forest management unit of uneven-aged, privately owned, forests located at hilly regions (Figure 1). These models would serve as a prerequisite for the application of photogrammetric method in forest stands measurements, by using contemporary tools and digital photogrammetry techniques. Based on the former studies, and keeping in mind the heterogeneous structure of the researched stands, in dbh modelling were used two independent variables. First model (d_{M1}) used crown diameter and tree height, while second model (d_{M2}) used crown projection area and tree height for the above mentioned variables. Field measurements of stands' structural elements (diameter at breast height, crown diameter and tree height (Figure 2)) needed for creating regression models was conducted on the sample of 383 trees in total (103 Sessile oak trees, 103 Common beech trees, 127 European hornbeam trees and 50 Black alder trees), distributed through 6 chosen compartments (16 to 21) at "Donja Kupčina–Pisarovina" forest management unit (Figure 1).

Conducted partial correlation confirmed the statistical significance of all independent variables (crown diameter, crown area and tree height) planned for model creation (Table 1). Multiple regression analysis confirmed the statistical significance of all created models – both model types (d_{M1} – Table 2 and d_{M2} – Table 3) and all tree species (Sessile oak, Common beech, European hornbeam and Black alder). Modelling results have shown that independent variables crown diameter and tree height from the first model (d_M – Table 2), as well as the crown projection area and tree height from the second model (d_M – Table 3) explain the variability of diameter at breast height with high values of determination coefficients ($R^2 > 0,76$). By comparing the results based on tree species between different model types, it was determined that the first model for Sessile oak and Common beech shows better results – 4% higher values of determination coefficient, and lesser error values in dbh estimation, expressed through root mean square error (RMSE), were obtained. For European hornbeam and Black alder both models produced almost identical results regarding R^2 and RMSE values. Since crown diameter and tree height variables in Common beech model (d_{M1}) increase the explained dbh variability by only 3%, using the simpler model with crown diameter as the only independent variable is recommended for estimating Common beech diameter at breast height, especially if tree height is not measured during the photogrammetric measuring.

Based on the obtained results and regression analysis parameters for each individual model (Table 2 and 3), as well as the results from graphic (Figure 3 to 5) and analytic (Kolmogorov-Smirnov test) testing of each individual model, we can conclude that created regression models can be used for dbh estimation in "Donja Kupčina-Pisarovina" forest management unit of uneven-aged, privately owned forests located at hilly regions, and also in forest stands with similar characteristics. In order to confirm the possibility of practical application for created regression models it is necessary to conduct a photogrammetric measurement of forest stands in "Donja Kupčina-Pisarovina" forest management unit, and to compare the obtained results and the costs of its application to terrestrial measurements.

KEYWORDS: diameter at breast height, crown diameter, crown projection area, tree height, modelling, multiple regression analysis



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.

SPATIAL DISTRIBUTION OF SMALL MAMMAL POPULATIONS IN DRAVA FLOODPLAIN FOREST

PROSTORNA DISTRIBUCIJA POPULACIJA SITNIH SISAVACA U POPLAVNOJ ŠUMI UZ DRAVU

Győző F. HORVÁTH¹, Dávid SCHÄFFER¹, Ákos POGÁNY², Dániel TÓTH¹

Summary

In the present study we examined the spatial distribution of the small mammals of a floodplain forest by River Drava based on a three-year live trapping (capture-mark-recapture). We registered the presence of 5 shrew and 5 rodent species between 2001 and 2003. Of them *Apodemus agrarius*, *A. flavicollis*, *Myodes glareolus* and *Sorex araneus* were generally typical in the region. In our examination striped field mouse was the most frequently recorded species. The habitat use of the *Apodemus* species was equal, however the habitat use of bank vole was the opposite, preferring the area between the river and the dirt road. This indicates the spatial segregation of the bank vole and the two mouse species. Striped field mice travelled greater distances than bank voles did. Yellow-necked mouse individuals covered significantly greater movement distances than striped field mice. As suggested by our study, the dirt road as a dividing line of the trapped forests had no barrier effect on the movements of individuals of the three rodent populations.

KEY WORDS: floodplain forest, small mammals, capture-mark-recapture, spatial association

Introduction

Uvod

There are several environmental factors, which affect the spatial pattern of populations and influence the formation of unique motion patterns, for instance the availability of resources, the risk of predation and other abiotic environmental factors. These factors have mostly heterogeneous spatial distribution, therefore show mosaic-like pattern (Ims 1995). Understanding the temporal and spatial scales at which organisms perceive and respond to their environment is a central issue in ecology (Wiens 1989), although there has been a tendency by ecologists to study many phenomena within a narrow range of scales (Morris 1987a, 1987b, Bowman et al. 2000).

Floodplain and riparian areas are valuable ecosystems on every forest landscapes because of their high productivity and their inherent connection with the rest of the watershed. Riparian areas within forests are generally cooler, moister, and structur-

ally more complex and more productive than the upland areas, so they afford home to distinct communities of plants and animals very often (McComb et al. 1993, Kelsey & West 1998). Small mammals play important roles in the riparian forest (Cockle & Richardson 2003), because they are the primary prey of many predators (Kelsey & West 1998, Hanski et al. 2001), some of them affect plant species composition and soil fertility through selective herbivory and seed dispersal (Sirotnak 2000) and finally because of their feeding and burrowing activities and their role in food webs (Wijnhoven et al. 2005, 2006). Small rodents are also an important factor in the regeneration of forest stands (Heroldová 2007, 2008, Suchomel 2008).

Periodic floods are important extrinsic environmental factors in riverine ecosystems. Flooding has a considerably negative impact on small mammal populations resulting in high mortality, and restricting their presence to refuges on elevated terrains after inundation (Pachinger & Haferkorn 1998, Andersen et al. 2000, Wijnhoven et al. 2005). Riverine landscapes are

¹University of Pécs, Institute of Biology, Department of Animal Ecology, H-7624 Pécs, Ifjúság u. 6., Hungary, e-mail: hgypete@gamma.ttk.pte.hu

²Eötvös Lóránd University, Institute of Biology, Department of Ethology, H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C., Hungary

dynamic, biologically and spatially complex (Robinson et al. 2002). There are numerous factors in these ecosystems which determine the dispersal and spatial patterns of small mammals, such as the characteristics and connectivity of landscape elements, the presence and characteristics of barriers and the suitable habitat's spatial arrangement (Kozakiewicz 1993, Peles et al. 1999, Romanowski et al. 2008). The probability of local extinction and recolonization depends on the level of isolation of single patches in a heterogeneous landscape (Den Boer 1981, Fahrig & Merriam 1985). Therefore the distances which animals are able to cover and by that the level of their isolation are very important factors in the maintenance of the isolated population. The knowledge of animal motion probability and the covered distances contributes to understanding the stability of the whole ecological landscape (Adler 1987, Kozakiewicz 1993, Ims 1995).

There are still numerous semi-natural riparian and gallery forests along River Drava in South Hungary, which have mosaic-like pattern. The importance of River Drava from the aspect of Hungarian and European nature conservation is ensured by rare and threatened habitat types. River Drava is characterised with dynamic bank-destructing, bank-building and shoal-creating activity resulting in a diverse range of habitats. River Drava, as an ecological corridor and a continuous system of habitats is threatened by human disturbance (e.g. gravel mining, timber harvesting, clear-cutting), although the whole river is the part of Duna-Drava National Park and NATURA 2000 network (Závoczky 2005).

In the present study, we examined the small mammal population of a floodplain willow-poplar forest lying by the River Drava, laying emphasis on the spatial distribution of dominant species. The study investigates (*i*) how much the relative proportion of single species differs within the small mammal community in the examined years on the floodplain area and (*ii*) what kind of difference can be experienced in the habitat use of the dominant species.

Materials and methods

Materijal i metode

Study area – Područje istraživanja

Trapping lines were traced out in a willow-poplar floodplain forest (*Salici-Populetum*) by River Drava, close to the village of Vízvár (46°5'N, 17°13'E). The mean width of the river basin is 150–400 m and the depth of the riverbed is 3–5 m with a maximum of 12 m. Higher water levels and floods are typical in May–June and October–November, while low water levels can be seen in late summer and winter. Therefore, the changing in water level dynamics is an important limiting factor in the survival of coastal habitats and plays an admittedly important role in the survival of terrestrial species living here. As a second zone of the coastal zonation of rivers and streams, azonal high forests are found in the deeper parts of the low floodplains on young alluvial soils. The water turnover of these soils is relatively balanced, due to the degree of soil compactness.

The canopy layer of the willow grove is usually partially closed (50–70 %), sometimes reaching 25 m height. The grove is mostly formed by white willow (*Salix alba*) but there are some substances where crack willow (*S. fragilis*) forms the consociation. The lower canopy layer has 5–30 % coverage and its height is 10–15 m. Next to the juvenile individuals of the white- and crack willow, other tree species – e.g. European alder (*Alnus glutinosa*) or the European white elm (*Ulmus laevis*) occur only rarely. Their shrub layer is mostly absent and if present it is very thin. The herb layer shows great variety, it is well developed and has a coverage rate of 60–100 %. A specific facies of mostly marsh plants forms in this level, including slender tufted sedge (*Carex gracilis*), greater pond sedge and blister sedge (*Carex riparia*, *C. vesicaria*), common marsh bedstraw (*Galium palustre*), water forget-me-not (*Myosotis palustris*) and common reed (*Phragmites australis*).

Trapping protocol – Protokol hvatanja klopaka

We captured the small mammals with live trapping through the examination and we used capture-mark-recapture (CMR) method with the same box-type live-traps (75x95x180 mm). Just like the traps themselves, the trapping technique was also alike in all sampling periods: bacon and cereals were mixed with aniseed extract and they were used with vegetable oil as bait. In line with the protocol we performed 5-night long trapping sessions, the traps were checked two times a day (7 am and 7 pm), and the traps were triggered during the day. For individual identification of the animals toe tattoo was used.

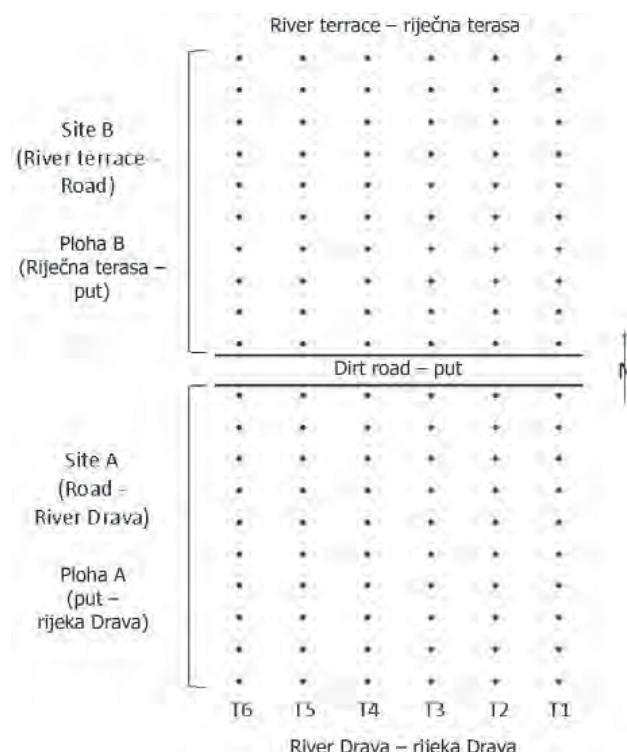


Figure 1 The location of the trap points and the transects as traced out near Vízvár

Slika 1. Mjesta i transekti postavljanja klopki kod sela Vízvár

We also recorded the sex, potential reproductive status (by females: gravidity or lactation too), approximate age and body mass. Approximate ages were determined based on body mass and overall appearance.

The monitoring of small mammals took place from June 2001 to October 2003, and lasted between two outstandingly high floods (November 2000–June 2004) in comparison with normal spring and autumn high-water periods. Due to the tall and dense undergrowth the use of line transects was appropriate and suitable instead of regular quadrates, moreover, moving away from River Drava the spatial distribution of the individuals of each population and the migration relationships arising from the rising water levels were easier to examine by this method (Fig. 1). In this research, we used the collected data of captures for the examination of the spatial distribution of populations.

Statistical methods – Statističke metode

The relative number and trapping proportions of small mammals from the trapping parameters (number of captures and number of individuals) was counted. We involved those 4 character species in the analysis which were present in the area in all the three sampling years, including *Sorex araneus* (Linnaeus, 1758) among the shrews. Among the rodents, the three highlighted species were the striped field mouse, *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771), the yellow-necked mouse, *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) and the bank vole, *Myodes glareolus* (Schreber, 1780) which appeared with the highest abundance values. For evaluating the capture data of small mammals we considered the water level data of River Drava which were obtained from the South-Transdanubian Environmental Protection and Water Management Directorate. Water levels were measured along upper Drava, near Őrtilos, west from the sampled floodplain.

We used capture data of transects for the statistical analysis separately and the separated captures of the two areas together. The distribution of the trapping data of transects were tested by chi-square (χ^2) test for independence. Based on the proportion of captures of the 4 examined species we compared the areas by variance analysis (ANOVA, LSD-test) (Zar 1996). We calculated the habitat preference of the species with Ivlev-index (Ivlev 1961): $P_x = (a-b)/(a+b)$, where "a" is the proportion of the caught animals in the given area, "b" is the proportion of the given area in relation to the whole. " P_x " is the preference ($-1 \leq P_x \leq 1$) or avoidance in each area (+1 is absolute preference, -1 is absolute avoidance). Counting only the Ivlev-indexes is not sufficient for demonstrating whether the preference values of the habitat types are significant or not. Testing significance can be done by the use of Bonferroni z-test.

Spatial association and movement distances of individuals were analyzed by the Biotas 2.0 program. Association was counted between the 4 species in pairs, for A, B and the whole sampling area. For the examination of the movements of the character species' individuals we gave the coordinates of the transect trap points. Based on these coordinates the Biotas

program computed the individuals' movement distances and patterns, relying on recapture data. When evaluating the movement vectors we counted on the basis of three rodents only from among the 4 sampled species because we recorded only few recaptures in case of the common shrew, therefore had a limited amount of applicable movement vectors.

Results

Rezultati

Spatial and temporal distribution of capture parameters

– Prostorna i vremenska distibucija čimbenika ulova

We registered the presence of 5 shrew (*Soricomorpha*) and 5 rodent (*Rodentia*) species between 2001 and 2003 in the sampled floodplain forest of River Drava. The species composition of small mammal community of floodplain forest and the abundance values of the species differed in the three sampling years (Table 1). As seen from the water level dynamics between 2000 and 2005 there was more than 250 cm water level rising in November of 2000 and July of 2004 above the sampled flooding forest which caused the flooding of the trapped area, therefore the start and end of the three-year long capture activity were marked by the two flooding periods. We identified 949 small mammal individuals through the three years and comparing the single sampling years, there was a statistical difference in the number of small mammals. We captured the most individuals in 2002 which significantly differed from both the 2001 and the 2003 summarized abundance values ($\chi^2 = 40.23-132.57$, $P < 0.001$). Comparing the two years with lower abundance (correlated with the results of 2002) we received significant difference as well ($\chi^2 = 29.25$, $P < 0.001$) which can be a result of the collapse of the small mammal populations in 2003.

Contrasting the capture values with water level data of the Drava suggests that the higher capture success of 2002 may result from the lower water level in January (38.06 a.s.l.) which was the greatest water level decline between the two floods. The second highest water level developed by 2002 December (211.64 a.s.l.) therefore small mammals could reach an expansive dispersal till the trapping months of 2002 which was not affected by the drastic change in water level values. Following the high water in December 2002, water levels followed a decreasing tendency in 2003, due to drier weather. In spite of this, small mammal capture numbers also declined in the summer and autumn of 2003, suggesting that the local density of species decreased even without the negative effect of high water levels, as a result of which the expected autumn density boom, typical of small mammals, did not set in (Fig. 2).

We examined the relative abundance values of the species throughout the given years. Only the species recorded in all 3 years were analysed. Common shrew showed significant differences between the years ($\chi^2 = 8.00$, $P < 0.05$) which was due to the large increase of the proportion of this species in 2003. For the abundance of bank vole we received significant differences as well ($\chi^2 = 13.43$, $P < 0.01$) comparing the years, which

Table 1. Number of individuals and relative abundance values of small mammals in the sampling years

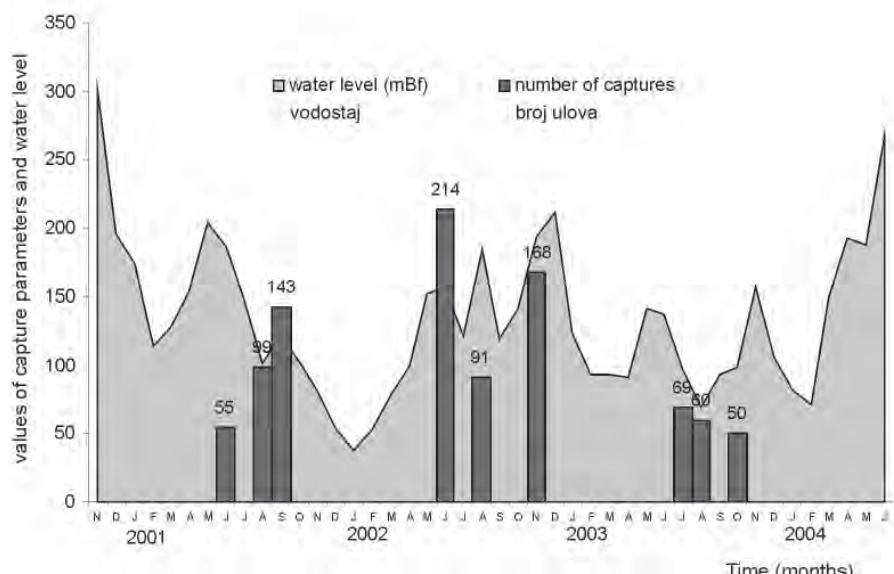
Tablica 1. Broj primjeraka i relativna brojnost sitnih sisavaca u godini uzorkovanja

Number of individuals (n_i) and relative abundance (p_i) / Sampling years	2001		2002		2003	
Species – Vrsta	n_i	p_i (%)	n_i	p_i (%)	n_i	p_i (%)
<i>Sorex araneus</i> (Linnaeus, 1758)	14	4.71	29	6.13	28	15.64
<i>Sorex minutus</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	—	—	3	1.67
<i>Neomys fodiens</i> (Pennant, 1771)	6	2.02	—	—	—	—
<i>Crocidura suaveolens</i> (Pallas, 1811)	—	—	1	0.21	—	—
<i>Crocidura leucodon</i> (Hermann, 1780)	6	2.02	2	0.42	—	—
<i>Myodes glareolus</i> (Schreber, 1780)	34	11.45	176	37.21	53	29.61
<i>Apodemus agrarius</i> (Pallas, 1771)	199	67.00	236	49.90	85	47.49
<i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834)	38	12.80	29	6.13	8	4.47
<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	—	—	1	0.56
<i>Mus spicilegus</i> (Petényi, 1882)	—	—	—	—	1	0.56
Total – Ukupno	297	100	473	100	179	100

resulted from the low values of 2001. There were no significant differences in the abundance values of the striped field mouse and the yellow-necked mouse between the years ($\chi^2 = 4.13 - 4.98$, n.s.), the proportion of these species were balanced in every sampled year.

The mean capture proportions were analysed by comparing the species and sampling years (Fig. 3). The proportion of striped field mouse was the highest in every year. Common shrew got the smallest capture proportion in 2001, and the relative abundance values of yellow-necked mouse and bank vole were approximately equal, however the proportion of striped field mouse was 7 times greater than the latter two typically forest-living rodents. The proportion of bank vole increased till 2002 while yellow-necked mouse and common shrew occurred with the same low frequency. The distribution

of the capture frequencies of the three rodents was similar in 2003 compared to the value of the previous year, however, the proportion of common shrew increased in comparison with the registered frequency values of the previous two years. Therefore, based on Kruskal-Wallis test there was a significant difference between the frequency values of the capture of the species in all 3 years (2001: $H = 30.479$, $P < 0.001$, 2002: $H = 38.642$, $P < 0.001$, 2003: $H = 33.625$, $P < 0.001$). The Kruskal-Wallis test did not give a significant result in case of the yellow-necked mouse when the sampled years were compared ($H = 4.981$, n.s.), the capture data of this species remaining balanced through the years. However, regarding the capture frequencies of the other three species, there was significant difference between the years ($A. agrarius$: $H = 11.864$, $P < 0.05$, $M. glareolus$: $H = 19.039$, $P < 0.01$, $S. araneus$: $H = 8.335$, $P < 0.05$).

**Figure 2** Water levels of River Drava and small mammal capture numbers during the three-year long monitoring period

Slika 2. Vodostaj rijeke Drave i broj ulova sitnih sisavaca tijekom trogodišnjeg monitoringa

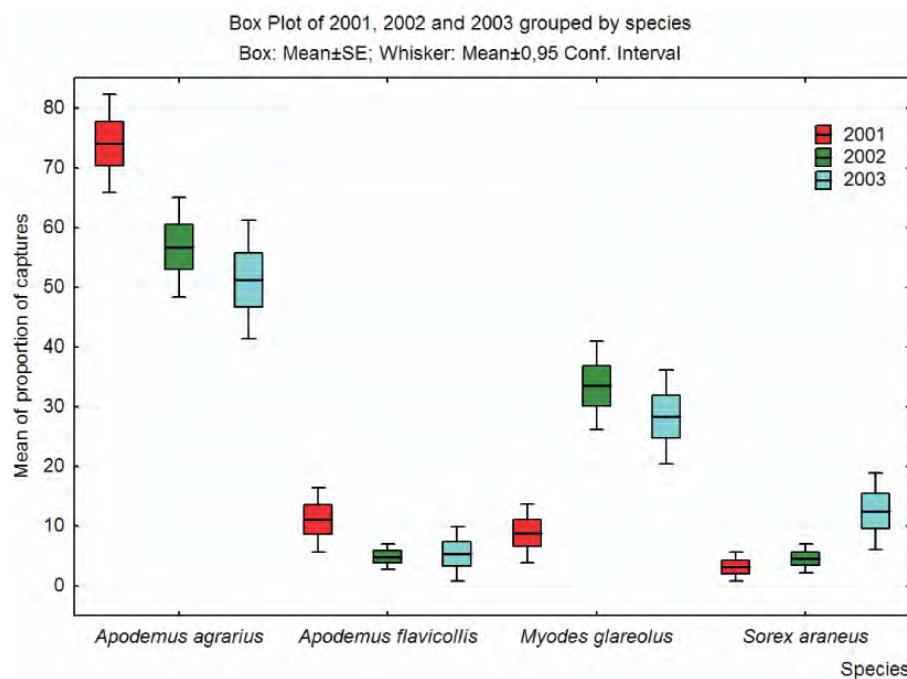


Figure 3 Distribution of mean capture proportion values of the four examined small mammal species

Slika 3. Distribucija srednjih vrijednosti udjela ulovljenih četiriju vrsta sitnih sisavaca

We evaluated the capture results of the four typical small mammal species in respect of the two areas separated by the dirt road as well. The mean capture numbers of the two separated forest sites showed that the four examined species used the two sites equally therefore the variance analysis gave no significant result in the comparison of the capture proportions of the two areas separated by a dirt road (Kruskal-Wallis ANOVA: $H = 0.362-1.881$, n.s.). Furthermore, using Ivlev's habitat preference calculation we examined the habitat usage of the two forest sites compared to the whole forest area covered by the six transects. In case of the two *Apodemus* species we revealed the same habitat preference (Fig. 4): in 2001 the woodland between River Drava and the dirt road (Site A) was preferred both species, while the two mice avoided this woodland in 2002. In case of the bank vole we observed contrary habitat use with the two *Apodemus* species in 2001 and 2002. The result of area preference calculation from the two years capture data suggested a strategy leading towards the spatial segregation of the bank vole and the two mice species. The common shrew, with the increase of its area occupation rate in 2002–2003, preferred significantly the area lying close to the river which justified the shrew's presence associated with wet areas (Fig. 4).

Spatial association and movement distance – Prostorna povezanost i udaljenost kretanja

We analysed the habitat use and the overlap of the four examined species with reference to the grid defined by the trap stations of the transects. All significant spatial association values were positive in all cases (Table 2) which referred to a considerable spatial overlap and common habitat usage. There was significant positive association between yellow-necked mouse and bank vole on the dirt road-river terrace area in 2001. The same positive association appeared in 2002 between the two species as well, also between dirt road and the river terrace,

however we could not show any significant association between these species in 2003. In case of the striped field mouse and the bank vole, there was significant association between dirt road and the river terrace or rather the road and Drava, but considering the whole area we did not receive a significant value. In 2003 it was a significant positive association between the species in case of the area lying between the dirt road and Drava. Between yellow-necked mouse and common shrew we received significant positive spatial association for the whole area in 2002, however, when examining the two areas separately we could prove a significant positive association only between the road and the river terrace. There was a significant positive association between the striped field mouse and the common shrew in the area between the dirt road and River Drava (A) in 2003 (Table 2).

Regarding the analysis of the association, it is important to look back at the results of the preference of the two forest-sites separated by a dirt road. Although the bank vole used the two forest areas with opposite preference in 2001 and 2002 which suggested that the species avoids the sites used by the two competing mice, but concerning the interspecific spatial association, its spatial segregation was successful only against the striped field mouse in 2001; in 2002 the vole's significant spatial overlap was observed with both *Apodemus* species, which fact was reflected for this year by the significant association values as well.

We evaluated the movement distances of the three frequent rodents in the analysis of spatial distribution of the fragmented floodplain forest. Based on the three sampling years the movement distances of striped field mouse had the greatest standard deviation, the average movement distance of the species showing an increasing tendency between 2001 and 2003. The most balanced and largest average movement distances were recorded for the yellow-necked mouse while the smallest move-

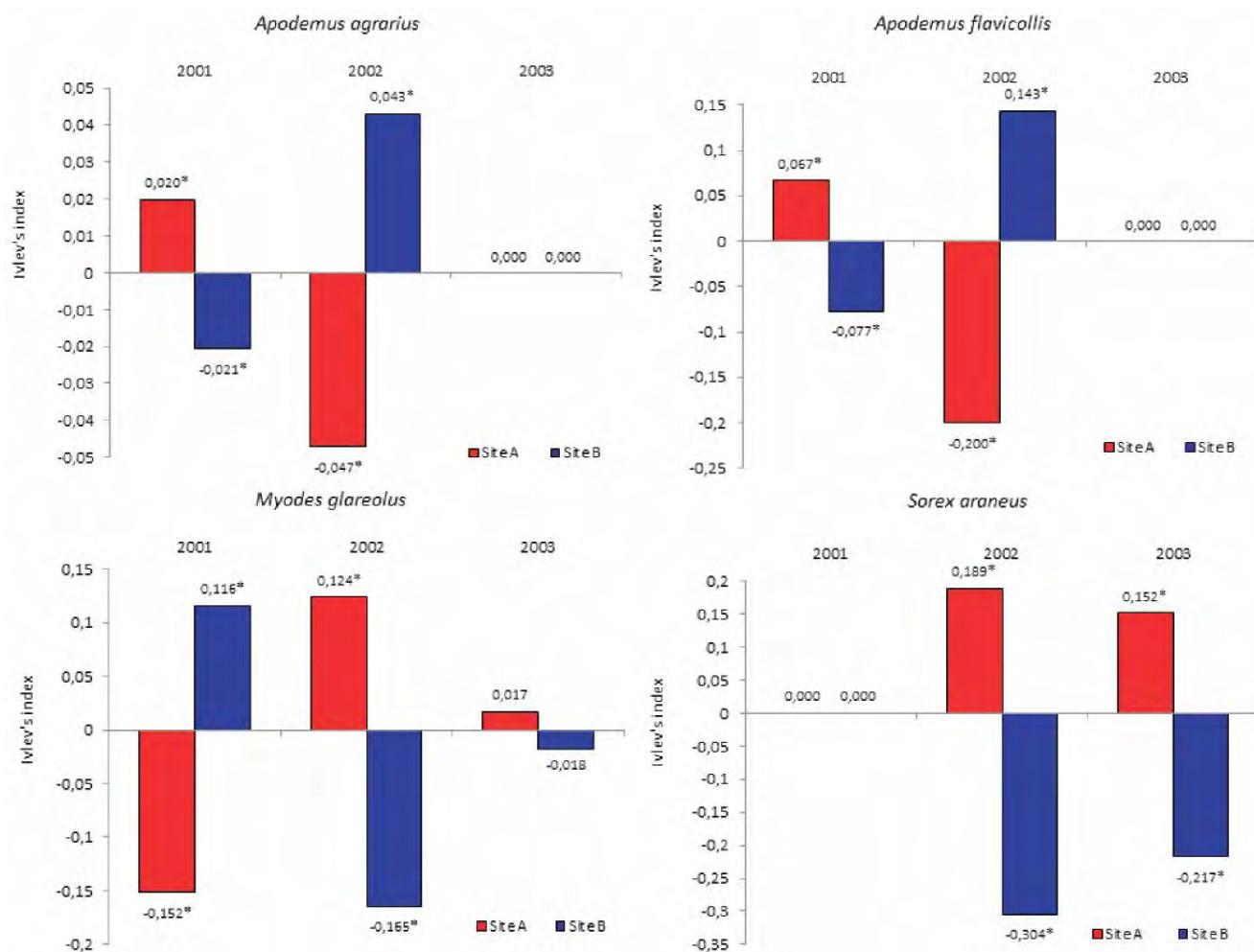


Figure 4. Values of habitat preference based on Ivlev's index of the four species (*: significant)
Slika 4. Vrijednosti preferencije staništa na temelju Ivlev-ovog indeksa za četiri vrste (*: signifikantna razlika)

ment distance was typical for the bank vole (Fig. 5). Bank vole could be characterised by approximately average movement distances in 2001 and 2002, but the mean of its movement distances decreased in 2003. Based on the statistics of movement distance values, the yellow-necked mouse covered significantly greater distances than the bank vole (ANOVA: $F = 20.97$, $P <$

0.01; LSD test: $P = 0.0013$) and the striped field mouse, the latter characterised by rapid, expansive dispersal (ANOVA: $F = 20.97$, $P < 0.01$; LSD test: $P = 0.0063$). It was the bank vole that covered the smallest average distances in the comparison of the three examined rodents.

Table 2. Spatial association between the species pairs at the two sampling sites and for the whole area (A: Road-Drava, B: River terrace-Road)
Tablica 2. Prostorna povezanost između parova vrsta sa dva mesta uzorkovanja i cijelog područja (A: Put-Drava, B: Riječna terasa-Put)

Year Godina	Species pair	Site	Type of association	Yates Chi-square	P
2001	<i>A. flavicollis</i> + <i>M. glareolus</i>	River terrace-Road (B)	+	5.086	< 0.05
	<i>A. agrarius</i> + <i>M. glareolus</i>	Road-Drava (A)	+	20.089	< 0.001
2002	<i>A. agrarius</i> + <i>M. glareolus</i>	River terrace-Road (B)	+	10.500	< 0.001
	<i>A. flavicollis</i> + <i>M. glareolus</i>	River terrace-Road (B)	+	4.856	< 0.05
2003	<i>A. flavicollis</i> + <i>S. araneus</i>	Total area (Ukupno)	+	3.957	< 0.05
	<i>A. flavicollis</i> + <i>S. araneus</i>	River terrace-Road (B)	+	4.720	< 0.05
	<i>A. agrarius</i> + <i>M. glareolus</i>	Road-Drava (A)	+	7.424	< 0.01
	<i>A. agrarius</i> + <i>S. araneus</i>	Road-Drava (A)	+	5.239	< 0.05

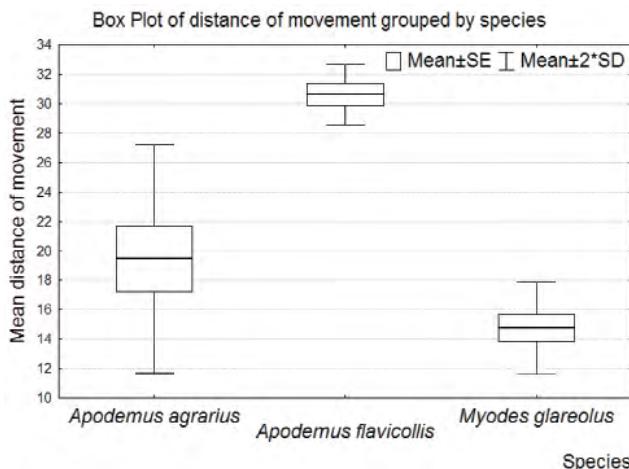


Figure 5. Mean distance of the movements of the three rodent species
Slika 5. Prosječne vrijednosti udaljenosti kretanja triju vrsta sitnih glodavaca

Discussion

Rasprava

In the present study we examined the spatial distribution of the small mammals of a willow-poplar floodplain forest by the upper River Drava located along the south-western boarder of Hungary, based on a three-year long live trapping (summer and autumn). Only fragments have remained along the Drava of the studied floodplain forest type, a hygrophilous azonic forest in the coastal zonation. In terms of the survival of the species, it is forest interventions (e.g. clear-cutting), dynamic changes in water level and thus the flooding of the forest areas that are the most important constraint variables. The effects of dynamic changes of environment as an ecological constraint are particularly important in case of terrestrial species on the floodplain areas. The heterogeneous landscape may change the spatial dynamics of species at the regional scale and consequently their local scale distribution and abundance (Ricklefs 2008). Small mammals represent an important component of these floodplain forest ecosystems. Therefore several researchers have studied the spatial-temporal patterns of terrestrial small mammals and took into consideration the effects (e.g. periodic floods) and processes (colonisation, recolonisation) in the former floodplain forests (Andersen et al. 2000, Wijnhoven et al. 2005, 2006).

In our examination, we captured the striped field mouse in the largest quantity which is a species capable for expansive dispersal. Haferkorn (1994) detected six small mammal species in the floodplain forest among River Elbe. Similar to our investigation the bank vole, the yellow-necked mouse and the common shrew were typical among the Elbe, but there the bank vole was the most common species. In the floodplain forest among Drava, bank vole was the second species of the dominance ranking. Mazurkiewicz (1994) pointed out that bank vole is numerically dominant in small mammal communities in temperate forests. Based on our studies among the upper section of Drava, bank vole was an absolutely dominant species in a lowland alder gallery forest (*Paridi quadrifoliae-Alneta*

tum) lying close to River Drava (Horváth et al. 2005). However, in our present study the dominance of bank vole was much smaller than the dominance of the striped field mouse in the examined floodplain forest (*Salici-Populetum*). Comparing our data from Drava's floodplain with data of Haferkorn (1994), there were greater differences in the appearance of rare species. By the Elbe banks e.g. the pygmy shrew (*S. minutus*) and the harvest mouse (*M. minutus*) were rare species, among which the harvest mouse did not appear in the floodplain forest along Drava, however depending on the water supply some shrew species appeared as rare species. *Crocidura* spp. (Lesser white-toothed shrew, bicoloured white-toothed shrew) indicated the drier periods while the water shrew (*N. fodiens*) indicated the wetter ones. In the Netherlands Wijnhoven et al. (2005) researchers trapped seven small mammal species from which five proved to be common. Common vole and bank vole occurred with the greatest density in that area. During the investigation they found major difference in the recolonisation of different small mammal species between two consecutive floods, which correlated with the quality and range of available habitat patches.

In our studies the sampling transects were arranged perpendicular to the Drava and followed the water gradient between the river and the river terrace. Our result showed that the success of acceptability of observed species does not depend on the spatial arrangement of transects. However, when analysing the annual data we obtained differences in the area preference of the various species. The habitat use of the two mice (*A. flavicollis*, *A. agrarius*) were the same, while the habitat use of bank vole was contrary; the vole mostly preferred the area between Drava and the dirt road, which suggested the spatial segregation of the bank vole and the two *Apodemus* species. These results confirmed the earlier studies of interspecies competition and spatial patterns (Gliwicz 1981, 1984; Mazurkiewicz & Rajska-Jurgiel 1998). Studies of the habitat selection of bank vole showed a preference towards older forest stands with dense ground cover in the form of undergrowth and dead woody material, providing food and coverage (Mazurkiewicz 1994, Miklos & Ziak 2002). Previous studies dealing with the population density and the spatial patterns showed that the density of yellow-necked mouse was always higher than the density of bank vole in smaller isolated forest patches (Rajska-Jurgiel & Mazurkiewicz 1988, Rajska-Jurgiel 1992), although the bank vole reached much higher densities in extended forests (Mazurkiewicz & Rajska-Jurgiel 1987). The bank vole is considered as an immovable species (Mazurkiewicz 1971, Löfgren 1995), while the yellow-necked mouse is more mobile (Bergstedt 1966, Mazurkiewicz & Rajska-Jurgiel 1987, see also Andrzejewski & Babińska-Werka 1986, Kozakiewicz & Szacki 1995, Liro & Szacki 1994). The mice are specialist from the perspective of habitats and live in alder texture forests (Montgomery 1980; Gurnell 1985).

The movement distance of striped field mouse had the highest standard deviation but despite of this, yellow-necked mouse covered significantly greater distances than the specimens of

striped field mouse, a species that can have much higher dispersal movements (Liro & Szacki 1994). Yellow-necked mice travel significantly greater distances than the bank vole, a species characterised with the smallest movements in the comparison of the three rodent species. The movement distance of species is determined greatly by the species' typical seasonal dispersal pattern which occurs mostly in two different periods (spring and autumn) according to earlier studies in population of the yellow-necked mouse and the bank vole. The bimodal pattern of dispersal suggests that the two waves of dispersers move because of different reasons and those characteristics of dispersing individuals differ in the two periods of the year (Gliwicz 1988, 1992). According to our examinations the dirt road which divides the trapped forest into two parts has no barrier effect in case of the specimens of the three rodent populations. According to the study of Bakowski & Kozakiewicz (1988) a road which goes through a forest limits the movement of bank vole but has no effect on the movement of yellow-necked mouse. When studying the long-term movement of striped field mouse there was no significant difference in the sex, weight and the reproductive condition of the individuals that travelled long distances. Studies in a fragmented forest of Southeast Asia have also confirmed that the striped field mouse is less sensitive to the presence of roads than the related species (*Apodemus peninsulae*). These studies showed that the roads have different effects on different small mammal species which affects their habitat selection (Rhim et al. 2003). Our results performed along River Drava showed that the striped field mouse used the two forest areas with the same intensity and dispersed in the whole study area which contributed to an absolute dominance in the small mammal community. Because the intensity of the dispersal can increase together with the density of the population (Kozakiewicz 1976), the periods of seasonal dispersal patterns determine the number of movements across the road. The lower population density results in lower number of movements across the road. Bakowski & Kozakiewicz (1988) trapped in August which is a high-density period of the bank vole, thus the results justified even more the philopatry of bank vole which is also described by other studies (Mazurkiewicz 1994).

Long-term botanical studies of willow stand fragments in floodplains of River Drava have pointed out, that the coenological characteristics of the plant community changed from year to year. The analysis of data from the surveys together with field observations has clearly shown that these changes were closely related with changes in the water supply of the studied habitat (Juhász & Dénes 2005). Small mammals respond rapidly to such changes, thus they are good indicator objects in the study of natural and anthropogenic disturbance factors to the vegetation structure of forests. The spatial and temporal pattern of small mammals in floodplain forests is determined at the greatest degree by the fluctuation of water levels, the frequency of floods, and the duration of periods between high flood waves. Changing water levels as an ecological constraint factor can mean temporary habitat loss for small mammals and the shrinkage of dispersal possibilities. When

flooding recedes and the negative constraint disappears, small mammals use different recolonisation strategies to spread in the floodplain area once again, in which various characteristics of the landscape play an important role (Wijnhoven et al. 2006).

Spatial behaviour may reflect population dynamics (Wiens et al. 1993), thus the relative habitat use and the spatial association of coexistent small mammals have been important research areas since long time ago. These contribute to understanding the environmental needs of different species and the intra- and interspecies relationships of these small mammals.

Conclusions

Zaključci

In the examined floodplain willow-poplar grove forest next to River Drava, the following conclusions were drawn from the CMR-trapping monitoring performed during the period between two substantial floods:

The species composition and species abundance values of the small mammal community in the floodplain forest were different in the three sampling years. The species number of the small mammal assemblage varied between 6 and 10, suggesting that species abundance can change in the short term as well, depending on environmental factors.

The dirt road had no barrier effect in the movement of individuals of the studied populations. Although the calculated area preference values showed variation among the years, our results suggested that a spatial segregation strategy was present in the relationship between bank vole and the two wood mouse species. These results confirmed the findings revealed by former investigations looking at competition and spatial relationships. As the space occupation of the water shrew increased, a significantly positive preference for areas along the Drava was found, confirming the association of this species with wet areas.

Our results obtained along the River Drava for the habitat generalist striped field mouse, a species often used as a model in movement pattern research, show that this species used both sides of the forest areas divided by the dirt road with the same intensity, dispersing in the entire studied forest, this behaviour leading to absolute dominance by this species within the small mammal community.

During the period between the two major floods, differences between yearly spatial relations among the dominant small mammals suggested fine differences in their strategies, expressed in interspecies relations, which allow the lasting co-existence of various small mammals in the rapidly changing, heterogeneous environment of floodplain forests.

Acknowledgement

Zahvala

Monitoring activities were supported by Dunav-Drava National Park Directorate. We are grateful to Jenő Purger for the Croatian translation.

References

Literatura

- Adler G.H., 1987: Influence of habitat structure on demography of two rodent species in eastern Massachusetts. Canadian Journal of Zoology, 65: 903–912.
- Andersen D.C., K.R. Wilson, M.S. Miller, M. Falck, 2000: Movement patterns of riparian small mammals during predictable floodplain inundation. Journal of Mammalogy, 81: 1087–1099.
- Andrzejewski R., J. Babińska-Werka, 1986: Bank vole populations: are their densities really high and individual home ranges small? Acta Theriologica, 31: 407–420.
- Bakowski C., M. Kozakiewicz, 1988: The effect of forest road on bank vole and yellow-necked mouse populations. Acta Theriologica, 33: 345–353.
- Bergstedt B., 1966: Home range and movements of the rodent species *Clethrionomys glareolus* (Schreber), *Apodemus flavicollis* (Melchior) and *Apodemus sylvaticus* (Linne) in southern Sweden. Oikos, 17: 150–157.
- Bowman J., G. Forbes, T. Dilworth, 2000: The spatial scale of variability in small-mammal populations. Ecography, 23: 328–334.
- Cockle K.L., J.S. Richardson, 2003: Do riparian buffer strips mitigate the impacts of clearcutting on small mammals? Biological conservation, 113: 133–140.
- Den Boer P.J., 1981: On the survival of populations in a heterogeneous and variable environment. Oecologia, 50: 39–53.
- Fahrig L., G. Merriam, 1985: Habitat patch connectivity and population survival. Ecology, 66: 1762–1768.
- Gliwicz J., 1981: Competitive interactions within a forest rodent community in central Poland. Oikos, 37: 353–362.
- Gliwicz J., 1984: Competition among forest rodents: effects of *Apodemus flavicollis* and *Clethrionomys glareolus* on *A. agrarius*. Acta Zoologica Fennica, 172: 57–60.
- Gliwicz J., 1988: Seasonal dispersal in non-cyclic populations of *Clethrionomys glareolus* and *Apodemus flavicollis*. Acta Theriologica, 33: 263–272.
- Gliwicz J., 1992: Patterns of dispersal in non-cyclic populations of small rodents. In: Stenseth N.C., Jr W.Z. Lidicker (eds.): Animal dispersal: Small mammals as a model. Chapman & Hall, London: 147–159.
- Gurnell J., 1985: Woodland rodents communities. Symposia of London, 55: 377–411.
- Haferkorn J., 1994: Population ecology of small mammals in a floodplain forest in the central part of the Elbe river. Polish Ecological Studies, 20(3–4): 187–191.
- Hanski I., H. Henttonen, E. Korpim, L. Oksanen, P. Turchin, 2001: Small-rodent dynamics and predation. Ecology, 82: 1505–1520.
- Heroldová M., J. Suchomel, L. Purchart, M. Homolka, J. Kamler, 2007: Small forest rodents – an important factor in the regeneration of forest stands. Beskydy, 20: 217–220.
- Heroldová M., J. Suchomel, L. Purchart, M. Homolka, 2008: The role of granivorous forest rodents in beech regeneration in the Beskydy Mts. (Czech Republic). Beskydy, 1: 131–134.
- Horváth Gy., D. Molnár, G. Csonka, 2005: Population dynamics and spatial pattern of small mammals in protected forest and reforested area. Natura Somogyiensis, 7: 191–207.
- Ims R.A., 1995: Movement patterns related to spatial structures. In: Hansson L., L. Fahrig, G. Merriam (eds.): Mosaic Landscapes and Ecological Process. Chapman & Hall, London: 85–109.
- Ivlev V.S., 1961: Experimental ecology of the feeding of fishes. Yale University Press, New Haven Conn: 302
- Juhász M., A. Dénes, 2005: Biomonitoring of alluvial willow forests. Natura Somogyiensis, 7: 11–18.
- Kelsey K.A., S.D. West, 1998: Riparian Wildlife. In: Naiman R.J., R.E. Bilby (eds.): River Ecology and Management: Lessons from the Pacific Coastal Ecoregion. Springer-Verlag, New York: 235–258.
- Kozakiewicz M., 1976: Migratory tendencies in population of bank voles and description of migrants. Acta Theriologica, 21: 321–338.
- Kozakiewicz M., 1993: Habitat isolation and ecological barriers – the effect on small mammal populations and communities. Acta Theriologica, 38: 1–30.
- Kozakiewicz M., J. Szacki, 1995: Movements of small mammals in a landscape: Patch restriction or nomadism? In: Lidicker Jr W.Z. (ed.): Landscape approaches in mammalian ecology and conservation. University of Minnesota Press, Minneapolis: 78–94.
- Liro A., J. Szacki, 1994: Movements of small mammals along two ecological corridors in suburban Warsaw. Polish Ecological Studies, 20(3–4): 227–231.
- Löfgren O., 1995: Niche expansion and increased maturation rate of *Clethrionomys glareolus* in the absence of competitors. Journal of Mammalogy, 76(4): 1100–1112.
- Mazurkiewicz M., 1971: Shape, size and distribution of home ranges of *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780). Acta Theriologica, 16: 23–60.
- Mazurkiewicz M., 1994: Factors influencing the distribution of the bank vole in forest habitats. Acta Theriologica, 39(2): 113–126
- Mazurkiewicz M., E. Rajska-Jurgiel, 1987: Numbers, species composition and residency of a rodent community in forest and field-forest ecotones. Acta Theriologica, 32: 413–432.
- Mazurkiewicz M., E. Rajska-Jurgiel, 1998: Spatial behavior and population dynamics of woodland rodents. Acta Theriologica, 43: 137–161.
- McComb W.C., K. McGarigal, R.G. Anthony, 1993: Small mammal and amphibian abundance in streamside and upslope habitats of mature Douglas-fir stands, western Oregon. Northwest Science, 67: 7–15.
- Miklos P., D. Ziak, 2002: Microhabitat selection by three small mammal species in oak-elm forest. Folia Zoologica, 51: 275–288.
- Montgomery W.I., 1980: Population structure and dynamic of sympatric *Apodemus* species (Rodentia: Muridae). Journal Zoology of London, 192: 351–377.
- Morris D.W., 1987a: Ecological scale and habitat use. Ecology, 68: 362–369.
- Morris D.W., 1987b: Spatial scale and the cost of density-dependent habitat selection. Evolutionary Ecology, 1: 379–388.
- Pachinger K., J. Haferkorn, 1998: Comparison of the small mammal communities in floodplain forests at the Danube and Elbe rivers. Ekológia (Bratislava), 17: 11–19.
- Peles J.D., D.R. Bowne, G.W. Barrett, 1999: Influence of landscape structure on movement patterns of small mammals. In: Barrett G.W., J.D. Peles (eds.): Landscape Ecology of Small Mammals. Springer Verlag, New York: 41–62.
- Rajska-Jurgiel E., 1992: Demography of woodland rodents in fragmented habitat. Acta Theriologica, 37: 73–90.
- Rajska-Jurgiel E., M. Mazurkiewicz, 1988: The effect of spatial structure of environment on density of rodents in suburban zone. Polish Ecological Studies, 14: 145–169.

- Rhim S.J., C.B. Lee, W.H. Hur, Y.S. Park, S.Y. Choi, R. Piao, W.S. Lee, 2003: Influence of roads on small rodents population in fragmented forest areas, South Korea. *Journal of Forestry Research*, 14(2): 155–158.
- Ricklefs R.E., 2008: Desintegration of the ecological community. *The American Naturalist*, 172: 741–750.
- Robinson C.T., K. Tockner, J.V. Ward, 2002: The fauna of dynamic riverine landscapes. *Freshwater Biology*, 47: 661–677.
- Romanowski J., D. Dudek, K. Kowalczyk. 2008: The role of islands in maintaining the connectivity of habitat for mammals in middle Vistula river valley. *Ecohydrology & Hidrobiologia*, 8: 411–418.
- Sirotnak J.M., 2000: Direct and indirect effects of herbivores on nitrogen dynamics: voles in riparian areas. *Ecology*, 81: 78–87.
- Suchomel J., 2008: A contribution towards the knowledge of the effect of small mammals on the regeneration of forest trees in selected stands of the Keč Upland (Czech Republic). *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, LVI: 267–270.
- Wiens J.A., 1989: Spatial scaling in ecology. *Functional Ecology* 3: 385–397.
- Wiens J.A., N.C. Stenseth, B. Van Horne, R.A. Ims, 1993: Ecological mechanism and landscape ecology. *Oikos*, 66: 369–380.
- Wijnhoven S., G. van der Velde, R.S.E.W. Leuven, A.J.M. Smits, 2005: Flooding ecology of voles, mice and shrews: the importance of geomorphological and vegetational heterogeneity in river floodplains. *Acta Theriologica*, 50: 453–473.
- Wijnhoven S., G. van der Velde, R.S.E.W. Leuven, A.J.M. Smits, 2006: Modelling recolonisation of heterogenous river floodplains by small mammals. *Hydrobiologia*, 565: 135–152.
- Zar J. H., 1996: Biostatistical analysis. Prentice-Hall International, Inc: 662
- Závoczky Sz., 2005: Hydroelectricity or national park? *Natura Somogyiensis*, 7: 5–9.

Sažetak:

Sitni sisavci igraju značajnu ulogu u poplavnoj šumi (Cockle & Richardson 2003), s obzirom da su primarni plijen mnogim grabežljivcima (Kelsey & West 1998, Hanski et al. 2001), preko selektivne herbivorije i rasprostiranja sjemena neki od njih utječu na sastav biljnih zajednica, pa čak i na plodnost tla (Sirotnak 2000), a preko ishrane i kopanja podzemnih tunela imaju ulogu u mreži ishrane (Wijnhoven et al. 2005, 2006). Sitni sisavci važni su čimbenici u obnovi šuma (Heroldová 2007, 2008, Suchomel 2008). Isto tako važan vanjski čimbenik okoliša u ekosustavu poplavne šume su periodične poplave, koje negativno djeluju na populacije sitnih sisavaca, s obzirom da rezultiraju velikom smrtnošću, a prisutnost sitnih sisavaca ograničavaju na uzdignutije terene (Pachinger & Haferkorn 1998, Andersen et al. 2000, Wijnhoven et al. 2005). U ovome radu prikazani su rezultati trogodišnjih istraživanja prostorne distribucije sitnih sisavaca u poplavnoj šumi uz rijeku Dravu. Rijeka Drava, kao ekološki koridor i kontinuirani sustav staništa, ugrožena je utjecajima čovjeka (npr. iskapanje šljunka i pjeska, gospodarenje šumama kao što su sječa i krčenje šuma), unatoč tomu što je rijeka cijelom dužinom dio Nacionalnog Parka Dunav-Drava i pripada mreži Natura 2000.

Sitni sisavci lovljeni su klopkama-životovljkama, a korištena je metoda ulov-markiranje-ponovni ulov (capture-mark-recapture – CMR) s intervalima lovljenja od pet noći. Uzorkovanje je provedeno u blizini sela Vízvár, uz Dravu u poplavnoj mekoj lišćarskoj šumi vrbe i topole (*Salici-Populetum*) ($46^{\circ}5'N$, $17^{\circ}13'E$). Na prostoru između rijeke Drave i riječne terase, u poplavnoj šumi koju presjeca šumski put, postavljen je šest linijskih transekata sa po 10 klopkama. Transekti su bili udaljeni jedan od drugog 10 m, a pružali su se s jedne strane u smjeru paralelno s Dravom, okomito na šumski put, a s druge strane puta u smjeru riječne terase (Slika 1). Monitoring je obavljan u razdoblju između dva iznimno visoka vodostaja (studeni 2000 i lipanj 2004), u usporedbi s proljetnim i jesenjim srednjim vodnim valom, karakterističnim za Dravu.

U statističku analizu uvrstili smo 4 karakteristične vrste koje su bile prisutne u sve tri godine istraživanja. Šumska rovka *Sorex araneus* (Linnaeus, 1758) bila je stalno prisutna i s relativno većom abundancijom bili su prisutni primjerici triju vrsta glodavaca: prugasti poljski miš *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771), žutogrlji šumski miš *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) i rida voluharica *Myodes glareolus* (Schreber, 1780). Istraživali smo vezanost ovih četiriju dominantnih vrsta za prostor u šumi sa dvije strane šumskog puta, povezanost vrsta u prostoru, kao i udaljenost kretanja jedinki koje pripadaju populacijama ovih vrsta.

U razdoblju od 2001. do 2003. godine zabilježili smo prisutnost 5 vrsta rovki i 5 vrsta glodavaca. Zajednica sitnih sisavaca u poplavnoj šumi, kao i vrijednosti abundancije pojedinih vrsta razlikovala se u trima godinama istraživanja (Tablica 1). Tijekom tri godine determinirano je 949 jedinki sitnih sisavaca, a broj jedinki ulovljenih u različitim godinama statistički se razlikovao. Usporedba vrijednosti ulova s visinom vodostaja, ukazuje na mogućnost da je na iznimno velik broj ulovljenih primjeraka tijekom 2002. godine utjecao ekstremno nizak vodostaj rijeke Drave u siječnju (38.06 mBf), što je bio najveći pad vodostaja u razdoblju između dviju poplava (Slika 2). Pomoću Kruskal-Wallis testa pokazane su u svakoj godini značajne razlike između vrijednosti učestalosti četiriju istraživanih vrsta. Uspoređujući podatke

o ukupnom broju godišnje uhvaćenih primjeraka, ustanovili smo da je u razdoblju od tri godine broj ulovljenih primjeraka žutogrlih šumskih miševa (*Apodemus flavicollis*) bio približno sličan, dok se broj ulovljenih jedinki ostalih triju vrsta značajno razlikovao među godinama (Slika 3). Dvije *Apodemus* vrste na sličan su način koristile prostor, tijekom 2002. godine jedinke obiju vrsta izbjegavale su prostor između rijeke Drave i šumskog puta, dok su pokazivale signifikantnu pozitivnu preferenciju u korištenju prostora između puta i terase (Slika 4).

Korištenje prostora četiriju vrsta i njihovo preklapanje određivali smo prema mreži koju smo dobili projektiranjem pojedinih klopki u prostor. Signifikantne vrijednosti prostornih asocijacija u svim slučajevima bile su pozitivne (Tabela 2), što ukazuje na veliko preklapanje, te na zajedničko korištenje prostora. Na temelju trogodišnjih uzoraka najveće razlike u udaljenosti kretanja ustanovili smo kod prugastih poljskih miševa (*A. agrarius*), a srednje vrijednosti udaljenosti kretanja bile su u porastu iz godine u godinu. Najujednačenije i ujedno najveće srednje distance kretanja ustanovili smo za žutogrle šumske miševe (*A. flavicollis*), dok su se riđe voluharice (*M. glareolus*) kretale na mnogo manjim udaljenostima (Slika 5). Na temelju vrijednosti dobivenih metodom ulov-markiranje-ponovni ulov, ustanovili smo da su se žutogrli šumski miševi (*A. flavicollis*) kretali signifikantno dalje nego li jedinke prugastih poljskih miševa (*A. agrarius*) i riđih voluharica (*M. glareolus*).

Dugogodišnja botanička istraživanja na poplavnom području uz rijeku Dravu u različitim sastojinama vrbe pokazala su da se fitocenološke karakteristike biljnih zajednica mijenjaju iz godine u godine (Juhász & Dénes 2005). Sitni sisavci brzo reagiraju na ove promjene, te se mogu koristiti u istraživanjima kao indikatori promjena u strukturi šumskih zajednicama koje su izazvane prirodnim ili antropogenim utjecajima.

KLJUČNE RIJEČI: poplavna šuma, sitni sisavci, ulov-markiranje-ponovni ulov, prostorna povezanost



GeoTeha

OVLAŠTENI ZASTUPNIK PROIZVOĐAČA ŠUMARSKIH
INSTRUMENATA I OPREME



DIGITALNI VISINOMJER VERTEX III



PRESSLEROVA SVRDLA



ULTRAZVUČNI DALJINOMJER DME



ŠUMARSKE PROMJERKE
(ANALOGNE I DIGITALNE)



KLINOMETRI



- TOTALNE MJERNE STANICE
- NIVELIRI
- MJERNE VRPCE
- KOMPASI
- DALEKOZORI
- SPREJ ZA MARKIRANJE

www.geoteha.hr

 **GeoTeha**

M. MATOŠECA 3
10090 ZAGREB
TEL: 01/3730-036
FAX: 01/3735-178
geoteha@zg.htnet.hr

SITE INDEX CURVES FOR EUROPEAN CHESTNUT (*CASTANEA SATIVA* MILL.) IN BELASITSA MOUNTAIN

KRIVULJE INDEKSA STANIŠTA ZA PITOMI KESTEN (*CASTANEA SATIVA* MILL.) NA PLANINI BELASICI

Tzvetan ZLATANOV¹, Ivaylo VELICHKOV¹, Georgi HINKOV¹, Margarita GEORGIEVA¹, Olafur EGGERSSON², Saevar HREIDARSSON³, Magdalena ZLATANOVA¹, Georgi GEORGIEV¹

Abstract

Richards, Lundqvist-Korf and Hossfeld growth functions were fitted to age-height data of European chestnut (*Castanea sativa* Mill.) dominant trees on the northern slopes of Belasitsa mountain, Southwest Bulgaria. The model prediction performance was evaluated using quantitative as well as qualitative examinations. Goodness of fit of each model was estimated by the coefficient of determination, *F*-test for significance of the regression and *t*-tests for significance of the coefficients of the model. Models were further compared by the evaluation of the standard error of the model and Akaike's Information Criteria. Site index curves were constructed following the "guide curve method" procedure. In accordance with the evaluation tests, the Richards function was chosen as most adequate to express the age-dominant height relationship. Accordingly, it was further employed as a guide function to derive site index curves for studied chestnut population. It was recommended that the growth model and the site index curves elaborated in the current study are used within the data range 10–110 years.

KEY WORDS: *Castanea sativa*, height growth, site index curves, Guide curve method, Richards function

Introduction

Uvod

European chestnut (*Castanea sativa* Mill.) represents one of the most important broad-leaved plants in South Europe, even though both socio-economic changes and pathologies reduced the importance it had till the first decades of the last century (Haltofová, et al. 2005). The ecological and economical relevance of chestnut has been related to its multipurpose character and presence across different domestication forms: mixed forests, coppices and orchards (Lauteri et al. 2009). Until recently there were uncertainties with respect to the origin of chestnut in Belasitsa mountain. It was reckoned to be either artificial, the species having been introduced from its southern localities (Dobrev 1914; Stoyanov 1921), or related to its broader relict distribution (Bratanova-Doncheva et al. 2005). Zlatanov et al. (2011) revealed genetic congruence between studied

chestnut population and those located in Northern Greece, and found (by pollen analyses and C14 dating of samples) that chestnut was present in the mountain as early as 8000 years BP. These findings support the theories that Belasitsa mountain is most likely a refugium area of chestnut, hence the importance of this species in the mountain. For many centuries chestnut dominated stands in Belasitsa mountain used to be intensively managed for nut and firewood production, and grazing. Human impact over chestnut stands diminished after nationalization of forests in 1948. Only the interest of the local people in collection of chestnut fruits remained though it became more unorganized and uncontrolled (Kostov 1979). The consistent increase of the demand for wood and the subsequent outbreaks of the exotic pathogen *Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr. during the last 15 to 20 years brought about interest of targeted management of chestnut stands.

¹ Forest Research Institute – Sofia, 132 "St. Kliment Ohridski" blvd., 1756 Sofia, Bulgaria

² Iceland Forest Research, Mogilsa, Is-116 Reykjavik, Iceland

³ The Agricultural University Of Iceland, Is-311 Borgarnes, Iceland

Corresponding author: Tzvetan Zlatanov: tmzlatanov@gmail.com

One of the most widely used methods for assessing the growth of a tree species is based on the dominant height-age relationship and is termed the site index (Savill et al. 1997; Avery and Burkhardt 2002; Fontes et al. 2003). The dominant height of a tree species on a given site is insignificantly influenced by the thinning intensity (Hamilton 1981) hence being good indicator of the species potential productivity on that particular site (Cailliez and Alder 1980). Based on Eichhorn's hypothesis (Eichhorn 1904) the total production from a fully stocked stand, which is the volume of currently standing trees plus anything removed in previous thinnings, is a function of its dominant height (Savill et al. 1997). One of the major needs in forest management planning is to predict forest stand development under various treatment alternatives. In this respect, a thorough knowledge of tree growth on different sites is critical, and an aid to successful forest management and silviculture. Hence, construction of site index curves is a fundamental task.

No literature data has been found to suggest that site index curves have been developed in the region of South East Europe in order to determine the growth of European chestnut (*Castanea sativa* Mill.) along the site gradients in regions where it grows. Accordingly, the objective of the study is (i) to model the age – dominant height growth relationship and (ii) to elaborate site index curves for chestnut population on the northern slopes of Belasitsa mountain, Southwest Bulgaria.

Materials and methods

Materijali i metode

Study area – Područje istraživanja

Currently, chestnut dominated and codominated stands in Bulgarian part of Belasitsa mountain occupy an area of 1700 ha which is approximately 20 % of the total forested area in the mountain. Chestnut dominated forest alone cover 648 ha, 93 % of them located between 176 000 and 186 000 meridians (Velichkov et al. 2010). Chestnut forests grow at elevation between 350 to 950 m a.s.l., on often steep slopes with predominantly northern exposures. The total growing stock of chestnut is 96 000 m³ out of the total of 1 850 000 m³ (PFEMP 2010). Currently, blight disease caused by *Cryphonectria parasitica* has spread into most chestnut stands, disease incidence ranging from 18% to 100% of the trees in the stands, and mortality caused by the fungus ranging from 2 % to 80 % (Zlatanov et al. 2011). The current spatial and age structure of chestnut dominated forests in the mountain is considered to be a result of the management regime alteration (land abandonment) since the first half of the last century. The spatial structure of the stands is generally horizontal (simple). Most stands are composed of two age classes. The first class/cohort includes rarely spaced overmatured chestnut trees (density 20–40 trees/ha; age close to 100 and above). The second cohort originated shortly after the land abandonment (40–60° of the last century) under the sparse chestnut canopy at that time. It is composed of chestnut with participation of European beech (*Fagus sylvatica* L.) and/or sessile oak (*Quercus petraea* Liebl) in most plots. As a light demanding species, chestnut discontinued its further recruitment in the study area after canopy closure of the stands. Management trials, were initiated again since (80°) 90° of the last century in the form of clearcuts on small areas (less than 1 ha).

Due to the latitudinal position of Belasitsa mountain the climate on its northern slopes is not as strongly influenced by the Mediterranean as the climate of the surrounding territories. The average annual precipitation of the nearest climatic station (climatic station Petrich, 200 m a.s.l.) for the years 1965–2010 is 580 mm, predominantly occurring in the period November – February (240 mm). The driest period is June – September (150 mm). The altitudinal increase in precipitation and decrease in temperature in Belasitsa mountain average 30 mm and 0,7 °C per each 100 m respectively (Galabov et al. 1973). The soil is loamy-sand Eutric Cambisols with depth mostly varying between 40 and 80 cm (PFEMP 2010).

Data collection – Prikupljanje podataka

Data for the construction of the chestnut age – dominant height relationship and site index curves was collected from a systematic network of temporary sample plots in 2010. As a part of the systematic sampling approach, a grid was drawn between the 176 000 and 186 000 meridian lines (coordinate system: UTM 35 North, WGS 1984) across the most recently updated forestry map of Belasitsa mountain, Southwest Bulgaria (PFEM 2010). The interval between grid lines was set to 250 m in both longitudinal and latitudinal direction. A total of 67 grid intersections fell within the boundaries of chestnut dominated stands as depicted in the Petrich Forest Enterprise Management Plan (PFEMP 2010). Grid intersections were positioned on the field by GPS (Trimble Juno SB) navigation. Accordingly, 67 temporary sample plots sized 0.125 ha (40 m in diameter) were installed, plot centres coinciding with the grid intersection points. The plots extended over the altitudinal belt from 400 to 900 m a.s.l.

Two steps procedure was applied in order to select dominant chestnut trees for analyses. At the first step the three tallest chestnut trees per a plot were selected. The total number of dominant trees selected at this stage was 201. At the second step all selected dominant trees characterized by presence of blight disease symptoms were removed from the selection. Accordingly, 97 trees were finally selected from the systematic network of temporary plots. The lack of dominant chestnut trees aged less than 35 in the representative network of sample plots was an important restriction in the initial data set of the study. In order to achieve better coherence of the sample along the age gradient, and following the same approach for selection of dominant trees, 32 dominant chestnut trees aged 10 to 33 were selected in younger stands at various altitudes. Finally, a total of 129 dominant trees were chosen for further analyses. The height of the trees was measured by Vertex IV heightmeter with accuracy of 0.1 m. Increment core samples were ex-

tracted at *dbh* (1.3 m) to obtain the age. The tree rings were counted using a WILD M3Z binocular with polarized light source.

Data analyses – Obrada podataka

The following equations which have been widely used in modelling biological growth phenomena were used as candidate functions to model dominant height (*H*) of studied chestnut population: (i) Richards, Eq. 1 (Richards 1959; Pienaar and Turnbull 1973; Zeide 1993; Rennolls 1995; Rojo and Montero 1996; Amaro et al. 1998); (ii) Lundqvist-Korf Eq. 2 (Stage, 1963; Tome 1988; Zeide 1993); and (iii) Hossfeld, Eq. 3 (Pita 1964; Elfving and Kivistö 1997; Palahi et al. 2004)

$$H = a[1 - \exp(-kA)]^c \quad (1)$$

$$H = a \exp(-kA^{-c}) \quad (2)$$

$$H = \frac{a}{1 + \frac{k}{Ac}} \quad (3)$$

where *A* is the age, *a* is the asymptote of *H*, *k* is a growth rate related parameter, and *c* is a shape parameter.

The procedure used to evaluate the models incorporated qualitative as well as quantitative examinations. The goodness of fit of all regression models was assessed through the coefficient of determination (*R*²), *F*-test for significance of the regression and *t*-tests for significance of the coefficients of the models. Plots of the predictor variables against the residuals and the predicted values against the residuals were examined to check for model deficiencies (Draper and Smith 1981). Cook's distance, Leverage and DFFit residual statistics were employed to identify potential influence cases.

Models were further compared by the evaluation of the standard error of the model *S_y* (Eq. 4) and Akaike's Information Criteria (AIC, Eq. 5)

$$S_y = \sqrt{\frac{S}{M - m}} \quad (4)$$

$$AIC = M \ln(S/M) + 2m \quad (5)$$

where *M* is the sample size, *S* is the residual sum of squares, and *m* is the number of coefficients of the regression. *AIC* is measure of the relative goodness of fit of a statistical model. For chosen set of models for fitting the data, the one with minimum *AIC* value is the preferred one. Unlike *R*², *AIC* is a relative measure, and cannot tell us how well a model fits the data in an absolute sense, but can be used as a mean of comparison among models (Stankova et al. 2006; Field 2009). At this stage, the residual plots of the models were further examined in order to check for violation of the assumptions of linearity and homoscedasticity. Biological realism and graphical appearance of the models were also considered.

The elaboration of Site Index Curves (SIC) for studied chestnut population followed the "guide curve method" procedure as suggested by Clutter et al. (1983).

Results

Rezultati

It is apparent from the model statistics shown in Table 1 that each growth function was well fitted to the tree age/height data. The overall fit of the models was significant at *a* < 0.01 and they accounted for at least 60 % of the total variation in dominant height, which according to Cohen (1986) is a large effect. Richards function performed marginally better compared to the others with *R*² = 0.62. The Richards function had the smallest values of Standard error of the model (*S_y*) and AIC coefficients: *S_y* = 3.12 and AIC = 296.3. The Richards function was the only one with all model coefficients being statistically significant at *a* < 0.01. Although the three growth functions were fitted to the same data set, they resulted in different asymptote coefficients. The asymptote of the height was greatest for the Lundqvist-Korf function (28.91) and lowest for the Richards function (23.26) (Table 1). The three growth functions used in the current study similarly predicted the tree dominant heights for most age classes with exception for the older trees (Figure 1). The Lundqvist-Korf function predicted larger tree heights, followed by the Hossfeld and Richards functions. Furthermore, at older ages the Lundqvist-Korf and Hossfeld equations produced a less-asymptotic trend than the Richards one, hence the latter being considered as more biologically realistic. The residuals for the three models showed a random manner of distribution (Figure 2), which suggested that there were no violations of the assumptions about the errors. No potentially influential cases were detected.

In accordance with the evaluation tests, the Richards function (Eq. 1) was chosen as most adequate to express the age-dominant height relationship and further employed as a guide function to derive site index curves for studied chestnut population.

Table 1. Results from the statistical tests examining the goodness of fit of the regression models for the age-dominant height relationship

Tablica 1. Rezultati statističkih testova analiziranih regresijskih modela ovisnosti dominantne visine o starosti

Model	<i>R</i> ²	Sig. F	Coefficients			<i>S_y</i>	AIC
			B	Std. error	Sig.		
Richards	0.62	<0.01	a	23.27	0.94	<0.01	3.12 296.35
			k	0.041	0.01	<0.01	
			c	1.03	0.25	<0.01	
Lundqvist-Korf	0.60	<0.01	a	28.91	4.6	<0.01	3.18 301.04
			k	8.85	4.71	0.06	
			c	0.81	0.23	<0.01	
Hossfeld	0.61	<0.01	a	25.89	2.14	<0.01	3.15 299.00
			k	54.04	36.15	0.14	
			c	1.34	0.26	<0.01	

The total number of trees used in fitting the models was n=129; *a* is an asymptote of height; *k* is a growth rate related parameter; and *c* is a shape parameter

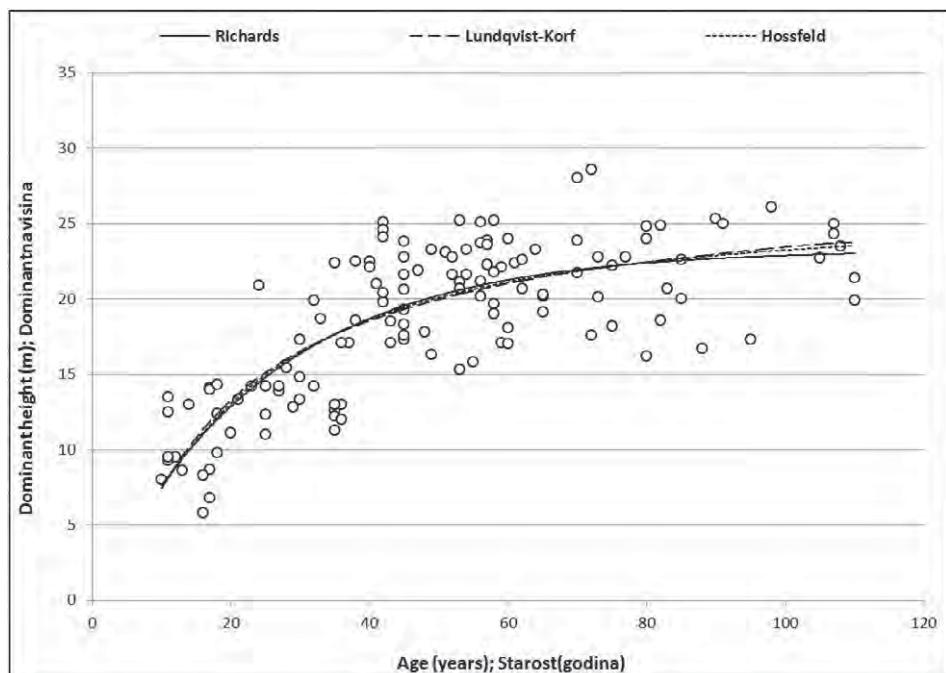


Figure 1. Age-dominant height curves based on Richards, Lundqvist-Kort and Hossfeld growth functions

Slika 1. Krivulje ovisnosti dominantne visine o starosti dobivene jednadžbama rasta Richardsa, Lundquist-Korfa i Hossfelda

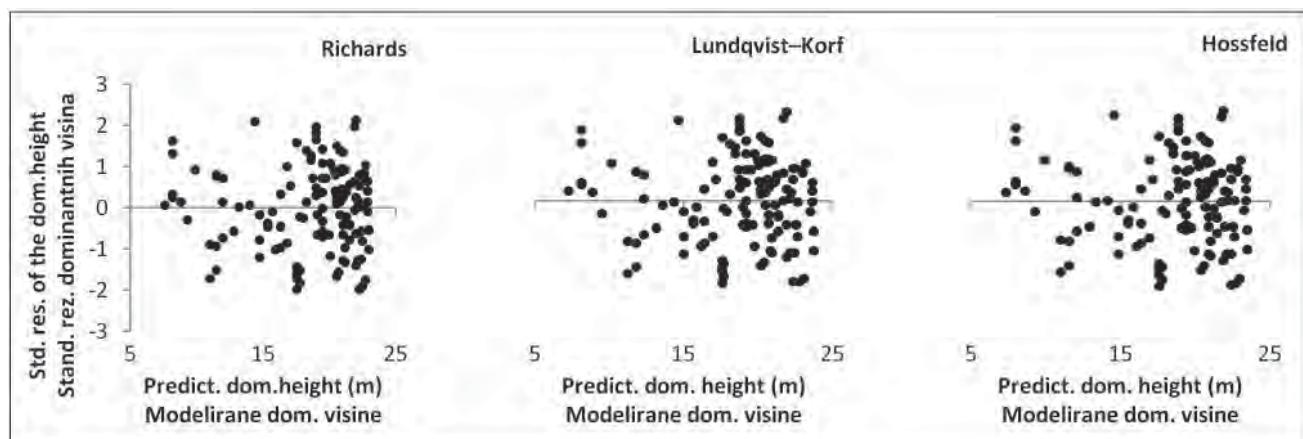


Figure 2. Predicted values against standardized residuals for the age-dominant height curves based on Richards, Lundqvist-Kort and Hossfeld growth functions

Slika 2. Grafički prikaz standardiziranih reziduala u ovisnosti o dominantnim visinama dobivenim pomoću krivulja baziranih na jednadžbama rasta Richardsa, Lundqvist-Korfa i Hossfelda

When $A = 50$, the calculated H value is

$$H = 23.26 [1 - \exp(-0.041 \cdot 50)]^{1.03} = 22.39 \text{ m} \quad (6)$$

The curve from Eq. 6 is the site index curve for a site index value of 22.39 m and index age of 50 years. Curves for other site index values were obtained from the guide curve equation by holding the shape parameters k and c constant and varying the asymptote parameter a as necessary to achieve the required H value when A (the index age) equals 50. The equation of the curve for site index SI was therefore

$$SI = a_i [1 - \exp(-0.041 \cdot 50)]^{1.03} \quad (7)$$

so that

$$a_i = SI [1 - \exp(-0.041 \cdot 50)]^{-1.03} \quad (8)$$

and

$$H = SI \left[\frac{1 - \exp(-0.041A)}{1 - \exp(-0.041 \cdot 50)} \right]^{1.03} \quad (9)$$

or, for prediction of site index from dominant height and age

$$SI = H \left[\frac{1 - \exp(-0.041 \cdot 50)}{1 - \exp(-0.041A)} \right]^{1.03} \quad (10)$$

For given age and dominant height, site index can also be derived from the graphical representation of the site index curves fitted for the Richards guide curve at index age of 50 years (Figure 3).

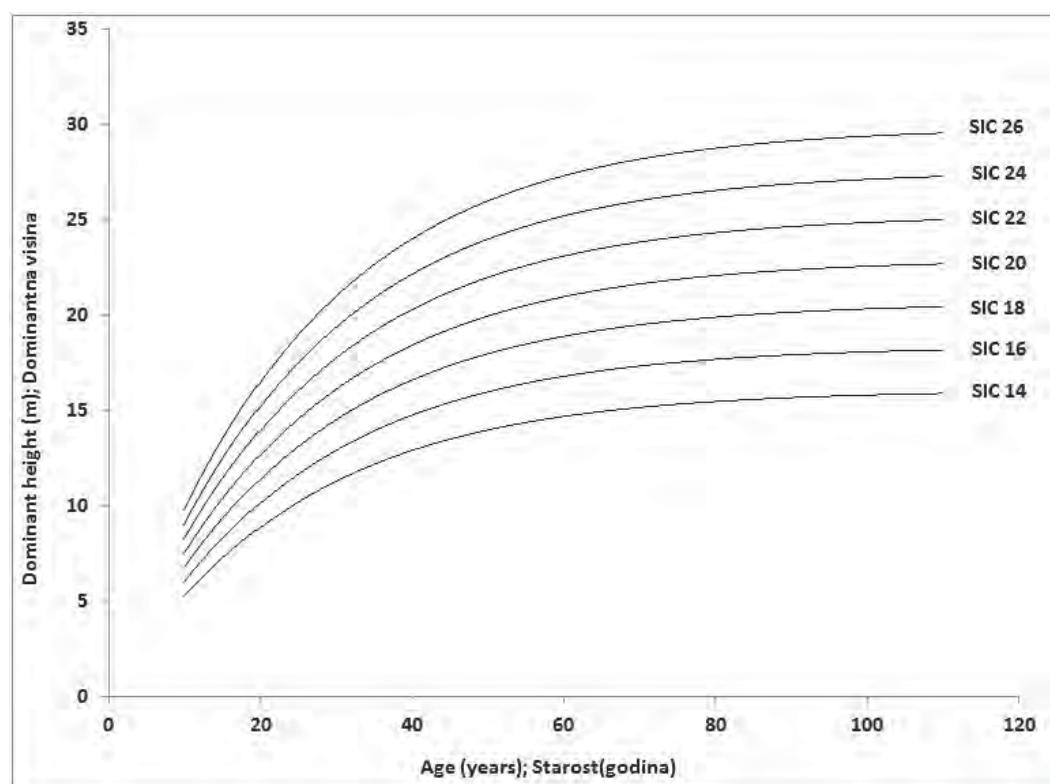


Figure 3. *Castanea sativa* site index curves fitted by the Richards guide curve at index age of 50 years

Slika 3. Krivulje indeksa staništa dobivene pomoću Richardsovog modela za indeksnu starost 50 godina

Discussion

Rasprava

The lack of sample plots measured at young ages was an important restriction in the initial data set of the study. Accordingly, the inclusion of additional dominant trees selected in younger stands at various altitudes was crucial to develop a model that could predict accurately dominant height development at young ages. Some authors (Rojo and Montero 1996; Palahi et al. 2004) recommend the inclusion of tree stem analysis data instead. It is emphasized that models based on temporary plots and stem analyses data deliver higher dominant heights at young ages than models based only on temporary plots which supports the conclusion that the analysed sample trees were dominant at young ages as well. Stem analyses data was not used in the current study due to the uneven-aged structure of *Castanea sativa* dominated stands on the Northern slopes on Belasitsa mountain and to avoid the risk of violation of the assumption of the independence of the error term. According to West (1995), the violation of this assumption is likely to produce an estimator of the covariance matrix of the parameter estimates that is negatively biased, leading to the invalidation of the normal statistical hypothesis test about the fitted equation.

The relatively large difference between the asymptotic coefficients of the three functions used in the current study is in accordance with the relevant literature. Zhang (1997) reports on greater asymptotic height predicted by Lundqvist-Korf function in comparison with the Richards one. According to Ratkowsky (1983), the asymptotic coefficient is the least stable

parameter in non-linear growth functions and the least-squares fit often results in biologically unreasonable upper asymptotes, especially when there are few data observations near the asymptote. In such cases, overestimation or underestimation of the height of the large-sized trees might be expected, regardless the function fitted.

Top height growth for chestnut has been modelled in other European countries where the species is present. Examples are: the curves of Everard and Christie (1995) for chestnut plantations in Great Britain, the curves of Manetti et al. (2001) for chestnut coppice and high forests based on aggregated data from different regions of Europe and the curves of Alvares et al. (2010) for chestnut plantations in Northern Spain aged up to 20 years. In comparison, current study data set is characterized by more balanced and extended age distribution than data used in the other studies attempting to derive representative height growth curves for *Castanea sativa*. Despite the fewer observations in the older age classes (e.g. more than 70–80 years) current study data set covers the range of 10–110 years whereas data sets of all other studies do not comprise trees over than 70 years of age. Accordingly the SIC elaborated in the current study provide basis for best up to now SIC estimation for mature (over than 80 years of age) chestnut stands as well: although most of the non-linear growth functions can adequately predict height growth, they may produce large errors when applied beyond the range of model development data (Zhang et al. 1996).

According to Clutter et al. (1983), most techniques for site index curve construction can be viewed as special cases of three general methods: (1) the guide curve method; (2) the param-

eter prediction method; and (3) the difference equation method. One-time (single) measurement of stand height and age on temporary plots is sufficient for the guide curve method whereas the implementation of the others require either measurement of height and age over time with monumental trees or plots (the parameter prediction method), or reconstruction of height/age development patterns for individual trees through stem analyses (the difference equation method). Shortcomings of using stem analyses data in the case of the current study has already been discussed. Measurement over time was also avoided due to the mass occurring of chestnut dieback in Belasita mountain caused by the ascomycete fungus *Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr. According to Zlatanov et al. (2011), each year many trees are infected by the fungus in a rather chaotic manner. The guide curve method assumes that the full range of site indices is comparatively well presented in all age classes within the sample (Clutter et al. 1983), which is the case with respect to the current study data set. Still, we are aware that the guide curve method derives anamorphic site index curves, only asymptote coefficient is changed while the shape of the curves stays constant. Most studies (Garcia Abejon 1981; Alemdag 1988) suggest that the shape of the curves might also vary from site to site.

It can be generalized from the results of the current study that the growth model based on the Richards growth function best fitted the age – dominant height relationship for the studied *Castanea sativa* dominated stands (Figure 1, Table 1), hence the Richards guide curve (Eq. 7) being employed for the construction of the population site index curves. It is recommended that the growth model and the site index curves elaborated in the current study are used within the data range 10–110 years.

Acknowledgements

Zahvala

The study was funded by Europe EEA Grants as part of the project BG 0031 EEA: State and prospects of the *Castanea sativa* population in Belasitsa mountain: climate change adaptation; maintenance of biodiversity and sustainable ecosystem management. We thank Dr. Tatyana Stankova, Dr. Thomas Groen and Stjepan Dekanić for their helpful suggestions.

References

Literatura

- Alemdag, I., 1988: Site index equations for White Spruce in the Northwest Territories, Canada. For Ecol Manage, 23: 61–580.
- Alvares, A., E. Varela, A. Obregon, E. Khouri, 2010: Relating growth and nutrition to site factors in young chestnut plantations established on agricultural and forest land in northern Spain. Agroforest Syst, 79: 291–301.
- Amaro, A., D. Reed, M. Tome, I. Themido, 1998: Modelling dominant height growth: eucalyptus plantations in Portugal. For Sci 44: 37–46.
- Avery, T., E. Burkhart, 2002: Forest Measurement, 5th ed. McGraw-Hill, New York, 456 pp.
- Bratanova-Doncheva, S., V. Dimitrova, M. Lyubenova, S. Mihaylov 2005: Ecological characteristics of *Castanea sativa* Mill. ecosystems in Bulgaria. In: Abreu C, E Rosa, A Monteiro (eds.) Proc. II Int'l Chestnut Congress. ISHS Acta Hort 693: 353–365.
- Cailliez, F., D. Alder, 1980: Forest Volume Estimation and Yield Prediction. Vol. 2. Yield Prediction. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome., pp. 201.
- Clutter, J., J. Fortson, L. Pienaar, G. Brister, R. Bailey, 1983: Timber management: A quantitative approach. John Wiley & Sons, New York, pp. 335.
- Cohen, J., 1986: Statistical power analyses for behavioural sciences, 2nd ed. Academic Press, New York, pp. 569.
- Dobrev, H., 1914: Chestnut stands in Belasitsa mountain. Forest chronicles (Gorski pregled, Bulgaria) 9: 350–352.
- Draper, N., H. Smith, 1981: Applied regression analysis. Wiley, New York, pp. 709.
- Galabov, Zh. (ed.), 1973: Atlas of the People's Republic of Bulgaria. Main Bureau of Geodesy and Cartography, Sofia, 168 pp.
- Garcia Abejon, J., 1981: Tablas de produccion de densidad variable para *Pinus sylvestris* en el Sistema Iberico. Comunicaciones I.N.I.A Serie: Recursos Naturales, No. 10, pp. 47.
- Eichhorn, F., 1904: Beziehungen zwischen Bestandshöhe und Bestandsmasse. Allgemeine Forst und Jagdzeitung 80: 45–49.
- Everard, J., J. Christie, 1995: Sweet chestnut: silviculture, timber quality and yield in the Forest of Dean. Forestry 68: 133–144.
- Elfving, B., A. Kivistö, 1997: Construction of site index equations for *Pinus sylvestris* L. using permanent sample plots data in Sweden. For Ecol Manage 98: 125–134.
- Field, A., 2009: Discovering statistics using SPSS, 3rd ed. SAGE Publications Ltd, London.
- Fontes, L., M. Tome, M. Coelho, H. Wright, J. Luis, P. Savil, 2003: Modelling dominant height growth of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) in Portugal. Forestry 76: 509–523.
- Haltofová, P., D. Palovciková, L. Jankovský, 2005: Distribution and health condition of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in the Czech Republic. In: Abreu, C., E. Rosa, A. Monteiro (eds.) Proc. III Int'l Chestnut Congress. ISHS Acta Hort 693: 159–164.
- Hamilton, G., 1981: The effects of high intensity thinning on yield. Forestry 54: 1–15.
- Kostov, S., 1979: Chestnut forests in Belasitsa mountain. Forestry (Bulgaria) 8: 44–47.
- Lauteri, M., M. Monteverdi, G. Scarascia-Mugnozza, 2009: Preservation of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) genetic resources and Adaptive potential in relation to environmental changes. In: Bouounos, G., G. Becarro (eds.) Proc. 1st Eur. congress on chestnut. ISHS Acta Hort 866: 677–682.
- Manetti, M., E. Amorini, C. Becagli, M. Conedera, F. Giudici, 2001: Productive potential of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) stands in Europe. For Snow Landsc Res 76: 471–476.
- Palahí, M., M. Tomé, T. Pukkala, A. Trasobares, G. Montero, 2004: Site index model for *Pinus sylvestris* in north-east Spain. For Ecol Manage 187: 35–47.
- Pienaar, L., K. Turnbull, 1973: The Chapman-Richards generalization of Von Bertalanffy's growth model for basal area growth and yield in even-aged stands. For Sci 19: 2–22.

- Pita, A., 1964: La calidad de la estacion en las masas de *Pinus sylvestris* de la Peninsula Iberica. Anales del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias 9: 5–28.
- PFEM, 2010: "Petrich" Forest Enterprise Map, Agrolesproekt, Sofia.
- PFEMP, 2010: "Petrich" Forest Enterprise Management Plan, Agrolesproekt, Sofia.
- Ratkowsky, D., 1983: Nonlinear regression modelling. Marcel Dekker Inc., New York, pp. 276.
- Rennolls, K., 1995: Forest height growth modelling. For Ecol Manage 71: 217–225.
- Richards, F., 1959: A Flexible Growth Function for Empirical Use. J Exp Bot 10: 290–301.
- Rojo, A., G. Montero, 1996: El pino silvestre en la Sierra de Guadarrama. Centro de publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentacion, Madrid, pp. 293.
- Savill, P., J. Evans, D. Auclair, J. Falck, 1997: Plantation Silviculture in Europe. Oxford University Press, Oxford, pp. 297.
- Stage, A.R., 1963: A mathematical approach to polymorphic site index curves for grand fir. For Sci 9: 167–180.
- Stankova, T., H. Stankov, M. Shibuya, 2006: Mean-dominant height relationship for Scots and Austrian pine plantations in Bulgaria. Ecological Engineering and Environmental Protection 2: 59–66.
- Stoyanov, N., 1921: Floristic materials from Mt. Belasitsa. Ann Sofia Univ "St. Kliment Ohridski" 15–16, Phys Mat Fac 3: 1–132.
- Tome, M., 1988: Modelacao do crescimento da arvore individual em povoamentos de eucalyptus globulus Labill. Regiao Centro de Portugal. PhD Dissertation, Technical University of Lisbon.
- Velichkov, I., G. Hinkov, T. Zlatanova, M. Zlatanov, H. Hristova, 2010: Area distribution dynamics of *Castanea sativa* forests on the northern slopes of Belasitsa mountain. Silva Balcanica 11: 21–26.
- West, P., 1995: Application of regression analysis to inventory data with measurements on successive occasions. For Ecol Manage 71: 227–234.
- Zeide, B., 1993: Analysis of Growth Equations. Forest Sci 39: 594–616.
- Zhang, L., 1997: Cross-validation of non-linear growth functions for modelling tree height-diameter relationships. Ann bot 79: 251–257.
- Zhang, L., J. Moore, J. Newberry, 1996: Evaluation of the prediction performance for eight nonlinear height-diameter equations. In: Proceedings of the 1995 Society of American Foresters Convention. SAF Publication SAF-96-01: 447–448.
- Zlatanov, T., I. Velichkov, B. Nikolov (eds.). 2011. State and prospects of the *Castanea sativa* population in Belasitsa mountain: climate change adaptation; maintenance of biodiversity and sustainable ecosystem management. Project BG 0031 EEA report, FRI, Sofia.

Sažetak:

U ovome su radu jednadžbe rasta koje su razvili Richards (jednadžba 1), Lundqvist-Korf (jednadžba 2) i Hossfeld (jednadžba 3) upotrijebljene za modeliranje dominantne visine populacije stabala pitomoga kestena (*Castanea sativa* Mill.) sa sjevernih ekspozicija planine Belasitsa u jugozapadnoj Bugarskoj. Mogućnost predikcije dominantnih visina pomoću izrađenih modela procijenjena je koristeći kvantitativne i kvalitativne kriterije. Uklapanje linije izjednačenja svakoga modela procijenjena je pomoću koeficijenta determinacije R^2 , F -testa značajnosti regresije i t -testa značajnosti parametara modela. Nadalje, modeli su međusobno uspoređeni kroz evaluaciju standardne pogreške modela (S_y) i AIC kriterija (Akaike's Information Criteria). Linije svih upotrijebljenih funkcija rasta zadovoljavajuće naliježu na podatke ovisnosti visine o starosti. Uklapanje linija izjednačenja za sve je modele statistički značajno na razini $\alpha < 0.01$, pri čemu se objašnjava najmanje 60 % cjelokupne varijabilnosti dominantne visine stabala pitomoga kestena. Funkcija Richardsa pokazala je marginalno bolje rezultate od ostala dva modela s koeficijentom determinacije od $R^2 = 0.62$ (tablica 1). Ovaj je model također imao i najmanje vrijednosti standardne pogreške (S_y) i AIC kriterija. Nadalje, funkcije Lundqvist-Korfa i Hossfelda daju krivulju koja odstupa od asimptotskoga trenda u većoj mjeri nego krivulja Richardsa (slika 1), pri čemu se ova zadnja smatra bližom biološkim zakonitostima rasta. U skladu s provedenim analizama, funkcija Richardsa odabrana je kao najpovoljniji model ovisnosti dominantne visine o starosti, te je dalje upotrijebljena za izradu krivulja indeksa staništa za istraživanu populaciju pitomoga kestena (slika 3). Za određenu starost i dominantnu visinu, indeks staništa može se izraditi i pomoću jednadžbe 10. Dobiveni model visinskog rasta kao i krivulje indeksa staništa mogu se koristiti u starosnom rasponu od 10 do 110 godina.

KLJUČNE RIJEČI: *Castanea sativa*, visinski rast, krivulje indeksa staništa



HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA ŠUMARSTVA
I DRVNE TEHNOLOGIJE

Prilaz Gjure Deželića 63, 10000 Zagreb

Telefon: ++385(1)376-5501

Telefax: ++385(1)376-5504

www.hkisdt.hr; info@hkisdt.hr

- vođenje imenika ovlaštenih inženjera šumarstva i drvne tehnologije
 - provođenje stručnih ispita
- izdavanje, obnavljanje, oduzimanje licencija za izvođenje radova iz područja šumarstva, lovstva i drvne industrije
 - stručno usavršavanje članova Komore

ENERGY POTENTIAL OF POPLAR PLANTATIONS IN TWO SPACINGS AND TWO ROTATIONS

ENERGETSKI POTENCIJAL NASADA TOPOLA SA DVA RAZMAKA SADNJE I DVIJE DUŽINE OPHODNJE

Bojana KLAŠNJA, Saša ORLOVIĆ, Zoran GALIĆ¹

Summary

The article presents the results which are related to the biomass yield of five poplar clones in the testing phase: *P. deltoides* cl. 'B-229', *P. deltoides* cl. 'B-81', *P. deltoides* cl. '182/81', *P. deltoides* cl. 'PE 19/66', and Euramerican poplar *P. × canadensis* cl. 'Pannonia' in experimental plantations of seven years, with planting space of 6×6 m (278 plants ha⁻¹) on two soil types. Also, the analysis of the biomass yield of the same clones that were established as dense plantations, by sprouting one shoot per stool after harvesting in the experimental plot at the Institute with the planting space 16667 plants ha⁻¹ (1.5 m between rows and 0.4 m within rows). The energy that could be obtained by biomass combustion, on base of wood calorific values for the examined clones has been estimated. It was found that the maximum (annual) weight of biomass, and thus also the energy in SRF plantations, are obtained by the clone 'PE 19/66' – 7.236 tha⁻¹, and 134.556 GJha⁻¹, respectively. However, clone 'B81', which achieves the maximum values in the SRC plantations (6.617 tha⁻¹ and 121.523 GJha⁻¹), has the least oscillations in all experiments and is very close to maximum values in SRF plantations.

KEY WORDS: poplar clones, spacing, biomass yield, energy

Introduction

Uvod

To mitigate climatic change caused by greenhouse gas emissions, the developed world is working to substitute fossil fuels with renewable energy sources. Short rotation forestry (SRF), i.e. fast-growing tree crops grown in carefully tended plantations for rotations shorter than 15 years have an important role to play, because of their numerous ecological benefits. This special type of forestry is concerned with maximization of wood biomass output per hectare for energy production. Highly productive pioneer species are willow and poplar species as a short rotation coppice (SRC) system. It is assumed that for the SRC system the first harvest takes place after 5 years and subsequently every three years up to an age of 20–25 years (willows), and for poplars 7–10 year rotations apply. Fertilization, annual weeding and mechanical harvesting are assumed. The

density of SRC systems is assumed 9000–10000 stools per hectare (Laureysens et al., 2005). The SRIC system (short-rotation intensive culture) as applied in this context involves the establishment of plantations using genetically improved, clonally propagated, plant materials (i.e. willow and poplar species) at a density of ~15000 plants ha⁻¹, which are coppiced at the end of the first year and then managed on a three-year rotation (Tharakan et al., 2003). The biomass produced from short rotation coppice (SRC), such as willow and poplar, may have a number of uses: as a fuel for electricity generation plants; for the production of charcoal; as a soil amendment for clay caps; or simply as a carbon sink for atmospheric CO₂.

Poplars, which are the focus of this paper, have several characteristics that make them ideal for SRC systems, including high yields that can be obtained in a few years; ease of vegetative propagation; a broad genetic base; a short breeding cycle;

¹ Dr Bojana Klašnja, dr Saša Orlović, Dr Zoran Galić, University of Novi Sad, Institute of Lowland Forestry and Environment, Antona Čehova 13, 21000 Novi Sad, Serbia, bklasnja@uns.ac.rs

ability to resprout after multiple harvests; and feedstock uniformity. The idea of producing large amounts of wood biomass by the cultivation of fast growing tree species with different rotation periods is a well known approach of research at the Institute (Klašnja et al., 2002; 2002a, 2003, 2006; 2008; 2008a, 2008b, Orlović et al., 2003, 2004).

Material and methods

Materijali i metode

The research is done in three field trials situated in the North part of Serbia – Vojvodina Province. Vojvodina is distinguished by continental climate, and is marked by warm and rather dry summers, cold, severe winters and short transitional seasons (spring and autumn). Maximal temperatures in summer exceed 35 °C (to 38 and 39 °C), and absolute minimal ones decline to -25 °C (rarely to -30 °C). The highest amount of rainfall is in May and June (average 57 mm, 75 mm, respectively) while July and August are often very dry, (average 47 mm, 37 mm, respectively). In July and August, the monthly precipitation average is achieved in two to three days, and the periods without rainfall can be longer than two months. During spring (till May) low temperatures (even to -13 °C) might damage flowers and fruit set. Early autumn frost may also occur, though less frequently. Storm and hailstorm are regular phenomena from May until September, with highly irregular frequency.

Major characteristics of five poplar clones (4 clones belong taxonomically to Euramerican poplar and one to Eastern cottonwood) have been presented in Table 1.

Experimental plot 1: Experimental plot plantation was established by sprouting one shoot per stool after harvesting in the experimental estate "Kaćka šuma" (N 45°17' 36,7", E 19°52' 56,4"), with five experimental clones: four of Eastern cottonwood *P. deltoides* cl. 'B-229', cl. 'B-81', cl. '182/81' and cl. 'PE 19/66', and one clone of Euramerican poplar (*P. × canadensis*) cl. 'Pannonia', with 16667 plants ha⁻¹. Experimental plantation was established on fluvisol – sandy soil. The main phys-

ical and chemical characteristics of the soil were determined by standard methods, based on which the soil was characterised as very favourable for poplar growing. The experiment was planted as a randomized complete block design with four blocks. Within the block each clone was planted once, in one row, with 50 plants. The spacing was 1.5 m between row and 0.40 m within plants in the row. Diameters and heights were measured on 20 plants per block.

Experimental plot 2: The trial was situated on the territory which is managed by Public Enterprise "Vojvodinašume" Forest Administration "Kupinovo", (N 44° 42' 23.34", E 20° 01' 59.63"), by planting one-year seedlings (1/1) on meadow brown soil on alluvial loess with 278 plants/ha. The experiment was planted as a randomized complete block design with four blocks. Within the block each clone was planted once, in one row, with 50 plants. The spacing was 6 m between row and 6 m between plants in the row. Diameters and heights were measured on 20 plants per block.

Experimental plot 3: The trial was situated on the territory which is managed by Public Enterprise "Vojvodinašume" Forest Administration "Višnjićevo", Management Unit "Banov Brod" 18a (N 44° 55'49.67", E 19° 22'57.61") on an area of 5.2 ha, by planting one-year seedlings (1/1) on alluvial semigley soil (humofluvisol), with 278 plants/ha. The experiment was planted in a randomized complete block design with four blocks. Within the block each clone was planted once, in one row, with 50 plants. The spacing was 6 m between row and 6 m between plants in the row. Diameters and heights were measured on 20 plants per block.

The plant diameters and heights were measured after the first and the second year (plants as stump shoots – Experimental plot 1), and after seventh growing season (plants in the plantation established by one-year seedlings – Experimental plots 2 and 3). Biomass volume per unit area was calculated, as well as volume increment, and biomass weight (aboveground biomass weight, without leaves) was determined based on wood density of the analysed clones.

Table 1. Clonal taxonomy and characteristics

Tablica 1. Taksonomske osobine klonova

Clones/ Klonovi	Taxonomy/ Taksonomija	Characteristics/ Karakteristike	Origin/Porijeklo
'B-229' 'B-81'	<i>Populus deltoides</i> Bartr (<i>Populus × canadensis</i>) × <i>Populus deltoides</i> (Dode) Guinier	Fast growth and low susceptibility to <i>Dothichiza populea</i> , <i>Marssonina brunnea</i> and <i>Melampsora</i> sp. / Brzi rast i niska osjetljivost na <i>Dothichiza populea</i> , <i>Marssonina brunnea</i> i <i>Melampsora</i> sp.	Serbia/Srbija
'182/81'	<i>Populus deltoides</i> Bartr. (Dode) Guinier	Fast growth and low susceptibility to <i>Dothichiza populea</i> , <i>Marssonina brunnea</i> and medium susceptibility to <i>Melampsora</i> sp., high rooting ability by cuttings / Brzi rast i niska osjetljivost na <i>Dothichiza populea</i> , <i>Marssonina brunnea</i> i srednja osjetljivost na <i>Melampsora</i> sp., visoka sposobnost ožiljanja reznica	Serbia/Srbija
'PE 19/66'	<i>Populus deltoides</i> Bartr.	Fast growth, resistant to leaf diseases and low susceptibility to <i>Dothichiza populea</i> , high rooting ability by cuttings / Brzi rast, otpornost na bolesti lista i niska osjetljivost na <i>Dothichiza populea</i> , visoka sposobnost ožiljanja reznica	Serbia/Srbija
'Pannonia'	<i>Populus x canadensis</i> (Dode) Guinier	Medium growth potential, low susceptibility to <i>Dothichiza populea</i> , and <i>Marssonina brunnea</i> , high rooting ability by cuttings / Osrednji potencijal za rast, niska osjetljivost na <i>Dothichiza populea</i> , i <i>Marssonina brunnea</i> visoka sposobnost ožiljanja reznica	Hungary/Madjarska

For the determination of calorific values of wood of the young plants the specimens were increment cores (Pressler's increment borer) taken at breast height (1.30 m) of sample trees (Pollanschutz 1963). For the older plants the specimens were 5 cm thick disks taken at breast height. The specimens were dried at room temperature until moisture content was 8–10 %, and after that the samples were ground into wood flour suitable for pellet pressing. The calorific value was determined for ground air-dried samples. Pellets were made by a special device producing pellets ranging from 0.60 g to 0.85 g. Samples were combusted in C200 IKA Werke calorimeter. There were three replications for each sample.

The heat which could be produced by full combustion of the aboveground biomass (without leaves) per hectare was calculated based on the calorific value of wood of individual clones.

For the determination of moisture content, wood samples were oven dried at 104 °C to a constant weight. All analyses were done in duplicate and the results were expressed on a dry weight basis.

Wood density was determined on the basis of oven-dry weight per green volume of an individual wood specimen. Green volumes were obtained by soaking specimens in water until constant volume was achieved. Excess moisture was removed from the surface of the sample, and each sample's water displacement (volume) was measured. The sample was then oven-dried to constant weight at 104 °C and weighed to determine the dry weight.

The data were subjected to various statistical analyses including: means, calculation of parameter coefficient of variation, analysis of variance (ANOVA) and LSD test.

Results and discussion

Rezultati istraživanja

Growth elements – elementi rasta

Growth elements, and values of wood densities for examined poplar clones were determined within first and second years (Table 2 and 2a), and after seventh growing season (Tables 3, 4).

After first year of shoot growth, average height varied between 2.0 m and 2.8 m, and average diameter was from 1.2 cm to 2.5 cm. Volume, i.e. volume increment, calculated based on the average value of plant diameters and heights ranged from $4.32 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ (cl. 'Pannonia') to $14.87 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ (cl. 'B81'). Average wood volume of all clones amounted to $9.65 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$.

After the second year (cumulative, for two-year old plant), average height ranged between 6.1 m and 7.7 m, and average diameter varied between 3.5 cm and 4.5 cm. Coefficients of variation (C.V.) for diameters and heights of trees after first and second year were small. Results of ANOVA showed statistically high significant differences between clones ($F = 19.91^{***}$ and $F = 43.21^{***}$). Biomass volume ranged from $24.51 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ (cl. '182/81') to $46.86 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ (cl. 'B229'). Average biomass volume of all clones was $36.65 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$.

Table 2. Average diameters (Ds) and heights (Hs) after first growing season (Exp. plot 1)

Tablica 2 Srednji promjeri (Ds) i visine (Hs) nakon prve vegetacijske sezone (Pokus 1)

Clone/ Klon	Ds, cm	C.V.	LSD	Hs, m	C.V.	LSD
'PE 19/66'	1.5	11.64	c	2.8	7.57	a
'B229'	2.5	10.70	a	2.1	10.63	b
'B81'	2.0	11.65	c	2.2	14.72	b
'182/81'	1.3	8.89	c	2.0	12.42	b
'Pannonia'	1.2	9.68	b	2.1	12.19	b
F	35.61***			6.79***		

*** $P < 0,005$

Table 2a. Average diameters (Ds) and heights (Hs) after second growing season (Exp. plot 1)

Tablica 2 Srednji promjeri (Ds) i visine (Hs) nakon druge vegetacijske sezone (Pokus 1)

Clone/ Klon	Ds, cm	C.V.	LSD	Hs, m	C.V.	LSD	B.W.D ¹ kgm ⁻³	O.D.W.D ² kgm ⁻³
'PE 19/66'	3.7	5.94	c	6.1	4.08	c	320	361
'B229'	4.5	4.67	a	6.1	3.35	c	361	429
'B81'	4.1	8.79	c	7.0	3.70	b	387	445
'182/81'	3.5	7.69	ab	6.7	3.34	a	364	452
'Pannonia'	4.5	4.15	b	7.7	3.73	b	360	449
F	19.91***			43.21***				

¹B.W.D – basic wood density / nominalna zapreminska masa

²O.D.W.D – oven dry wood density / apsolutno suha zapreminska masa

Table 3. Average diameters (Ds) and heights (Hs) after seventh growing season (Exp. plot 2)

Tablica 3. Srednji promjeri (Ds) i visine (Hs) nakon sedme vegetacijske sezone (Pokus 2)

Clone/Klon	Ds, cm	C.V.	LSD	Hs, m	C.V.	LSD	Wood volume/ Zapremina drva m ³ ha ⁻¹
'PE 19/66'	24.3	2.20	a	20.5	2.74	a	116.7
'B229'	22.9	3.00	b	19.4	2.94	ab	101.4
'B81'	23.1	4.89	c	19.7	3.86	b	102.8
'182/81'	20.8	3.13	d	18.7	5.17	a	80.6
'Pannonia'	19.5	2.63	ab	20.1	3.86	ab	79.2
F	42.72***			5.82**			

Results of ANOVA for the Experimental plot 2 (Table 3) showed there are not significant differences between replications, but inter – clone differences were significant for diameters and heights ($F = 42.72^{**}$ and $F = 5.82^{**}$).

After seventh year of growth in the Experimental plot 2, average diameter varied between 19.5 cm and 24.3 cm, and average height was from 18.7 m to 20.5 m. This agrees with the

Table 4: Average diameters (Ds) and heights (Hs) after seventh growing season (Exp.plot 3)**Tablica 4.** Srednji promjeri (Ds) i visine (Hs) nakon sedme vegetacijske sezone (Pokus 3)

Clone/ klon	Ds, cm	C.V.	LSD	Hs, m	C.V.	LSD	Wood volume/ Zapremina drva
							$\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$
'PE 19/66'	25.9	0.69	a	20.8	3.42	b	130.6
'B229'	24.6	1.17	b	18.3	3.50	c	108.3
'B81'	24.8	1.16	c	21.1	2.35	c	127.8
'182/81'	23.5	1.74	c	17.8	3.32	a	97.2
'Pannonia'	23	1.92	b	22.1	3.61	ab	113.9
F	68.126***			51.006***			

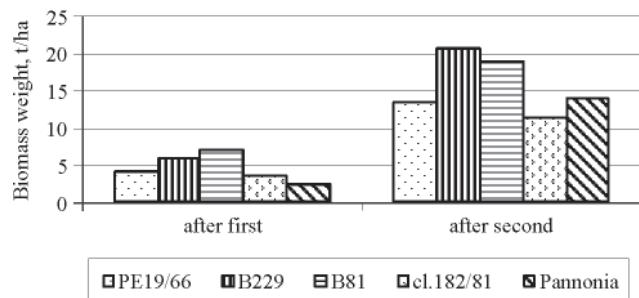
values of Laureysens (2005), at 6 years, the DBH averaged over planting densities (500 to 1111 plants ha^{-1}) was from 17 cm to 18 cm, and the tree height averaged over planting densities was 16.60m to 18.08m for examined clones. Wood volume, ranged from $79.2 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$ (cl. 'Pannonia') to $116.7 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$ (cl. 'PE 19/66'). Average wood volume of all clones amounted to $96.11 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$.

After seventh year of growth in the Experimental plot 3, average diameter varied between 23.0 cm and 25.9 cm, and average height was from 17.8 m to 22.1 m. Wood volume, ranged from $97.2 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$ (cl. '182/81') to $130.6 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$ (cl. 'PE 19/66'). Average wood volume of all clones amounted to $113.89 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$. We can conclude that in both experiments the maximal yield was obtained by the same clone (cl. 'PE 19/66'), with the annotation that the increasing of around 12 % in the 3rd trial was presumably caused by the differences in soil type. The minimal yield was obtained by the clones '182/81' and 'Pannonia', and the differences attain the amount of 20 %. The value of middle average volume increment for all clones is also for around 18 % higher in the 3rd trial.

The values of wood density were used in the calculation of weight of mean trees, i.e. estimated weight produced biomass per unit area of plantation. The values of basic wood densities varied from 320 kg m^{-3} (min) to 387 kg m^{-3} (max), and oven dry from 361 kg m^{-3} (min) to 452 kg m^{-3} (max). This agrees with the values of the specific gravity of wood, being from 0.30 to 0.36 for several poplar clones (Goyal 1999), as well as with the values from 0.343 to 0.371 for *P. balsamifera* aged 7 years (Ivkovich 1996). Our previous research produced similar results for *P. deltoides* wood (aged 4 years) – 456 kg m^{-3} (clone 457 aged 10 years), i.e. 368 kg m^{-3} (Klašnja et al. 2003).

Estimated biomass yield – Procijenjeni prinos biomase

The weight of the harvested biomass per unit area was calculated based on the data on bulk density of the study clones. The values of average biomass weight after the first and the second year (Fig. 1) behaved similarly to the volume. Namely, the minimal values were measured for clone 'Pannonia' (1.941 DM th^{-1}), while the maximal yield was shown by clone 'B81' (6.617 DM th^{-1}).

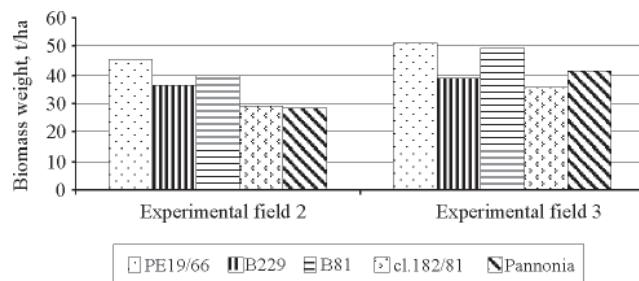
**Figure 1.** Estimated biomass DM yield after the first and the second year (Experimental plot 1)**Slika 1.** Procijenjeni prinos biomase (apsolutno suha) nakon prve i druge godine (Pokus 1)

The minimal values of biomass weight after the second year (Fig.1), were measured for clone 182/81 ($11.076 \text{ DM th}^{-1}$), while the maximal yield was shown by clone B-229 ($20.103 \text{ DM th}^{-1}$).

This agrees with the literature data, because the yields given in the literature for poplars in SRC differ considerably. Mean annual increment (oven dry) lies between 20 th^{-1} and 35 th^{-1} (Ciria et al. 1995; Scarascia-Mugnozz a et al. 1997), but other publications report mean annual increment in the range of 2 th^{-1} to 3 th^{-1} (Schneider 1995). Average harvestable yields of poplars from SRC in temperate regions of Central Europe and North America range between 10 th^{-1} and 12 th^{-1} (Kauter et al. 2003). Riddel-Black (1998) reported that the yield of six poplar clones ($16500 \text{ plants th}^{-1}$) after the first growing season was 4.88 th^{-1} to 9.54 th^{-1} .

Regarding the data for the values of DBH, it can be noticed that the trees in the examined plantation (Experiment plots 2 and 3) haven't reached the dimensions needed for the mechanical processing, because the diameters are below 25 cm (except the cl. 'PE 19/66' in the 3rd trial, with a little bit higher value of diameter – 25.9 cm). Therefore, the wood can be used either as raw material for chemical processing (pulp production, mostly), or for producing thermal energy.

The minimum values of biomass weight per unit area (Experiment plot 2) are estimated for the clones Pannonia (28.500 th^{-1}) and '182/81' (29.322 th^{-1}), which fully agrees with the trends in the early stages of growth of examined clones (Experiment

**Figure 2:** Estimated biomass DM yield after the seventh year (Experimental plots 2, 3)**Slika 2.** Procijenjeni prinos biomase (apsolutno suha) nakon sedme godine (Pokus 2 i 3)

tal plot 1, Fig. 1). Maximum value of biomass weight was estimated for clone 'PE 19/66' (45.267 tha^{-1}). Clones 'B229' and 'B81', which in the case of young plantations with higher number of seedlings per hectare have the maximum values of biomass weight, have similar values, but about 11 % lower (cl. 'B81'), or about 19 % lower (cl. 'B229') from the maximum estimated values in the experiment with older plants.

The lowest values of biomass weight per unit area in Experimental plot 3 are estimated to clone '182/81' (35.389 tha^{-1}) and clone 'B229' (39.108 tha^{-1}), which is in complete accordance with the trends in the early stages of growth of examined clones (Experimental plot 1), as well as with the values in the same experiment on another type of soil (Experimental plot 2). Maximum values of weight of biomass were estimated for clone 'PE 19/66' (50.655 tha^{-1}). Mutual comparison of results for the yield of biomass in the Experimental plot 2, and 3, it can be concluded that there are differences in all tested clones, and they are reflected in the higher yield of approximately 20 % in the case of average values.

Differences between the maximum yield for clone 'PE 19/66' are about 12 % in favor of Experimental plot 2, which was founded on meadow brown soil on alluvial loess, while the minimum value for the clone '182/81' also differ by about 20 %. The difference in yield is caused by the differences in moistening and content of dust and clay fractions in meadow brown soil and in humofluvisol (Živanov and Ivanišević 1986, Galić 2000). If the annual biomass yields are observed in experimental plot 2, they range from 4.071 tha^{-1} for the clone 'Pannonia' (min), and to the 6.467 tha^{-1} for clone 'PE 19/66'. In experimental plot 3, the annual biomass yields range from 5.055 tha^{-1} for clone '182/81' (min), to 7.236 tha^{-1} for clone 'PE 19/66'.

The data in literature presents that the plantation of $10000 \text{ plants ha}^{-1}$ above-ground woody biomass production per year averaged $1.6\text{--}9.7 \text{ tha}^{-1}$ (Tharakan et al. 2003) at the end of the second rotation. These production levels range within values found in other studies. According to the data given by Fang (1999), for Euramerican clones, the highest biomass, 78.4 tha^{-1} and 71.8 tha^{-1} respectively was achieved under the combination of $1111 \text{ plants ha}^{-1}$ with 6 year rotation length. However, at 6 years *P.deltoides* the highest biomass occurred at the combination of $833 \text{ plants ha}^{-1}$ with 6 year rotation, i.e. 75.8 tha^{-1} . By the end of 6 years, the biomass productivity averaged over four planting densities was from 10.5 tha^{-1} to 11.4 tha^{-1} . This large range of biomass yield per hectare, are primarily a reflection of characteristics of poplar clones that were researched and the characteristics of specific habitats on which the experiments were established, and only then the density of plantations, and the possibility of development of plants in defined time periods in dense or rare formations.

Estimated heating energy yield – Procijenjena količina toplotne energije

The energy yield is a relevant criterion for biomass use as fuel. It can be related to land surface, weight or volume of harvested biomass. The mean energy content related to the dry matter

of biomass is therefore a stable feature within a particular type of biomass and more or less independent of external factors. Average heating values of the analysed poplar clones ranged in a very narrow interval from $18.261 \text{ MJ kg}^{-1}$ (clone '182/81') to $18.656 \text{ MJ kg}^{-1}$ (clone '129/81'). This agrees fully with the values of our previous research (Klašnja et al. 2006, 2008, 2008a), and the values reported by Ciria (1995) for heating values of SRIC poplar wood (3–5-year old stem and branches) 18.1 MJ kg^{-1} to 18.3 MJ kg^{-1} . Benetka (2002), for 1–3 year old poplar clones (wood at breast height and basal part, and branches) reported heating value from 18.60 MJ kg^{-1} to 19.27 MJ kg^{-1} .

The values of estimated energy yield per plantation unit area, and plant age (the first or the second year) in Experimental plot 1, are presented in Fig. 3.

Maximal estimated energy which can be produced by the combustion of the total (aboveground) biomass after the first year (without leaves) was $121.523 \text{ GJ ha}^{-1}$ (for clone 'B81') and 3.4 times higher than the minimum for the clone 'M1' ($35.579 \text{ GJ ha}^{-1}$).

After the second year the values for the clones were similar to biomass yield, so the ratio of the maximal energy yield for clone 'B229' ($408.843 \text{ GJ ha}^{-1}$), and minimal energy yield $147.243 \text{ GJ ha}^{-1}$ for clone 'PE 19/66' was about $2.8 : 1$. If the values of yield are compared, especially the evaluated energy after first and second year of growing, it is evident that the values at the end of second year are significantly higher, for all clones.

Estimated values of energy yield that could be obtained by combustion of biomass of plantations after the seventh year of vegetation in the Experimental plot 2, range from $528.162 \text{ GJ ha}^{-1}$ for clone 'Pannonia' and $535.453 \text{ GJ ha}^{-1}$ for clone '182/81', to $841.688 \text{ GJ ha}^{-1}$ for clone 'PE 19/66' which reaches the maximum value (Fig. 4).

Estimated values of energy yield that could be obtained by combustion of biomass of plantations after the seventh year of vegetation in the Experimental plot 3 range from minimum $646.236 \text{ GJ ha}^{-1}$ for clone '182/81', to $941.889 \text{ GJ ha}^{-1}$ for clone 'PE 19/66' that reaches the maximum value (Fig. 4).

Trend that is noticed considering the average annual yield of biomass per hectare is achieved in terms of energy which could be obtained by combustion. The best results are achieved

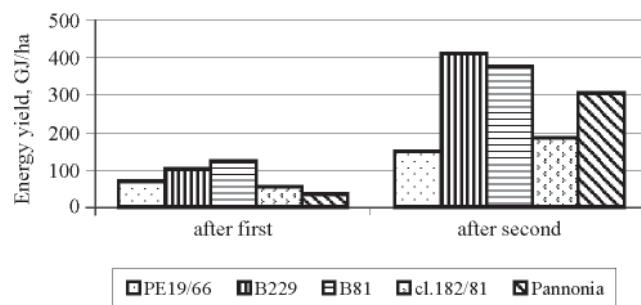


Figure 3: Estimated energy yield after the first and the second year (Experimental plot 1)

Slika 3. Procijenjena toplotna energija nakon prve i druge godine (Pokus 1)

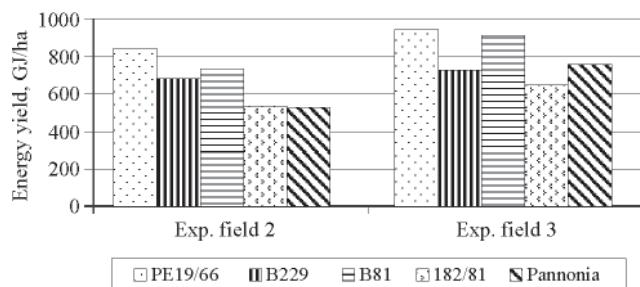


Figure 4: Estimated energy yield after the seventh year (Experimental plots 2, 3)

Slika 4. Procijenjena toploputna energija nakon sedme godine (Pokusi 2 i 3)

by the clone 'PE 19/66' in the seven-year plantation. It gives the maximum amount of energy of $120.241 \text{ GJha}^{-1}$ per year in the Experimental plot 2, and $134.556 \text{ GJha}^{-1}$ in the Experimental plot 3. In the SRC plantations this clone is significantly behind in comparison with the 'B81' clone that gives the highest yield of $121.523 \text{ GJha}^{-1}$. However, it should be noted that the clone 'B81' behave similarly in all experiments, i. e. that the oscillations of yield and biomass energy are small, and that the seven-year plantation do not show maximum, but they are very close to the maximum values obtained by the clone 'PE 19/66'. The maximum value is achieved at the Experimental plot 3, which is about 12 % higher in comparison to other plantations.

Comparing the minimum values the same trend is recognized – the largest amount of energy by cl. '182/81' of 92.319 GJha^{-1} , which is compared with the clone 'Pannonia', which gives the least amount of energy in the SRF, of only 35.579 GJha^{-1} . Ratio between the minimum values is 1 : 2.6, which is also found in the analysis of dendromass yield, because the differences between the calorific values of wood of some clones are minor.

Conclusions

Zaključci

The research was carried out in three plot experiments established in the North part of Serbia – Vojvodina Province. Results presented for biomass production of five poplar clones in the testing phase: *P. deltoides* cl. 'B-229', *P. deltoides* cl. 'B-81', *P. deltoides* cl. '182/81', *P. deltoides* cl. 'PE 19/66', and Euramerican poplar *P. × canadensis* cl. 'Pannonia', in plantations of seven years with spacing of $6 \times 6 \text{ m}$ (278 plants ha^{-1} , Experimental plots 2, 3) on two soil types. Also, the analysis of the biomass production of the same clones that were established as dense planting distance has been done, by the sprouting one shoot per stool after harvesting in the Experimental plot 1, at planting space with $16667 \text{ plants ha}^{-1}$. The energy that could be obtained by biomass combustion, on base of calorific (heating) values for the examined tree clones has been estimated.

In the SRF plantations in Experimental plot 3, is achieved the highest yield of both biomass and energy. It is in the range of minimum $646.236 \text{ GJha}^{-1}$ for clone '182/81' to $941.889 \text{ GJha}^{-1}$ for clone 'PE 19/66' that reaches the maximum value. This

clone is the best in the Experimental plot 2, too. In the SRC plantations the maximum is achieved by clone 'B81', and it has the least fluctuations in all experiments and it is very close to maximum values in SRF plantations. Maximum annual energy yield for all experimental plots were in narrow spacing density from $120.241 \text{ GJha}^{-1}$ (cl. 'PE 19/66', Exp. plot 2) to $134.556 \text{ GJha}^{-1}$ (cl. 'PE 19/66', Exp. plot 3).

Acknowledgements

Zahvala

This paper was realized as a part of the project "Studying climate change and its influence on the environment: impacts, adaptation and mitigation" (43007) financed by the Ministry of Education and Science of the Republic of Serbia within the framework of integrated and interdisciplinary research for the period 2011–2014.

References

Literatura

- Benetka, V., I. Bartakova, J. Mottl, 2002: Productivity of *Populus nigra* L., ssp.*nigra* under short-rotation culture in marginal areas. Biomass and Bioenergy 23 (5):327–336
- Ciria, M.P., P. Mazón, J. Carrasco, J. Fernandez, 1995: Effect of rotation age on the productivity of poplar grown at high plantation density. Biomass for energy, environment, agriculture and industry, Proceedings of the Eighth European Biomass Conference 489–494, Vienna, Austria.
- Fang, S., X. Xu, S. Lu, L. Tang, 1999: Growth dynamics and biomass production in short-rotation poplar plantations: 6-year results for three clones at four spacings. Biomass and Bioenergy 17: 415–425.
- Galić, Z. 2000: The research of habitat conditions for poplar growing in the Middle Podunavlje (Serbia). MSc Thesis, Forestry Faculty, University of Belgrade.
- Goyal, G.C., J.J. Fisher, M.J. Krohn, R.E. Packood, J.R. Olson, 1999: TAPPI 82 (5): 141–147.
- Ivkovich, M., 1996: Genetic variation of wood properties in balsam poplar (*P. balsamifera* L.). Silvae Genetica 45 (2–3): 119–124.
- Kauter, D., I. Lewandowski, W. Claupein, 2003: Quantity and quality of harvestable biomass from *Populus* short rotation coppice for solid fuel use – a review of the physiological basis and management influences. Biomass and Bioenergy 24 (6): 411–427.
- Klašnja, B., S. Kopitović, S. Orlović, 2002: Wood and bark of some poplar and willow clones as fuelwood. Biomass and Bioenergy 23: 427–432.
- Klašnja, B., S. Orlović, Z. Galić, A. Pilipović, M. Marković, 2002a: Short rotation and high plant density poplar plantations for energy production. Biomass for Energy, Industry and Climate Protection, Conference Proceedings 223–226, Amsterdam, The Netherlands.
- Klašnja, B., S. Orlović, M. Drekić, M. Marković, 2003: Energy production from short rotation poplar plantations. 7th International Symposium on Interdisciplinary Regional Research – Hungary, Serbia & Montenegro, Romania, 353–358, Hunedoara, Romania.
- Klašnja, B., S. Orlović, Z. Galić, M. Drekić, V. Vasić, A. Pilipović 2008a: Poplar biomass of high density short rotation plantations as raw material for energy production. Wood Research (Drevarsky Vyskum) 53(2): 27–38.

- Klašnja, B., S. Orlović, Z. Galić, M. Drekić, 2006: Poplar biomass of short rotation plantations as renewable energy raw material. In: "Biomass and Bioenergy New Research", Nova Science Publishers, INC. 35–66, New York, USA.
- Klašnja, B., S. Orlović, Z. Galić, M. Katanić, P. P a p, 2008: An adventages of new (experimental) poplar clones intended for energy production. Proceedings of 16th European Biomass Conference & Exibition, 475–479, Valencia, Spain.
- Klašnja, B., S. Orlović, Z. Galić, M. Kebert, 2008b: Estimate of energy potential of poplar biomass from short rotation plantations. Proceedings of International Scientific Conference »Forestry in Achieving Millennium Goals», 179–184, Novi Sad, Serbia.
- Laureysens, I., A. Pellis, J. Willems, and R. Ceulemans, 2005: Growth and production of a short rotation coppice culture of poplar. III. Second rotation results. *Biomass and Bioenergy* 29: 10–21.
- Orlović, S., B. Klašnja, A. Pilipović, N. Radosavljević, M. Marković, 2003: A possibility of early selection of Black poplars (*Section Aigeiros* DUBY) for biomass production on the basis of anatomical and physiological properties (Serbian with English Summary). *Topola-Poplar* 171–172: 35–44.
- Orlović, S., B. Klašnja, P. Ivanišević, Z. Galić, N. Radosavljević, 2004: Selection of black poplar clones for biomass production. Second World Biomass Conference, Conference Proceedings Vol. I: 434–437, Rome, Italy.
- Pollanschutz, J. 1963: Zuwachsmessungen und Bohrkemanalysen – Messmethoden und Genauigkeit, Inform.Dienst.Forstl.Bundesversuchsanstalt Mariabrunn in Shobrunn, 1 Teil 71, Folge 2, Teil 72.
- Riddel-Black, D.M., C. Rowlands, A. Snelson, 1996: Short rotation forest productivity using sewage sludge as a nutrient. *Biomass for Energy and the Environment*, Conference Proceedings Vol. 1:103–108, Copenhagen, Denmark.
- Scarascia-Mugnozza, G. E., R. Ceulemans, P. H. Heilman, J.G. Isenbrants, R. F. Stettler, T. M. Hinckley, 1997: Production physiology and morphology of *Populus* species and their hybrids grown under short rotation. II. Biomass components and harvest index of hybrid and parental species clones. *Canadian Journal of Forest Research* 27: 285–294.
- Schneider, I. 1995: Statusbericht, Praxisversuch, Energieproduktion und -verwertung. Bewirtschaftung, Ernte und Verwertung von Pappe- und Weiden-Niederwäldern in Kurzumtrieb. Freiburg: Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abteilung Arbeitswirtschaft und Forstbenutzung 35.
- Tharakan, P. J., T. A. Volk, L. P. Abrahamson, E. H. White, 2003: Energy feedstock characteristics of willow and hybrid poplar clones at harvest age. *Biomass and Bioenergy* Vol. 25, 6: 571–580
- Živanov, N. P. Ivanisević, 1986: Soils for poplar and willow growing. In: Guzina V. (editor), *Poplars and willows in Yugoslavia*, 103–120, Novi Sad.

Sažetak

U radu su prikazani rezultati koji se odnose na produkciju biomase pet klonova topola u fazi testiranja: *P. deltoides* cl. 'B-229', *P. deltoides* cl. 'B-81', *P. deltoides* cl. '182/81', *P. deltoides* cl. 'PE 19/66', i eurameričke topole *P. × canadensis* cl. 'Pannonia', u pokusnim plantažama starosti sedam godina, u razmaku sadnje 6×6 m (278 biljaka po jedinici površine) na dva tipa tla. Također je izvršena analiza produkcije biomase istih klonova u gustim plantažama, u razmaku sadnje biljaka $1,5 \times 0,4$ m (16667 biljaka po jedinici površine). Na osnovi vrijednosti volumne mase drveta ispitanih klonova, određena je masa suhe tvori drveta po jedinici površine, a zatim na bazi kalorijske vrijednosti drva za ispitivane klonove procijenjena je energija koja bi se mogla dobiti sagorijevanjem biomase. Rezultati su pokazali da maksimalnu godišnju biomasu u pokusu 1 postiže klon 'B81' ($6,617 \text{ DM tha}^{-1}$) nakon prve godine, i klon 'B-229' ($20,103 \text{ tha}^{-1}$) nakon druge godine (slika 1), što je u potpunosti suglasno s literaturnim navodima. Utvrđeno je da se maksimalna godišnja biomasa u plantažama kratkih ophodnji od $7,236 \text{ tha}^{-1}$ biomase dobiva za klon 'PE 19/66' (pokus 2, slika 2). Važno je napomenuti da klonovi 'B-229' i 'B81' koji u nasadima s velikim brojem biljaka po hektaru (slika 1) imaju maksimalne produkcije sličnih vrijednosti, za 11 %, odnosno za 19 % niže od postignutog maksimuma u pokusu 2. Razlike u vrijednostima produkcije u pokusima 2 i 3 posljedica su utjecaja tla na biomasu svih klonova (slika 2). Procijenjene vrijednosti toplinske energije (slike 3 i 4) imaju isti trend kao i biomasa. Maksimalne vrijednosti u plantažama kratkih ophodnji postiže klon 'PE 19/66' i to $134,556 \text{ GJha}^{-1}$ (slika 4), na oba tipa tla. Međutim, klon 'B-81', koji postiže maksimalne vrijednosti u kulturama kratkih ophodnji od $121,523 \text{ GJha}^{-1}$ (slika 4, pokus 2 i 3), ima najmanje oscilacije u svim pokusima i vrlo je blizu maksimalne vrijednosti u SRF plantažama.

Ključne riječi: klonovi topola, razmaci sadnje, biomasa, energija

ZNAČAJNIJI DOGAĐAJI IZ POVIJESTI ŠUMARSTVA U HRVATSKOJ

IMPORTANT EVENTS IN THE HISTORY OF FORESTRY IN CROATIA

Igor ANIĆ, Šime MEŠTROVIĆ, Slavko MATIĆ

Sažetak

U radu su popisani događaji koji su obilježili povijest odnosa čovjeka i šume, a posebice povijest šumarstva u Hrvatskoj. Za svaki su događaj navedeni kratka značajka i izvori podataka. Prvi pisani dokument u kojemu se regulira odnos čovjeka prema šumi potječe iz XII. stoljeća. Osnutak prvih šumarija 1765. godine može se uzeti kao službeni početak razvoja šumarstva u Hrvatskoj. Prvi zakon o šumama kojim je ujedno uvedeno potrajno gospodarenje šumama donesen je 1769. godine. Godine 1846. struka se okupila u staleškoj udruzi Hrvatskog šumarskog društva. Razvoj struke pratio je i razvoj visokoškolskog obrazovanja i znanosti. Šumarstvo se u Hrvatskoj moglo učiti u strukovnoj školi već od 1860., a studirati na Sveučilištu u Zagrebu od 1898. godine. Od 1877. godine neprekidno se izdaje znanstveno-stručni i staleški časopis Šumarski list. Svaka vlast je shvaćala značenje šuma i šumarstva, pa je zato pažljivo o njima skribila i promišljala. Ne čudi stoga niz zakona i podzakonskih uredbi, propisa, naputaka i odredbi koji se odnose na gospodarenje šumama, a koji se u radu spominju. Donedavno se to očitovalo i kroz resorno ministarstvo koje je uvijek u svom imenu nosilo riječ "šuma" ili "šumarstvo".

KLJUČNE RIJEČI: povijest šumarstva, Hrvatska

Uvod

Introduction

Čovjek je oduvijek bio povezan sa šumom. Njegov odnos prema šumi može se promatrati kroz četiri razdoblja (Matić 1990, Meštrović i dr. 2011). Prvo razdoblje odnosi se na vrijeme kada je čovjek uzimao iz šume koliko mu je i što trebalo, bez plana i ograničenja. Drugo razdoblje obilježava plansko korištenje šuma i šumskih resursa. Počinje u XII. stoljeću s pojmom statuta dalmatinskih gradova koji sadrže odredbe o čuvanju šuma. Treće razdoblje odnosa čovjek–šuma počinje u XVIII. stoljeću, s pojmom i razvojem šumarstva kao znanosti i struke o gospodarenju i očuvanju šuma. U drugoj polovici XX. stoljeća ulazimo u četvrto razdoblje odnosa čovjeka prema šumi u kojemu se sagledava višestruka uloga šumskog ekosustava za život, opstanak i razvoj svih živih bića te razvija višenamjensko progresivno gospodarenje šumskim ekosustavom.

Namjera je ovog članka popisati značajnije godine i događaje koji su obilježili povijest odnosa čovjeka i šume, a posebice povijest šumarstva u Hrvatskoj. Svaki je događaj opisan kratkom značajkom, uz navođenje izvora podataka.

Svrha članka je ukazati na hrvatsku tradiciju struke, obrazovanja i znanosti o šumama i šumarstvu. To je jedna od posebnosti koju unosimo u Europsku uniju i koju su generacije znale očuvati i pažljivo promišljati, vodeći računa o potrajnosti šuma i dobru hrvatskoga naroda. Istodobno, ovime dajemo prilog i poticaj razvoju povijesti šumarstva koja se kao izborni kolegij predaje na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Pregled značajnijih događaja i njihove značajke
An overview of important event's and their features

1103. godina. Statut lige kotara ninskoga, kasnije i statuti drugih primorskih gradova.

Statut lige kotara ninskoga iz 1103. godine je među najstarijim pisanim izvorima hrvatskoga prava. U dokumentu se nalazi i odredba o šumskoj kradbi: *21. Koi pokrade drva ali koe ostalo drvje, kakvo me drago budi, budi kaštigan L. 30 i čoviku da vrati štetu i tradbu.* Propise povezane sa šumom može se pročitati i u statutima drugih primorskih gradova, primjerice Korču-

lanskom statutu iz 1214., Splitskom statutu iz 1240., Dubrovačkom statutu iz 1272. godine, kasnije i drugima. Izvori: Strohal 1911, Karlić 1915, Cvitanić 1987.

1514. godina. Zbirka običajnoga prava *Tripartitum*.

Među najstarije pravne dokumente ubraja se zbirka običajnoga prava *Tripartitum Opus Iuris Consuetudinarii Incliti Regni Hungariae* mađarskoga pravnika Istvána Werbőczya. Između ostalog, sadrži propise o korištenju i čuvanju šuma koji se odnose na Slavoniju, Srijem i Baranju. Izvori: Klepac 1998a, Rady 2003.

1569. godina. Mletački providur za drvo i šume.

Nakon što je zagospodarila našim priobaljem, Mletačka Republika je imenovala nadstojnika ili providura za drvo i šume. Godine 1569. osniva se *Magistrato dei Provveditori sopra le legne dell'Istria, Dalmazia e Quarnero detto anche Collegio delle legne* ili Uprava providura za drvo Istre, Dalmacije i Kvarnera ili Kolegij za drvo. Izvori: Jedlowski 1976, Meštrović i dr. 2011.

1646. godina. Korčulanski ceh korisnika drva.

Da bi se sprječile velike šumske štete koje su registrirane na otoku Korčuli, a posebno u Blatu, generalni providur Lunardo Foscolo svojom naredbom od 16. kolovoza 1646. godine osniva u tom mjestu ceh korisnika drva ili *Scuola dei boschieri*, u koji su se morali upisati svi koji se bave sjećom šume i trgovinom drvom. Izvor: Jedlowski 1965.

1713. godina. Potrajno ili održivo gospodarenje šumama.

Hans Carl von Carlowitz autor je knjige objavljene 1713. godine pod naslovom *Sylvicultura oeconomica, oder haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur wilden Baum-Zucht* ili *Sylvicultura oeconomica*, ili gospodarska poruka i upute za prirodni uzgoj divljih stabala. Ta se knjiga smatra prvom sveobuhvatnom raspravom o šumarstvu u kojoj je definirano načelo potrajnosti. Načelo potrajnosti u šumarstvu do danas je ostalo jedini pravi primjer održivog razvoja. Izvori: von Carlowitz 1713, Grober 1999, Glavač 1999.

1755. godina. Grimanijev zakon.

Odredba o uređenju zemljишnih odnosa u Dalmaciji ili Grimanijev zakon izdan je 1755. godine za zadarski kotar na talijanskom jeziku i 1756. godine za kninsko okružje, na hrvatskom i talijanskom jeziku. U svojih 28 točaka, uz ostalo, sadržavao je i odredbe o paši i držanju koza, sadnji duda, badema i kestena, održavanju komunikacija, izvora, zdenaca i bunara. Određivao je zabranu puštanja koza na obradivo zemljište i u šumu. Izvor: Soldo 2005.

1764. godina. Prvi opis i karta šuma.

Tijekom 1764. i 1765. godine izrađeni su prvi opis i karta šuma nekadašnje ličke, otočke i ogulinske pukovnije Vojne granice. Šume su kartirane u mjerilu 1 : 3880. Izvori: Kosović 1915, Lapaine i Kljajić 2009.

1765. godina. Prve šumarije.

Na temelju prvog opisa i karte šuma obavljen je prva razdoba šuma na okružja, šumarije i čuvarije. Prve šumarije utemeljene su u Krasnu za otočku pukovniju koja djeluje i danas, Oštarijama za ličku pukovniju i na Petrovoj gori za ogulinsku pukovniju. Red Isusovaca i šumarsko osoblje kutjevačkih posjeda zasluzni su za utemeljenje vjerojatno prve šumarije u Slavoniji 1773. godine. Izvori: Klepac 1998a, Ivančević 2000, Matić 2011, Vranić 2011.

1767. godina. Šumski red Trgovačke intendance u Trstu.

Odnosio se na područja Gorskog kotara i Hrvatskog primorja. Neke postavke iz tog pravnog akta aktualne su i danas, primjerice da je šuma s obzirom na velike areale i dugotrajnost proizvodnje javno dobro, zatim da šuma ne može biti predmet neograničenog bogaćenja pojedinaca i da pripada budućim, a ne današnjoj generaciji. Izvori: Frančisković 1964, Peremin 1993.

1769. godina. Prva zakonska uredba o šumama.

Austrougarska carica Marija Terezija objavila je 22. studenog 1765. godine zakonski dokument koji sadrži 55 članaka. Smatramo ga našim prvim zakonom o šumama, prvom instrukcijom za uređivanje šuma i prvim udžbenikom šumarstva. Njime je uvedeno potrajno ili održivo gospodarenje šumama u Hrvatskoj. Izvor: Meštrović 1995.

1777. godina. Morosinijev katastar šuma Istre.

Mletačka Republika izrađuje prve oblike katastra šuma u našem priobalu već od 1584. godine. Posljednje sačuvano izdanie iz 1775/76. godine po autoru nosi naziv Morosinijev katastar šuma Istre. Spada među najstarije kataloge te vrste. Između ostalog, sadrži niz propisa za uzgajanje i čuvanje šuma. Među razlozima donošenja ovog dokumenta navodi se sprječiti "scetate stabla Duuba, rasadä, busa i malih stabla" i da budu "ucjuvate Dubrave od iskoreniah i pri'j zetiah" u cilju osiguranja "obilne plode dobrih Duubä potribitih za morske potribe". Izvori: Piškorić 1981, Slukan-Altić 2000, Meštrović i dr. 2011.

1806. godina. Pošumljavanja u doba francuske uprave.

Francuska uprava uvela je strogi red i brzo kažnjavanje svih protupravnih postupaka, osobito šumske krađe. Pod upravom generalnog providura Vincenza Dandola krš se intenzivno pošumljavao. Naredbom iz 1806. godine strogo je zabranio krčenje šume, loženje vatre u šumi i izvoz drva. Izvori: Marčić 1956, Meštrović i dr. 2011.

1813. godina. Carsko-Kraljevsko šumarsko učilište u Mariabrunnu kraj Beča.

Među prvim studentima učilišta bili su hrvati Franjo Šporer, Antun Tomić, Josip Ettinger, Mijo Vrbanić, Franjo Čordašić i Antun Stanković. Bili su to prvi šumarski stručnjaci iz Hrvatske s diplomom visokog učilišta šumarstva. Izvor: Meštrović 1998.

1846. godina. Hrvatsko šumarsko društvo.

Korijeni Hrvatskoga šumarskoga društva vežu se uz Šumarski odsjek Hrvatsko-slavonskog gospodarskog društva, koje je u Zagrebu osnovano 1841. godine kao "savez osobah, koje unapriediti žele poljarstvo i šumarstvo, gospodarsku obrtnost, zemljo- i prirodoznanstvo". Šumarski odsjek se 1846. godine osamostaljuje kao Hrvatsko-slavonsko šumarsko društvo, što se smatra početkom rada Hrvatskoga šumarskog društva. Osnivački sastanak održan je u Prećecu kraj Zagreba. Usporedbe radi prvo šumarsko društvo u srednjoj Europi osnovano je 1839. godine u Njemačkoj, u pokrajini Baden-Württemberg, a u Švicarskoj je Šumarsko društvo osnovano 1843. godine. Izvor: Prpić i dr. 1996, www.sumari.hr.

1852. godina. Zakon o šumama.

Franjo Josip I. donosi 3. prosinca 1852. Zakon o šumama kojim je utemeljeno suvremeno šumarstvo u Hrvatskoj. U njemu se izričito propisuje da se nijedno šumsko zemljište ne smije oduzeti niti pretvoriti u drugu kulturu, čime je ozakonjeno načelo potrajanosti u šumarstvu. Izvor: Klepac 1998b.

1860. godina. Gospodarsko-šumarsko učilište u Križevcima.

Gospodarsko-šumarsko učilište u Križevcima svečano je otvoreno 19. studenoga 1860. godine. Bila je to prva škola u nas koja je obrazovala šumarske stručnjake. Godine 1898. šumarska nastava je s križevačkog učilišta prenesena na visokoškolsku razinu, na Šumarsku akademiju (na Mudroslovnom fakultetu) Sveučilišta u Zagrebu. Izvor: Meštrović 1998.

1877. godina. Šumarski list.

Prvi broj Šumarskog lista, znanstveno-stručnog i staleškog glasila Hrvatskog šumarskog društva, izlazi u siječnju 1877. godine. Časopis neprekidno izlazi do danas. Izvor: Prpić 1976.

1878. godina. Carsko-Kraljevsko namjesništvo za pošumljenje krasa krajiškoga područja.

Carsko-Kraljevsko namjesništvo za pošumljenje krasa krajiškoga područja ili kraće Nadzorništvo, kasnije Inspektorat, osnovano je 7. svibnja 1878. godine sa sjedištem u Senju. To je prva specijalizirana ustanova kojom je utemeljeno suvremeno šumarstvo na našem Sredozemlju. Djelovalo je do 31. srpnja 1942. godine na podkapelskom i podvelebitskom primorju. Obavljalo je biološke i tehničke radove pošumljavanja, uređenja bujica, sanacije i zaštite šuma te osnovala prvi šumski rasadnik u nas. Izvor: Ivančević 2011.

1879. godina. Prvi šumski rasadnik.

Prvi rasadnik za proizvodnju šumskih sadnica osnovalo je Carsko-Kraljevsko namjesništvo za pošumljenje krasa krajiškoga područja u Svetom Mihovilu kod Senja. Godišnje je proizvodio do 2 milijuna sadnica crnoga bora i nešto bjelogorice. Izvor: Dokuš i dr. 1992.

1881. godina. Naputak za uređivanje šuma imovnih općina.

Naputak za izmjeru, procjenu i uređenje gojitbe šuma imovnih općina u Hrvatsko-slavonskoj krajini iz 1881. godine druga je instrukcija za uređivanje šuma. Po tom su Naputku uređivane šume imovnih općina. Propisivao je određivanje etata po formulii austrijske kameralne takse. Izvor: Meštrović 1978.

1892. godina. IUFRO.

International Union of Forest Research Organizations (IUFRO) ili Međunarodna asocijacija šumarskih znanstvenih institucija utemeljena je 1892. godine i pripada najstarijim znanstvenim asocijacijama. Danas okuplja preko 15000 znanstvenika i 700 ustanova u više od 110 država, među kojima je i Hrvatska. Sjedište ima u Beču.

1894. godina. Zakon o šumama.

Godine 1894. donijela je tadašnja vlada Zakon kojim se uređuje uprava i šumsko gospodarenje u šumama zemljišnih zajednica i imovnih općina. Šume zemljišnih zajednica i imovnih općina bile su posebna kategorija šumskih posjeda koje je ovaj Zakon označio kao "*sume stojeće pod osobitim javnim nadzrom*". Izvor: Meštrović 1978.

1898. godina. Šumarski dom u Zagrebu.

Dana 20. listopada 1898. godine u Zagrebu je svečano otvorena zgrada Šumarskoga doma u kojem su smještene prostorije Hrvatsko-slavonskog šumarskog društva, Šumarske akademije, Šumarskog muzeja, te Hrvatskog društva za gojenje lova i ribarstva. Uz vlastita sredstva Hrvatskoga šumarskog društva i darovnice, inicijalna sredstva za izgradnju sakupljena su prodajom izložaka s Milenijske izložbe u Budimpešti te uz zajam od Brodske imovne općine. Grad Zagreb darovao je zemljište. Izvor: www.sumari.hr.

1898. godina. Šumarska akademija na Sveučilištu u Zagrebu.

Prva visokoškolska šumarska ustanova jugoistočne Europe bila je Šumarska akademija (na Mudroslovnom fakultetu) Sveučilišta u Zagrebu. Otvorena je 20. listopada 1898. godine. Djelovala je u zgradici Šumarskoga doma u Zagrebu. Godine 1919. prerasla je u Šumarski odjel novootvorenog Gospodarsko-šumarskog fakulteta, a od 1960. godine u Šumarski fakultet. Izvor: Matić 1998a, 1998b.

1903. godina. Naputak za sastavak gospodarstvenih osnova, odnosno programa.

Naputak za sastavak gospodarstvenih osnova odnosno programa treća je instrukcija za uređivanje šuma u Hrvatskoj. Vrijedio je za sve šume osim državnih. Po njemu su se šume uređivale gotovo 45 godina. U njemu se prvi put uvode značajke današnjeg regularnog gospodarenja i pojam uređajnog razreda. Za preborne šume uvodi se metoda normala, pa naše prve normale za preborne šume potječu iz tog razdoblja. Izvor: Meštrović 1993.

1908. godina. Geodetski tečaj.

Akademске godine 1908/1909. na Šumarskoj akademiji ustrojen je geodetski tečaj za "teoretsko i praktično obrazovanje geodeta". To je početak visokoškolske nastave geodezije na Sveučilištu u Zagrebu. Izvor: Kušan 1998.

1919. godina. Gospodarsko-šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Gospodarsko-šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu počeo je s radom 1. listopada 1919. godine. Šumarski odjel Gospodarsko-šumarskog fakulteta sljednik je Šumarske akademije. Profesor uzgajanja šuma, prof. dr. Andrija Petračić, imenovan je prvim dekanom Fakulteta za akad. godinu 1919/1920. Gospodarsko-šumarski fakultet (kasnije Poljoprivredno-šumarski fakultet) djelovao je do odvajanja 1960. godine. Izvor: Matić 1998c.

1921. godina. Zagrebačka škola uzgajanja šuma.

Na Gospodarsko-šumarskom fakultetu utemeljena je 14. ožujka 1921. godine Katedra za uzgajanje šuma, danas Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. U znanstvenoj i nastavnoj djelatnosti Zavod promiče i razvija načela prirodnog gospodarenja šumama, u nas poznatija kao zagrebačka škola uzgajanja šuma. Izvor: Anić 2011.

1922. godina. *Sylva Méditerranéa*.

U Marseilleu je, uz nazočnost predstavnika iz Hrvatske, osnovana asocijacija mediteranskih šumara. Asocijacija od 1948. godine djeluje u sklopu Organizacije ujedinjenih naroda za poljoprivredu i prehranu (FAO) kao Komisija za koordinaciju mediteranskih šumarskih pitanja. Izvor: Meštrović 2011.

1923. godina. Prvi doktorat šumarstva na Sveučilištu u Zagrebu.

Prvi doktorat na Gospodarsko-šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu obranio je 4. lipnja 1923. godine Josip Balen, kasnije sveučilišni profesor, pod naslovom "Bura i njezino značenje za pošumljavanje krasa", pred povjerenstvom u sastavu prof. dr. Andrija Petračić i prof. dr. Aleksandar Ugrenović. Izvori: Matić i Bezak 1998, Matić 2001.

1926. godina. Glasnik za šumske pokuse.

Glasnik za šumske pokuse spada među najstarije znanstvene publikacije Sveučilišta u Zagrebu. Nakladnik mu je Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Prvi je broj tiskan 1926. godine. U njemu je objavljeno osam znanstvenih članaka o problematiki sušenja posavskih hrastika. Izvor: Vukelić i Anić 1998.

1929. godina. Zakon o šumama.

Prvi jedinstveni Zakon o šumama za kraljevinu Jugoslaviju donijelo je Ministarstvo šuma i ruda. Zakonom se propisalo izdvajanje 20 % prihoda državnih šuma za pošumljavanje. Izvor: Ugrenović 1930.

1931. godina. Uputstva za uređivanje državnih šuma.

Na temelju Zakona o šumama donešena su Uputstva za uređivanje državnih šuma. Za visoke regularne šume propisana

je metoda dobnih razmjera, a za visoke preborne šume kontrolna metoda. Izvor: Meštrović 1978.

1937. godina. Uputstva za doznaku stabala i određivanje prihoda u prebornim šumama.

Po tom Uputstvu temelj za određivanje prihoda u prebornoj šumi je minimalna drvna zaliha nakon sječe i debljinska struktura drvne zalihe. U Hrvatskoj se Uputstvo upotrebljavalo do 1961. godine. Izvor: Meštrović 1978.

1945. godina. Zavod za praktična šumarska istraživanja.

Zavod za praktična šumarska istraživanja osnovan je 1945. godine sa sjedištem u Zagrebu. Ubrzo prerasta u Institut za šumarsku i lovnu istraživanja, preteču današnjega Hrvatskog šumarskog instituta. Izvor: Gračan 1992.

1946. godina. Srednje šumarske škole.

Srednje šumarske škole utemeljene su 1946. godine u Glini i Drnišu. Prva je godinu dana kasnije preseljena je u Karlovac gdje i danas djeluje kao Šumarska i drvodjelska škola. Škola iz Drniša preseljena je 1948. godine u Split gdje je utemeljena Šumarska škola za krš. Ona prestaje s radom 1965. godine. Izvor: Meštrović 2011.

1946. godina. Privremena uputstva za inventarizaciju šuma.

Osnova zadaća ovih Uputstava bila je utvrditi stanje šuma nakon drugog svjetskog rata i sastaviti program radova za idućih 20 godina. Izvori: Meštrović 1978, Meštrović i dr. 1989.

1947. godina. Institut za jadranske kulture i melioraciju krša u Splitu.

U Institutu djeluje Odjel za šumarstvo koji se bavi problematikom utjecaja šumske vegetacije na zaštitu tla od erozije, utjecajem ispaše i brsta koza na devastaciju šumske vegetacije i degradaciju tla na kršu, izborom šumskih vrsta i metodama pošumljavanja te unapređenjem proizvodnje biomase šumskih ekosustava Sredozemlja. Izvor: Meštrović 2011.

1947. godina. Zakon o proglašenju šuma općenarodnom imovinom.

Na temelju Zakona o proglašenju imovine zemljišnih i njima sličnih zajednica te krajiških imovnih općina općenarodnom imovinom, šume i šumska zemljišta zemljišnih i njima sličnih zajednica te krajiških imovnih općina prelaze pod upravu kotarskih narodnih odbora, odnosno Ministarstva poljoprivrede i šumarstva. Njime je došlo do temeljite izmjene u strukturi šumskog posjeda, pa je državnih obraslih i neobraslih šumskih površina 76 %, a privatnih 24 %. Taj je odnos u sličnom iznosu održan do danas. Izvor: NN 36/47.

1947. godina. Opći zakon o šumama.

Vrijedio je na području bivše Jugoslavije, za sve šume, bez obzira na vlasništvo. Izdvaja se uprava državnih i imovnih

šuma iz djelokruga kotarskih narodnih odbora i formiraju šumarije prema teritorijalnoj podjeli, udružene u šumska gospodarstva. Izvor: SL 106/47.

1948. godina. Opća uputstva za uređivanje šuma.

Definiraju šumskoprivredne oblasti i šumskoprivredna područja. Hrvatska je bila razdijeljena na 11 oblasti i 44 područja. Osniva se 8 šumskih gospodarstava i dvije uprave za pošumljavanje i melioraciju krša. Izvor: Meštrović 1978.

1949. godina. Zakon o šumama.

To je prvi integralni Zakon koji se odnosi na sve šume i šumska zemljišta u Hrvatskoj, bez obzira na vlasništvo. Temeljno tijelo za upravljanje državnim šumama postaje šumsko gospodarstvo. Formirano je 16 šumskih gospodarstava i dvije uprave za pošumljavanje i melioraciju krša, čije se financiranje osiguralo kroz fond za unapređenje šumarstva (FUŠ) koji je ukinut 1956. godine. Izvor: NN 1949.

1954. godina. Uredba o organizaciji šumarske službe.

Prestaju funkcionirati šumska gospodarstva, a šumarije dobivaju potpunu samostalnost, pa imamo 167 šumarija. Umjesto gospodarstva osnivaju se Inspekcije za šumarstvo kao organi državnog sekretarijata. Izvor: NN 15/54, Meštrović i dr. 1989.

1957. godina. Smiljeva gospodarska podjela šuma.

Šumarski stručnjak Ivan Smilaj, na temelju Općeg uputstva iz 1948. godine, oblika i načina gospodarenja, geografskog položaja i fitocenoloških odnosa, izradio je podjelu šuma na 3 oblasti, 31 šumskoprivredno područje i 451 gospodarsku jedinicu. Izvor: Smilaj 1957.

1960. godina. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Zakonom o osnivanju Poljoprivrednog i Šumarskog fakulteta u Zagrebu oba dotadašnja odjela zajedničkog fakulteta postaju samostalni. Šumarski odjel Poljoprivredno-šumarskog fakulteta pretvara se u samostalni Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i počinje s radom 1. siječnja 1960. godine. Za prvog dekanu izabran je profesor uređivanja šuma, akademik Dušan Klepac. Izvor: Matić 1998d.

1960. godina. Uredba o organizaciji šumarstva.

Osnivaju se šumska gospodarstva za šumskogospodarsku cjelinu. Šumarije postaju jedinice šumskog gospodarstva. Formira se Poslovna zajednica za šumarstvo i drvnu industriju Hrvatske. Izvor: NN 5/60, Meštrović i dr. 1989.

1961. godina. Novi sistem uređivanja prebornih šuma.

Akademik Dušan Klepac objavljuje originalnu metodiku uređivanja prebornih šuma koja se u našoj zemlji primjenjuje od 1961. godine. Izvor: Klepac 1961.

1961. godina. Zakon o šumama.

Na temelju toga Zakona doneseno je Rješenje o utvrđivanju šumskoprivrednih područja i dodjeljivanju šuma i drugih ze-

mljišta u društvenom vlasništvu na korištenje. Prema tom Rješenju Šumarski fakultet u Zagrebu dobio je objekte za znanstvenoistraživački rad i terensku nastavu. Osnovana su 24 šumskoprivredna područja i 24 šumska gospodarstva. Izvori: NN 1/62, Meštrović i dr. 1989.

1961. godina. Zavod za četinjače u Jastrebarskom.

Novootvoreni Zavod za četinjače u Jastrebarskom 1964. godine mijenja ime u Jugoslavenski institut za četinjače. Od 1974. godine nosi naziv Šumarski institut, Jastrebarsko, a od 2009. godine Hrvatski šumarski institut. Izvor: Gračan 1992, www.sumins.hr.

1967. godina. Zakon o šumama.

Prema tom Zakonu Šumskoprivredno područje osniva Izvršno vijeće Sabora vodeći računa o optimalnim ekonomskim uvjetima. Rješenjem iz 1969. godine osnovano je 7 šumskoprivrednih područja koja u praksi nisu zaživjela. Izvori: NN 19/67, Meštrović i dr. 1989.

1968. godina. Pravilnik o izradi šumskoprivrednih osnova, osnova gospodarenja šumama i programa za unapređenje šuma.

Pravilnik o izradi šumskoprivrednih osnova, osnova gospodarenja šumama i programa za unapređenje šuma donesen je za sve šume i šumska zemljišta u Hrvatskoj. Novost je propis o utvrđivanju ekološko-gospodarskih tipova. Izvor: Meštrović 1978.

1974. godina. Šumarski institut, Jastrebarsko.

Utemeljen je Šumarski institut, Jastrebarsko, spajanjem Instituta za šumarska i lovna istraživanja, Zagreb, Zavoda za kontrolu šumskog sjemena, Rijeka, i Jugoslavenskog instituta za četinjače, Jastrebarsko. Od 2009. godine mijenja naziv u Hrvatski šumarski institut. Izvor: Gračan 1992, www.sumins.hr.

1977. godina. Zakon o šumama.

Temelji se na jugoslavenskom Ustavu iz 1974. godine i Zakonu o udruženom radu. Postojeće šumarije činile su Osnovne organizacije udruženog rada. Šume i šumska zemljišta se proglašavaju dobrom od općeg interesa, a gospodarenje šumama djelatnošću od posebnog društvenog interesa. Umjesto naziva šumskoprivredno područje uvodi se naziv šumskogospodarsko područje. Zakonom je osnovan SIZ za unapređenje šuma na području krša te propisano izdvajanje 0,05 % bruto dohotka svih privrednih subjekata na tom području u korist SIZ-a za šumarstvo. Izvor: NN 20/77, Meštrović i dr. 1989.

1981. godina. Pravilnik o načinu izrade šumskogospodarske osnove područja, osnove gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama.

Pravilnik o načinu izrade šumskogospodarske osnove područja, osnove gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama propisivao je za regularne

šume metodu razmjera dobnih razreda, a za preborne šume metodu normala. Dopunjeno je 1985. godine. Izvori: NN 42/85, Meštrović i dr. 1989.

1983. godina. Zakon o šumama.

Posebno tretira šumskogospodarsko od šumskokrškog područja i ustanavljuje 9 šumskogospodarskih i 2 šumskokrška područja. Izvori: NN 54/83, Meštrović i dr. 1989.

1989. godina. Pro Silva Europa.

U Sloveniji je, uz nazočnost predstavnika iz Hrvatske, utemeljena *Pro Silva Europa* – europska šumarska asocijacija koja okuplja promicatelje prirodi bliskog gospodarenja šumama. *Pro Silva Croatia* je dio ove asocijacije i djeluje kao sekcija Hrvatskog šumarskog društva. Izvori: www.prosilvaeuropa.org, www.sumari/prosilva/.

1990. godina. Ustav Republike Hrvatske i Zakon o šumama Republike Hrvatske.

U člancima 3., 52. i 69. Ustava Republike Hrvatske izražen je odnos prema šumama kao dobru od interesa koje ima osobitu zaštitu. Zakonom o šumama Republike Hrvatske od 4. prosinca 1990. godine šume su, osim onih u privatnom vlasništvu, proglašene državnim vlasništvom Republike Hrvatske. Ustanovljeno je jedinstveno šumskogospodarsko područje Republike Hrvatske. Zakonom je uvedena odredba kojom poduzeća i druge pravne osobe na teritoriju Republike Hrvatske plaćaju 0,07 % ukupnog prihoda u Fond za općekorisne funkcije šuma (OKFŠ). Izvori: NN 56/90, 52/90.

1991. godina. Javno poduzeće Hrvatske šume.

"Hrvatske šume", javno poduzeće za gospodarenje šumama i šumskim zemljištima u Republici Hrvatskoj, p. o. Zagreb, osnovano je na temelju Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o šumama, s početkom rada 1. siječnja 1991. godine. Od 2002. godine djeluje kao trgovacko društvo s ograničenom odgovornošću. Izvori: NN 41/90, www.hrsume.hr.

1995. godina. Pravilnik za uređivanje šuma.

Ovim je Pravilnikom jednoznačno određeno da je uređajni razred osnovna računska jedinica za koji se određuje cilj gospodarenja, trajanje ophodnje ili sječiva dob te šumskouzgojni radovi i etat. Uvodi se vrednovanje općekorisnih funkcija šuma. Izmijenjen je 1997. godine. Izvor: Meštrović i Fabijanić 1995.

1996. godina. Akademija šumarskih znanosti.

Akademija šumarskih znanosti utemeljena je 29. veljače 1996. godine. Okuplja šumarske znanstvenike radi poticanja i promicanja znanstvenoga rada u šumarstvu i uporabi drva, povezivanja šumarskih znanstvenika s kolegama iz srodnih znanstvenih područja, upoznavanja javnosti sa šumarstvom te poticanja povezivanja i primjene znanstvenih postignuća s praksom. Izvor: Prpić 1998.

2006. godina. Šumarska savjetodavna služba.

Utemeljena je kao posebna javna ustanova za unapređenje stanja šumoposjedničih šuma. Prestala je s radom 2010. godine kada njezine ovlasti preuzimaju Hrvatske šume, d.o.o. Zagreb. Izvor: Trninić 2006.

2006. godina. Hrvatska komora inženjera šumarstva i drvne tehnologije.

Osnovana je na temelju Zakona o Hrvatskoj komori inženjera šumarstva i drvne tehnologije, objavljenim 24. veljače 2006. godine. 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. Izvori: NN 22/06, www.hkisdt.hr.

Zaključak

Conclusion

Šumarstvo se pojavljuje u XVIII. stoljeću. Njegova pojava obilježava treće razdoblje odnosa čovjeka i šume. Ono nastaje iz potrebe za održivim korištenjem šumskih resursa i očuvanjem šuma, nakon posljedica obešumljenja (nestanka izvora vode, pojave bujica, erozije tla, stvaranja goleti, opadanja plodnosti tla, pojave klimatskih ekstremi, gubitka šumskih resursa) koje su se pojavile zbog intenzivnih sječa u XVII. i u prvoj polovici XVIII. stoljeća. Zato je šumarstvo definirano kao znanost, struka i umijeće gospodarenja i očuvanja šumskih ekosustava za trajnu dobrobit čovjeka, društva i prirode. Šumarstvo se temelji na načelu potrajnosti (održivosti) koje je u struci definirano 1713. godine i do danas je ostalo jedini pravi primjer održivog razvoja i održivog gospodarenja.

Prvi pisani dokument koji regulira odnos čovjeka i šume u nas se pojavljuje u XII. stoljeću. Šumarstvo je u Hrvatskoj ustrojeno u drugoj polovici XVIII. stoljeća, u vrlo kratkom razdoblju. Počelo je prvom inventurom i kartiranjem šuma (1764.), osnutkom šumarija (1765. godine u gorskom području i 1773. godine u nizinskom području) i donošenjem prvog propisa sa zakonskom snagom (1769.). Tim je zakonom uvedeno potrajno gospodarenje šumama u Hrvatskoj. Osnutak prvih šumarija kao temeljnih jedinica ustrojstva struke može se uzeti kao službeni početak razvoja šumarstva u Hrvatskoj. Za tri godine hrvatsko šumarstvo će proslaviti velik jubilej – dva i pol stoljeća postojanja. Godine 1846. struka se okupila u okvirima staleške udruge Hrvatskog šumarskog društva koje 1877. godine počinje izdavati znanstveno-stručno i staleško glasilo Šumarski list.

Razvoj struke pratio je i razvoj visokoškolskog obrazovanja. Šumarstvo se u Hrvatskoj moglo učiti u strukovnoj školi već od 1860., a studirati na Sveučilištu u Zagrebu od 1898. godine, nakon teologije, filozofije i prava. Šumarstvo je složena djelatnost u kojoj se isprepliću biološka, ekološka, tehnička i gospodarska komponenta. Zato u programima visokoškolske šumarske naštave treba tražiti početke nekih znanstvenih područja u nas.

Šume su jedini hrvatski samoobnovljivi prirodni resurs i nacionalno blago. One su izvor pitke vode, čista zraka, prirodnoga tla, flore i faune, bioraznovrsnosti, prirodnosti, blage klime, ljupkoga krajobraza idrvne tvari, jednom rječu života. S ukladno Ustavu Republike Hrvatske s pravom uživaju status dobra od posebnog interesa koje ima osobitu zaštitu.

Svaka vlast je shvaćala značenje šuma i šumarstva, pa je zato pažljivo o njima skrbila i promišljala. Ne čudi stoga niz zakona i podzakonskih uredbi, propisa, naputaka i odredbi koji se odnose na gospodarenje šumama, a koji se u ovom pregledu spominju. Donedavno se to očitovalo i kroz resorno ministarstvo, koje je uvjek u svom imenu nosilo riječ "šuma" ili "šumarstvo".

Šumarstvo je nastalo i počelo svoj dva i pol stoljetni razvoj u najšumovitijim predjelima Hrvatske, upravo tamo gdje i danas rastu visokokvalitetne, bioraznolike, produktivne, prirodne šume. Struka je na znanstvenim temeljima, uz zakonsku regulativu, pomlađivanjem stvarala i njegom oblikovala te šume. Postojanje, struktura, razina prirodnosti i bioraznolikosti tih ekosustava proizvod su hrvatskog šumarstva.

Literatura

References

- Anić, I., 2011: Prigodom 90. obljetnice utemeljenja Zavoda za ekologiju i uzgajanje šuma Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Šumarski list 135(5–6): 293–298.
- Cvitančić, A., 1987: Korčulanski statut: statut grada i otoka Korčule iz 1214. godine. Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 226 s.
- Dokuš, A., S. Orlić, Ž. Orešković, M. Žgela, S. Matić, M. Oršanić, 1992: Šumski rasadnici. U: Đ. Rauš (ur.), Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, str. 101–108.
- Frančišković, S., 1964: Razvoj šumskog gospodarstva u zapadno-hrvatskom visočju. Analiza šumarstva JAZU III, 43–269, Zagreb.
- Glavač, V., 1999: Uvod u globalnu ekolgijsku. Državna uprava za zaštitu prirode i Hrvatske šume, p.o. Zagreb, Zagreb, 211 str.
- Gračan, J., 1992: Znanstvenoistraživačke ustanove i istraživački rad. U: Đ. Rauš (ur.), Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatske šume p.p. Zagreb, Zagreb, str. 263–272.
- Grober, U., 1999: Der erfänger der nachhaltigkeit. Die Zeit 48: 99.
- Ivančević, V., 2000: 235 godina šumarije Krasno (1765–2000), najstarije šumarije u našoj zemlji. Šumarski list 124(11–12): 705–711.
- Ivančević, V., 2011: Šumarstvo primorskoga krša u 19. i 20. stoljeću. U: S. Matić (ur.), Šume hrvatskoga Sredozemlja, Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, str. 51–55.
- Jedlowski, D., 1965: Dokumenti iz 1646. i 1681. godine o prvoj korporaciji korisnika drveta u Blatu na Korčuli. Šumarski list 89(3–4): 159–164.
- Jedlowski, D., 1976: Dokumenti iz XVII. i XVIII. stoljeća o izvozu hrastovine i zaštiti šuma na Krku. Šumarski list 99(4–6): 190–194.
- Karlić, P., 1915: Statut lige kotara ninskoga. Šumarski list 39(7–8): 207–220.
- Klepac, D., 1961: Novi sistem uređivanja prebornih šuma. Sekcija za šumarstvo poljoprivredno-šumarske komore NRH, Zagreb, 46 str.
- Klepac, D., 1998a: Prvi najvažniji pisani dokumenti o hrvatskom šumarstvu. U: Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898–1998, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, s. 10–15.
- Klepac, D., 1998b: Zakoni o šumama 1852. i 1894. godine. U: S. Matić (ur.), Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898–1998, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, s. 16–17.
- Kosović, B., 1915: Prvi šumarski stručni opis i nacrt šuma na Velebitu i Velikoj Kapeli od Dalmatinske medje do Mrkoplja i Ougulina. Prvi šumski red za iste, prvo njihovo razdjeljenje u okružja, šumarije i čuvanje, prvi cjenik za drvenu gradju iz njih, prve misli o posumljenju primorskoga krša itd. Pretisak iz Šumarskog lista.
- Kušan, V., 1998: Geodetski tečaj. U: S. Matić (ur.), Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898–1998, knjiga II: Sto godina sveučilišne šumarske nastave u Hrvatskoj, Šumarski fakultet, 107–119, Zagreb.
- Lapaine, M., I. Kljajić, 2009: Hrvatski kartografi: Biografski leksikon. Golden marketing/Tehnička knjiga, Državna geodetska uprava Republike Hrvatske, Zagreb, 696 str.
- Marčić, J., 1956: Unapređenje oblasti krša – zakonske odredbe. Šumarski list 80(7–8): 212–216.
- Matić, S., 1990: Šume i šumarstvo Hrvatske – jučer, danas, sutra. Glasnik za šumske pokuse 26: 33–56.
- Matić, S., 1998a: Mjesto i uloga šumarske struke pri osnivanju i razvoju sveučilišne šumarske nastave u Hrvatskoj. U: S. Matić (ur.), Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898–1998, knjiga II: Sto godina sveučilišne šumarske nastave u Hrvatskoj, Šumarski fakultet, 35–42, Zagreb.
- Matić, S., 1998b: Otvaranje šumarske akademije. Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898–1998, knjiga II: Sto godina sveučilišne šumarske nastave u Hrvatskoj, Šumarski fakultet, 51–55, Zagreb.
- Matić, S. (ur.), 1998c: Otvaranje fakulteta. Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898–1998, knjiga II: Sto godina sveučilišne šumarske nastave u Hrvatskoj, Šumarski fakultet, str. 131, Zagreb.
- Matić, S. (ur.), 1998d: Samostalan fakultet. Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898–1998, knjiga II: Sto godina sveučilišne šumarske nastave u Hrvatskoj, Šumarski fakultet, 151–178, Zagreb.
- Matić, S., A. Bezak, 1998: Doktorati. Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898–1998, knjiga II: Sto godina sveučilišne šumarske nastave u Hrvatskoj, Šumarski fakultet, 641–650, Zagreb.
- Matić, S., 2001: Prof. dr. sc. Josip Balen – povodom 110. obljetnice njegova rođenja. Senjski zbornik 28: 337–348.
- Matić, S., 2011: Utjecaj Zagrebačke škole uzgajanja šuma na gospodarske i općekorisne vrijednosti šuma Krndije. U: I. Vranić i V. Soldo-Čamak (ur.), Zbornik stručnih radova i rezultati ocjenjivanja vina po godinama. Udruga Kutjevački vinari, udruga vinara i vinoigradara Kutjevo, 163–166, Kutjevo.
- Meštrović, Š., 1978: Pravilnik o izradi šumsko-privrednih osnova, osnova gospodarenja i programa za unapređenje šuma u svjetlu šumarske znanosti. Šumarski list 102(8–10): 352–364.
- Meštrović, Š., B. Prpić, S. Matić, 1989: Šumskogospodarska područja u organizaciji šumarstva Hrvatske. Šumarski list 113(9–10): 423–442.
- Meštrović, Š., 1993: Devedesetogodišnjica hrvatskoga Naputka za sastavak gospodarstvenih osnova. Šumarski list 117(11–12): 539–542.
- Meštrović, Š., 1995: Dvjestodvadeseta godišnjica Zakonske uredbe o šumama. Šumarski list 119(4): 144–158.

- Meštrović, Š., G. Fabijanić, 1995: Pravilnik za uređivanje šuma. Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Hrvatske, 414 str, Zagreb.
- Meštrović, Š., 1998: Šumarska nastava 1860–1898. na Kraljevskome gospodarskom i šumarskom učilištu u Križevcima. Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898–1998., knjiga I, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 194 str.
- Meštrović, Š., 2011: Obrazovanje i znanost. U: S. Matić (ur.), Šume hrvatskoga Sredozemlja, Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, str. 99–105.
- Meštrović, Š., S. Matić, V. Topić, 2011: Zakoni, propisi, uredbe i karte u povijesti šuma hrvatskoga Sredozemlja. U: S. Matić (ur.), Šume hrvatskoga Sredozemlja, Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, str. 25–39.
- NN 36/47: Zakon o proglašenju imovine zemljjišnih i njima sličnih zajednica te krajiških imovnih općina općenarodnom imovinom, Narodne novine, broj 36, Zagreb, 1947.
- NN 1949: Zakon o šumama, Narodne novine, Zagreb, 1949.
- NN 15/54: Uredba o organizaciji šumarske službe, Narodne novine, broj 15, Zagreb, 1954.
- NN 5/60: Uredba o organizaciji šumarstva, Narodne novine, broj 5, Zagreb, 1960.
- NN 1/62: Zakon o šumama, Narodne novine, broj 1, Zagreb, 1962.
- NN 19/67: Zakon o šumama, Narodne novine, broj 19, Zagreb, 1967.
- NN 20/77: Zakon o šumama, Narodne novine, broj 20, Zagreb, 1977.
- NN 54/83: Zakon o šumama, Narodne novine, broj 54, Zagreb, 1983.
- NN 42/85: Pravilnik o načinu izrade šumskogospodarske osnove područja, osnove gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama, Narodne novine, broj 42, Zagreb, 1985.
- NN 41/90: Zakon o izmjenama i dopunama zakona o šumama, Narodne novine, broj 41, Zagreb, 1990.
- NN 52/90: Zakon o šumama, pročišćeni tekst, Narodne novine, broj 52, Zagreb, 1990.
- NN 56/90: Ustav Republike Hrvatske, Narodne novine, broj 56, Zagreb, 1990.
- NN 22/06: Zakon o Hrvatskoj komori inženjera šumarstva i drvne tehnologije, Narodne novine, broj 22, Zagreb, 2006.
- Peremin, M., 1993: Spisi komercijalne uprave za Senj, Karlobag, Kraljevicu i Bakar s posebnim osvrtom na fond "Commerciale" (1749–1776). Arh. vjesn. 36: 207–221.
- Piškorić, O., 1981: Vicenzo Morosini IV, Catastico generale dei boschi della provincia dell'Istria (1775–1776). Šumarski list 105(8–9): 393–396.
- Prpić, B., 1976: Razvoj Šumarskog lista i njegovo djelovanje u razdoblju 1876–1975. U: B. Prpić, R. Antoljak, O. Piškorić (ur.), Povijest šumarstva Hrvatske 1846–1976. kroz stranice Šumarskog lista, Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske, Zagreb, 427 str.
- Prpić, B., S. Matić, O. Piškorić, M. Stojković, I. Maričević, H. Jakovac, 1996: Hrvatsko šumarsko društvo 1846–1996. Hrvatsko šumarsko društvo, Zagreb, 451 str.
- Prpić, B., 1998: Akademija šumarskih znanosti. U: S. Matić (ur.), Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898–1998, Knjiga II: Sto godina sveučilišne šumarske nastave u Hrvatskoj, Šumarski fakultet, Zagreb, str. 651–654.
- Rady, M. (ed.), 2003: Custom and law in Central Europe. Centre for European Legal Studies, Occasional Paper No 6, Faculty of Law, University of Cambridge, 116 p.
- SL 106/47: Opći zakon o šumama, Službeni list FNRJ, broj 106, Beograd, 1947.
- Slukan-Altić, M., 2000: Povijest mletačkog kataстра Dalmacije. Arh. Vjes. 43: 171–198.
- Smilaj, I., 1957: Prostorno uređenje šuma NR Hrvatske. Šumarski list 81(6–8): 246–274.
- Soldo, J. A., 2005: Grimanićev zakon. Golden marketing, Tehnička knjiga, Zagreb, 174 s.
- Strohal, I., 1911: Statuti primorskih gradova i općina. Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 121 s.
- Trninić, S., 2006: Šumarska savjetodavna služba. Nova mehanizacija šumarstva 27(1): 73–74.
- Ugrenović, A., 1930: Zakoni i propisi o šumama i pilanama, Zakon o šumama od 21. 12. 1929. godine, 309 str.
- von Carlowitz, C. H., 1713: Sylvicultura oeconomica, oder haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur wilden Baum-Zucht. Bey Johann Friedrich Brauns fel. Erben, Leipzig, str. 105–106.
- Vranić, I., 2011: Povijesne mijene kutjevačkog vinogradarstva. U: N. Mirošević (ur.), Kutjevačka graševina – Nadarbina Zlatne doline (*Valis aurea*), str. 28–59, Zagreb.
- Vukelić, J., I. Anić, 1998: Glasnik za šumske pokuse. U: S. Matić (ur.), Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898–1998, knjiga II: Sto godina sveučilišne šumarske nastave u Hrvatskoj, Šumarski fakultet, 661–664, Zagreb.
- www.hkisdt.hr
- www.hrsume.hr
- www.iufro.org
- www.prosilvaeuropa.org
- www.sumari.hr
- www.sumins.hr

Abstract

The purpose of this article is to elaborate on the relationship between man and forest in Croatia in the context of historical development of the forestry science and profession. To facilitate reading, the article makes use of list with some important years and events that marked the history of the man–forest relationship and the history of forestry in Croatia in particular. Each event is accompanied by a brief description of its features and data source. The goal is to illustrate the Croatian tradition of the profession, education and science of forests and forestry. This is one of the unique features that we bring into the European Union; the feature that past generations have managed to preserve and guard, taking account of forest sustainability and resources.

Forestry as a science appeared in the 18th century. Its occurrence marks the third period in the man–forest relationship. It sprang from the need for the sustainable use of forest resources and the preservation of forests after deforestation (disappearance of water springs, onset of torrents, soil erosion, formation of bare rock, decrease in soil fertility, loss of forest resources) resulting from intensive cutting operations in the 17th century and the first half of the 18th century. This is the reason that forestry is defined as a science, profession and art of managing and preserving forest ecosystems, whose purpose is to secure permanent benefits to man, society and nature. Forestry is based on the principle of sustainability; defined in 1713, it is still the only proper example of sustainable development and sustainable management.

The first written documents that regulate the relationship between man and forests in Croatia date from the 12th century. Forestry in Croatia was established in a very short period in the second half of the 18th century. It all began with the first forest inventory and mapping (1764), the foundation of forest offices (1765 in mountain region, 1773 in lowland region) and the first legally binding Regulation (1769) which introduced sustainable forest management in Croatia. The establishment of the first forest offices as the basic units of the profession can be considered as the official beginning of the development of forestry in Croatia. In three years, Croatian forestry will mark an important jubilee: two and a half century of its existence. In 1846, forestry professionals gathered within the forestry association of the Croatian Forestry Society, which began issuing its scientific-specialist and professional journal *Šumarski List* (Forestry Journal).

The development of the profession was closely followed by the development of higher forestry education. In Croatia, forestry education was provided by vocational schools as early as 1860 and by the University of Zagreb since 1898, after theology, philosophy and law. Forestry is a complex activity that integrates biological, ecological, technical and economic components. It is for this reason that the beginnings of some scientific fields in Croatia emanate from higher forestry education programmes.

Forests are the only Croatian self-renewable natural resource and national treasure. They are the source of drinking water, clean air, natural soil, flora and fauna, biodiversity, naturalness, mild climate, attractive landscape and wood material, or in one word, of life itself. As set down in the Constitution of the Republic of Croatia, forests rightly enjoy the status of goods of special interest that have particular protection.

Every government in power has been acutely aware of the importance of forests and forestry and has carefully guarded and fostered them. It is no wonder, therefore, that the provided overview contains a set of laws and bylaws, regulations, instructions and directives that relate to forest management. Until recently, the importance of forests was also reflected in the name of the competent ministry, which always contained the word "forest" or "forestry".

Forestry was born in the most forested part of Croatia, where it began its two-and-a-half-century long development. It is precisely here that high-quality, productive, and natural forests are still growing. The profession has adhered to scientific principles and regulations to create these forests by applying regeneration and tending operations. The existence, structure, the level of naturalness and biodiversity of these forest ecosystems are the product of Croatian forestry.

KEY WORDS: history of forestry, Croatia

MOČVARNA SMEĐA ŽABA (*RANA ARVALIS NILSSON*)

mr. sc. Krunoslav Arač

Močvarne smeđe žabe narastu u dužinu do 8 cm. Koža je glatka i odozgo je sivkasto smeđa s tamnim prugama i pješama. Odozdo je bijelasta bez tamnih mrlja. Mužjaci mijenjaju boju kože pred početkom parenja u tamno ljubičastu, a zatim u svjetlo plavu boju kada su spremni za parenje. Nakon parenja dobivaju ponovno sivo smeđu boju. Oči imaju crnu vodoravnu zjenicu. Sljepoočna mrlja je velika, tamno smeđe boje. Bubnjić je uočljivo velik. Stražnje noge su snažne i znatno duže u odnosu na prve.

Razmnožava se od ožujka do travnja u plitkim lokvama ili kanalima u šumi ili njenoj neposrednoj blizini. Mužjaci privlače ženke glasanjem, te ih hvataju prvim nogama oko prsa. Razdoblje parenja traje kratko. Odlaže od 500–3000 sivih do crnih jaja u obliku kuglastih želatinoznih gruda, koje obavijaju podvodnu vegetaciju i druge prepreke (grančice) u vodi koje se kasnije podignu na površinu vode. Spolno je zrela s 3–5 godina starosti. Punoglavci mogu narasti do 4,5 cm. Leđa su im tamna, a trbuš im je svjetlij. Peraja počinje od sredine tijela. Za preobrazbu im je potrebno 3–5 mjeseci. Boravi na kopnu, aktivna je uglavnom noću. Naseljava šumske predjele, stepu, travnjake, močvare u nizinskom dijelu. Po tlu se kreće skakanjem. Hrani se manjim kukcima i njihovim ličinkama, paučima, gujavicama i puževima. Naseljava sjevernu, sjeveroistočnu i istočnu Europu, te sjeverozapadnu i uski dio



Slika 1: Mužjak močvarne semeđe žabe s tamno ljubičastom prijelaznom karakterističnom obojenošću

sjeveroistočne Azije. U Hrvatskoj je rasprostranjena u kontinentalnom nizinskom području, osim područja Baranje. Životni vijek joj je oko 10 godina.

Močvarna semeđa žaba je strogo zaštićena svojta u Republici Hrvatskoj.



Slika 3: Amplexus mužjaka i ženke



Slika 2: Mužjak močvarne semeđe žabe s svjetlo plavom karakterističnom obojenošću za vrijeme parenja



Slika 4: Jaja u želatinoznim nakupinama



KALNIČKE PROLJETNICE

Prof. dr. sc. Jozo Franjić & dr. sc. Gabrijel Horvat



Slika 1. *Adoxa moschatellina* – obična moškovica.

Kalničko je gorje smješteno u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske između Zagorja, Prigorja i Podravine. Pripada žumbe-račko-medvedničko-kalničkom gorskom nizu, pruža se u smjeru jugozapad-sjeveroistok. Sa zapadne strane dopire do Ivanšćice i pruža se na istok do Bilogore. Najviši vrh gorja Vranilec nalazi se na 643 m nadmorske visine. Po svom geološ-

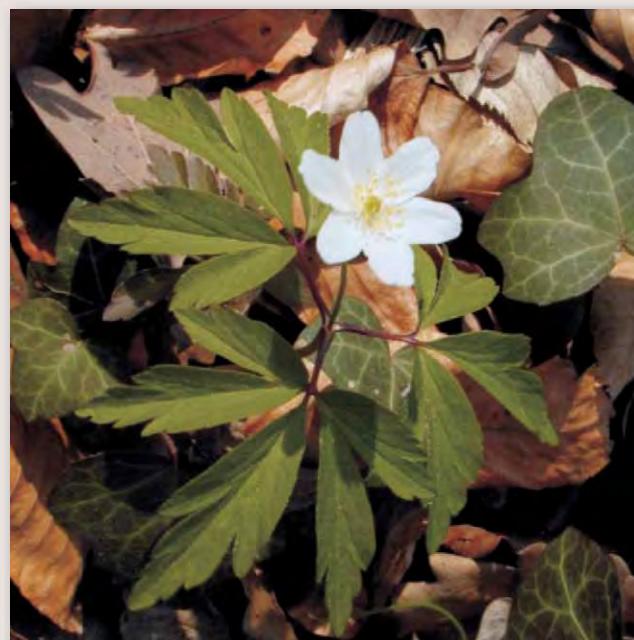
kom sastavu Kalnik spada među najmlađe gorje u sjevernoj Hrvatskoj. Graden je uglavnom iz karbonatnih stijena, posebice u južnom i zapadnom dijelu, dok u istočnom nalazimo i silikatnih podloga. Na takvim podlogama nastale su skupine bazičnih tala na vapnenasto-dolomitnoj podlozi, te kisela tla na podlogama pjeska, pješčenjaka i šljunka. U orografskom smislu Kalnik je vrlo razveden, ispresijecan brojnim jarcima i hrptovima, pri čemu je južna strana blaže valovita i pitomija te stoga naseljenija, ali i manje šumovita. Naselja na južnoj strani dosežu do 400 m n. v. Sjeverna strana izrazito je razvedena i strma, osim malo istočnoga dijela. Šume u sjevernom dijelu dosežu sve do doline Bednje.

Cjelokupno područje Kalnika vrlo je bogato izvorima vode koje teku brojnim potocima, i to sa sjevera i sjeveroistoka prema Dravi, a ostali prema Savi. Na Kalniku vlada umjerenokontinentalna klima sa srednjom godišnjom temperaturom od 9,8 °C i prosječnom količinom padalina od približno 900 mm.

Zahvaljujući svom geografskom položaju, specifičnoj geološko-litološkoj građi, reljefnim osobinama, umjerenoj kontinentalnoj klimi uz stalni utjecaj čovjeka, na Kalniku je prisutna vrlo raznovrsna i bogata vegetacija, izražena ponajprije kroz bogate šume, ponajviše bukvu, hrast kitnjak, hrast medunac,



Slika 2. *Allium ursinum* L. – divlji luk.



Slika 3. *Anemone nemorosa* L. – obična šumarica.



Slika 4. *Anemone ranunculoides* L. – žuta šumarica.



Slika 5. *Arum maculatum* L. – pjegavi kozlac.



Slika 7. *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce – bijleda naglavica.



Slika 6. *Caltha palustris* L. – močvarna kaljužnica.

hrast lužnjak i obični grab te ostale listače, ali i od četinjača koje je unio čovjek. Ukupno je do sada na Kalniku zabilježeno preko 800 vrsta vaskularnoga bilja.

Svim je biljkama osnovna zadaća da stvaraju novo potomstvo (*reprodukcija*). Nekim je biljkama za njihovo stvaranje potomstva potrebno duže vrijeme, a nekim kraće. Tako postoje biljke kojima je za potpuno stvaranje sjemenke potrebna čitava vegetacijska sezona (breza, lijeska, smreka, jela i dr.) ili više njih (neke četinjače, cer i dr.). Nasuprot njima postoje biljke koje sve aktivnosti (listanje, cvjetanje, oprasivanje i stvaranje sjemenki) obave u kratkom vremenu, to su tzv. *proljetnice*.

Proljeće je karakteristično i po vrlo intenzivnome cvjetanju većine biljaka. Neke biljke imaju velike i intenzivno obojene cvjetove (magnolije, kamelije, tulipanovac, ruže, perunike i dr.), druge imaju sitne i obojene cvjetove (ljubice, šafrani, jaglaci, trešnje, šljive, jabuke i dr.), a postoje biljke koje imaju neugledne cvjetove koje narod niti ne smatra cvjetovima (četinjače, breze, lijeske, hrastovi, orasi, brijestovi, grabovi, trave i dr.). Cvjetovi nose rasplodne organe (tučkove i prašnike).



Slika 8. *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch – dugolisna naglavica.



Slika 10. *Convallaria majalis* L. – đurđica.



Slika 9. *Chrysosplenium alternifolium* L. – izmjeničnolisna žutina.



Slika 11. *Corydalis bulbosa* (L.) DC. – prava šupaljka.



Slika 12. *Corydalis solida* (L.) Clairv. – čvrsta šupaljka.



Slika 13. *Crocus vernus* (L.) Hill – šafran.



Slika 15. *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó – pjegavi kačun.



Slika 14. *Cyclamen purpurascens* Mill. – šumska skrižalina, obična ciklama.



Slika 16. *Erythronium dens-canis* L. – pasji zub.



Slika 17. *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl. – žuto baloče.



Slika 18. *Galanthus nivalis* L. – visibaba.

Prašnici proizvode peludna zrnca (*polen*) koje raznosi vjetar (*anemofilija, anemogamija*) ili kukci (*entomofilija, entomogamija*). Biljke koje se oprasjuju pomoću kukaca proizvode znatno manje peluda od biljaka koje se oprasjuju vjetrom.

Upravo ta velika količina peluda koja se u proljeće nalazi u zraku današnjoj civilizaciji predstavlja veliki problem, jer je sve veći broj ljudi alergičan na pelud raznih biljnih vrsta.



Slika 19. *Hepatica nobilis* Schrebner – jetrenka.



Slika 20. *Iris graminea* L. – uskolisna perunika.



Slika 21. *Isopyrum thalictroides* L. – šumska pužarka.



Slika 22. *Leucojum vernum* L. – proljetni drijemovac.



Slika 23. *Lilium carniolicum* Bernh. ex Koch – kranjski ljiljan.



Slika 24. *Lilium martagon* L. – ljiljan zlatan.



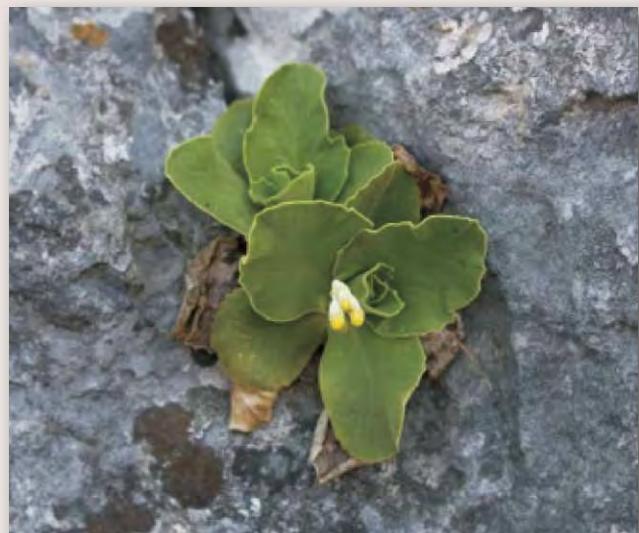
Slika 26. *Paris quadrifolia* L. – petrov križ.

Proljeće je na Kalniku sasvim sigurno najburnije godišnje doba. Tu se sve budi nakon dugoga zimskog sna. Biljke tijekom nepovoljnoga dijela godine, a to je u našem području zima, sve svoje životne funkcije svode na minimum. Biljke koje žive više godina zovu se višegodišnje biljke ili trajnice (*perene*), a biljke koje žive samo jednu vegetacijsku sezonu i nepovoljni dio godine preživljavaju u obliku sjemenke zovu se jednogodišnje biljke (*terofiti*).

U rano proljeće, čim snijeg počne kopniti, šume Kalnika ispunе se mnoštvom cvjetova različitih zeljastih vrsta. Većina tih vrsta ostaci su bogate termofilne flore iz razdoblja kada nije bilo ovakvoga rasporeda godišnjih doba kao što je danas. One su zadnje ledeno doba preživjele u pribježištima na jugu Europe, a kasnije su se proširile na stara staništa. Osobine koje su im omogućile preživljavanje su samoplodnja, vrlo kratko vegetacijsko razdoblje, jako izražena mogućnost vegetativnoga



Slika 25. *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt – dvolisni procijep.



Slika 27. *Primula auricula* L. – alpski jaglac.



Slika 28. *Primula vulgaris* Huds. – rani jaglac.



Slika 29. *Ranunculus ficaria* L. – zlatica.



Slika 30. *Scilla bifolia* L. – dvolisni procjepak.

razmnožavanja, preživljavanje nepovoljnoga razdoblja godine pod zemljom (u obliku odebljalih podzemnih stabljika – podanak, gomolj, lukovica) i niz drugih. Ove vrste zovemo *proljetnice* jer su zadržale vrijeme cvjetanja kakvo su imale prije ledenoga doba, što se danas poklapa s prvim danima proljeća, pa i znatno ranije. To im je omogućilo nesmetan razvoj, po najprije u šumama jer završavaju svoj životni ciklus prije nego što šuma prolista, kada nemaju konkurenциje drugih biljaka. To su biljke lijepih cvjetova, pa su često ugrožene prekomjernim branjem. Većina ih je zakonom zaštićena.

CVATUĆE PROLJETNICE U NAŠIM ŠUMAMA

Alojzije Erković, dipl. ing. šum.

U rano proljeće prije nego, rekli bi lovci na tetrijeba, "pup pu-kne", prije nego bezbroj svijetlozelenih listova oblikuje blistavi svod, naše gorske bukove šume vrlo su svijetle i prozračne. Lisnati pokrov, negdje deblji, negdje tanji, ispod dominirajućih nadstojnih stabala utočište je brojnih živilih bića. Djelovanjem atmosferilija, poglavito kiše i snijega, ali i gusjenica, puževa, a nadasve gljiva i bakterija, ta će se lisnata prostirka, koja je zaštićivala tlo i njene prikrivene stanovnike od velikih tem-

peraturnih razlika, postupno razgrađivati stvarajući tamni humus bogat hranjivima na kojima će nesmetano prokljijati i rasti bilje.

Tri trajnice, tri šumska cvijeta, cvatu rano, prije nego im gusti lisnati svod sakrije sunce. Možda se ne bi ni sjetili da nam nisu "Hrvatske poštice" podarile tri prekrasne marke u okviru svoje stalne teme Hrvatske flore. Ovoga puta izbor je pao na tri proljetnice – visibabu (*Galanthus nivalis* L.) iz porodice sunovrata

(Amaryllidaceae), obični jaglac (*Primula vulgaris Huds.*) iz porodice jaglaca (Primulaceae) i proljetni šafran (*Crocus vernus L.*) iz porodice perunika (Iridaceae). Marke, čije autorstvo potpisuje Sabina Režić, dizajnerica iz Zagreba, izdane su u ar-cima od 20 maraka, a Hrvatske pošte izdale su i prigodnu omotnicu prvoga dana (FDC) te tri maksimum-karte. Više-bojni offsetni tisk už dodatak sjajnog laka djelo je Tiskare Zrinski d.d. Čakovec. Uz nakladu od 180.000 primjeraka, nominalna vrijednost maraka je s motivom visibabe 1,60 kn, jaglaca 3,10 kn i proljetnog šafrana 4,60 kn.

 Hrvatska pošta

2012.

HRVATSKA FLORA – PROLJETNICE

PRIGODNE POŠTANSKE MARKE
REPUBLIKE HRVATSKE



Slika 1: Naslovnica informativnog listića prigodnih poštanskih maraka Hrvatskih pošta na temu Hrvatska flora – proljetnice

Visibaba – najranija cvatuća proljetnica

Kao trajnica visine kojih desetak centimetara od jajaste lukovice, visibaba je najranija cvatuća proljetnica koja cvjeta još pod snijegom (ipak malo kasnije nego kukurijek sa svojim bijelim, crvenkasto nahušanim cvjetovima koji se javljaju među prvim cvijećem još u zimsko doba). U visibabe linealni listovi su još u doba cvjetanja dugi do 10 cm, a gotovo bezmirisni ovješeni cvjetovi sjajne su bijele boje. Prema biologinji Sanji Kovačić, autorici prigodnog informativnog listića koji prati marke, smatra se da je čudesna biljka iz Homerove *Odiseje* upravo bila visibaba. Uostalom i znanstvenim imenom roda (grč. *gala*, mljeko i *anthos*, cvijet) i vrste (lat. *nivalis*, snježnobijel) u znaku je bijele boje. Plod je žutozeleni tobolac s nekoliko svijetlih sjemenki. Visibaba je pravi simbol proljeća i buđenja novoga života, pa je otud često nalazimo u vrtovima. Nema važnosti za medicinu. Štoviše, lukovica visibabe je otrovna, a čitava biljka djeluje emetično, navodi na povraćanje.



Ljekovitost "jaglačevog vina"

Obični jaglac vrlo je rasprostranjena trajnica. Mladi listovi mrežasto su mu naborani i savinuti prema natrag. Između listova u sredini biljke razvijaju se pojedinačni prizemni cvjetovi sa žutim vjenčićima. Ti vjenčići s tamnim pjegama na bazi građeni su od pet latica, koje su donjim dijelovima srasle u cijev, dok su im slobodni rubovi urezani na dva dijela. Jaglac cvate među prvim biljkama u rano proljeće, obično od kraja veljače do travnja. Nalazimo ga na travnatim površinama uz rubove šuma, među grmovima i u kamenjaru. Listovi, cvijet i korijen još se i danas koriste u narodnoj medicini. Listovi pripremljeni u obliku "jaglačevog vina" koriste se u liječenju bubrega, mjejhura, reume, glavobolje. Ljekovit je i korijen koji ima jak miris po anisu (korisna i ljekovita biljka koju su koristili još i stari Grci). Čaj od korijena običnog jaglaca blag je sedativ, uspješan u liječenju glavobolje, a uljem jaglaca liječe se kožne ozljede i opekljene, piše u informatičnom listiću.



Šafran – jedan od najstarijih začina i bojila

Iako je najveći broj predstavnika porodice Iridaceae (perunika) rasprostranjen u tropskim i suptropskim krajevima, u umjerenom pojusu raste i naš proljetni šafran. Riječ je o zeljastoj trajnici s podzemnim gomoljem, prizemnim usko linealnim i svjetlom prugom po sredini ukrašenim listovima. Mahom ljubičasti, rjeđe bijeli cvjetovi, pojavljuju se pojedinačno ili po dva zajedno. Znanstveni naziv roda, pripominje biologinja Kovačić, dolazi od grčke riječi *krokos*, konac, što se odnosi na končasti tučak. Proljetni šafran jedan je od prvih vjesnika proljeća koji se ponekad probija i kroz snježni pokrov. Šafran je

jedan od najstarijih začina i bojila. Prema F. Kušanu (1956) tragove šafrana nalazimo na papirusima starih Egipćana, a zapise o njemu u Bibliji, kod Homera i Hipokrata. Zbog osebujnog mirisa i aromatskog okusa šafran je kao začin bio poznat u starih civilizacijama kada je korišten i kao sredstvo za bojenje. Primjena u medicini mu je neznatna. Najviše se još upotrebljava u obliku tinkture kao lijek za smirenje. Uz proljetni šafran poznat je i onaj jesenski (jer cvate u jesen!) latinskog imena *Crocus sativus*, posve nepoznat u prirodi. "Čisti šafran" nekad se plaćao zlatom, a i danas je najskuplji začin u svijetu; njegova se cijena kreće do 15 eura (S. Kovačić, 2012). Za sve tri nabrojene i opisane proljetnice valja općenito primenuti da su to biljke koje rastu u listopadnim i mješovitim šumama diljem starog kontinenta, počevši od vlažnih nizina

do gorskog i preplaninskog područja. Preferiraju sunčane livade i proplanke, rubove šuma, svježa i hranjiva tla. Poglavito zbog njihova atraktivnog izgleda, a dijelom i ljekovitih svojstava, i visibaba i obični jaglac i proljetni šafran su zbog prečestog branja i sakupljanja postale vrlo prorijeđene biljke i ugrožene, pa su zakonom zaštićene. Posebno se to odnosi na visibabu kojom je prema CITES konvenciji svako trgovanje zabranjeno. Skupljanje za osobne potrebe nije ograničeno, dok se skupljanje u komercijalne svrhe nadzire sustavom izdavanja posebnih dopuštenja od strane nadležne Državne uprave za zaštitu prirode.



ZEMLJA RISOVA

Tijana Grgurić, dipl. ing. šum.

U Karlovcu je u ponedjeljak, 20. veljače 2012. godine u 19 i 30, u prepunoj dvorani Gradske kazalište "Zorin dom", održan multimedijalni dobrovorni koncert za osnivanje Zaklade Martine Filjak: ZEMLJA RISOVA.

Martina Filjak kao ambasadorka risa svoju misiju ispunjava i prikupljanjem sredstava za njegovo istraživanje i očuvanje. U tijeku su i pripremne radnje za osnivanje njezine Zaklade "Zemlja risova", koja će u najskorije vrijeme kao pravna osoba preuzeti provođenje svih inicijativa, te usmjeriti prva prikupljena sredstva prema ocjeni stručnjaka Državnog zavoda za zaštitu prirode i Ministarstva okoliša i zaštite prirode.

Pijanistica Martina Filjak ubraja se među najdarovitije hrvatske glazbenike mlađe generacije. Glazbenu je naobrazbu stekla na Muzičkoj akademiji u Zagrebu i na bečkom Konzervatoriju, a potom završila u renomiranoj klasi za soliste u Hannoveru. Pohađala je i majstorske tečajeve na prestižnoj Klavirskoj akademiji na jezeru Como u Italiji. Tijekom svog bogatog umjetničkog rada dobila je niz nagrada i priznanja, te održala koncerete gotovo po cijelome svijetu. Martinini interesi izvan područja glazbe uključuju ljubav prema prirodi. Sporazumom s Ministarstvom kulture Republike Hrvatske krajem 2010. godine imenovana je ambasadoricom risa, s ciljem senzibilizacije javnosti za očuvanje te rijetke, strogo zaštićene i gotovo izumrle velike zvijeri.

U programu koncerta sudjelovali su :

- Pijanistica Martina Filjak koja je izvela dvije kompozicije za klavir: Robert Schumann: Bečki karneval op.26 (1839.) i Sergej Prokofjev: Sonata Br. 2 u d-molu op.14 (1912.);



- glumac Vilim Matula koji je interpretirao odabrane dijelove bloga Vedrana Slijepčevića, dr.vet.med. iz "hrvatsko-slovenskog projekta" prekogranična suradnja u upravljanju, zaštiti i istraživanju dinarske populacije risa u Hrvatskoj ("Dina-Ris") 2007–2008.

- Vedran Slijepčević, dr. vet. med., asistent na Veleučilištu u Karlovcu, koji je predstavio i interpretirao ključne znanstvene informacije o risu u Hrvatskoj.
- Mr. sc. Daniela Hamidović, stručni suradnik za kralješnjake u Državnom zavodu za zaštitu prirode, koja je predstavila brošuru Velike zvijeri u Hrvatskoj, te internetsku stranicu o velikim zvijerima u Hrvatskoj www.velikezvijeri.hr

U stanci su svi nazočni ispunjavali mali kviz o risu. Oni s točnim odgovorima sudjelovali su u nagradnoj igri u kojoj je Turskička agencija Zdenac života izvučenom sretniku omogućila dvodnevni boravak u NP Risnjak s Martinom Filjak i Vedrom Slijepčevićem u potrazi za risom.

OPET KROJE FUNKCIONIRANJE ŠUMARSTVA (OKFŠ)

Ivan Tarnaj, dipl. ing. šum.

Ovaj akronim, koji proizlazi iz instituta "opće korisne funkcije šuma" kojega je ustanovio Zakon o šumama iz 1990. godine česta je tema napisa, rasprava i polemika stručnih, političkih (politikantskih) i interesnih skupina u našem društvu u posljednje vrijeme. Posljedica je to detronizacije ovoga doprinosu, koja je započeta njegovim 50 %-tним ukidanjem zbog fiskalnog (parafiskalnog) rasterećenja gospodarstva, a o njegovoj drugoj polovici, za sada alociranoj u "Hrvatskim šumama", navješće se izdvajanje iz ovog poduzeća u Agenciju pri Ministarstvu poljoprivrede (ne i šumarstva), jer po prvi puta šumarstvo nije utkano u naziv svog matičnog resora. Vjerojatno će to biti učinjeno predstojećim izmjenama ZOŠ-a, ili pak, donošenjem potpuno novog Zakona o šumama. Kako će to biti pokazat će vrijeme koje dolazi, no, nakon stalne egzistencije ovog instituta u trajanju više od 21 godine, smatram da kao njegov predlagatelj u ZOŠ-u iz 1990. trebam reći što se u trenutku njegova ustanovljenja žaljelo postići, i zašto i danas smatram da se isti trebao ostaviti pri "Hrvatskim šumama" s neumanjenom stopom.

Naime, opće je poznato da je političko-sigurnosna situacija, te 1990. godine, kada je Zakon o šumama donijet u Saboru, tražila koncentraciju nacionalnih resursa radi jačanja otpora agresiji koja je bila na vidiku. Osim toga, bilo je nužno izvršiti reintegraciju državnog šumarskog sektora (Baranja), kao i zasnivanje potrebne infrastrukture za gospodarenje šumama na kršu. Dakle, tim Zakonom ostvarena su oba ova nastojanja. Prvo, njime je ustanovljeno jedinstveno poduzeće "Hrvatske šume" sa sjedištem u Zagrebu, i drugo, istim je Zakonom osigurano trajno financiranje gospodarenja šumama na kršu (oko 400 000 ha) i to na način da je ustanovljen parafiskalni namet svim gospodarskim subjektima (koji su uostalom i korisnici

OKFŠ-a) u Republici Hrvatskoj, na osnovicu njihovih ostvarenih ukupnih prihoda u tekućoj godini u iznosu 0,07 %. Dakle, ovaj institut i njegova stopa proizšli su iz potrebe da se primarno osigura stabilno financiranje gospodarenje šumama na kršu, kao i da se pokriju troškovi koji nastaju iz potreba sanacije kalamiteta na gospodarskim šumama (sušenje jele, lužnjaka, sanacija požarišta i drugih katastrofa izazvanih abiotičkim imbenicima). Do stope od 0,07 % na iznos UP gospodarstva u RH došlo se na način, da se izračunati potrebni iznos za navedene namijene podijelio s pretpostavljenim UP gospodarskih subjekata u nas, te 1990. godine. U kasnijim novelama ZOŠ-a ta je stopa smanjivana. U proteklih 21 godinu iz ovih je sredstava isfinancirana kadrovska i tehnička infrastruktura na kršu. Izgrađeno je na stotine kilometara šumske i protupožarnih prometnica u gabaritima kamionskih cesta, a da o protupožarnim vlastama i ostalim putovima i ne govorim. Danas ove prometnice čine okosnicu uspješne požarne zaštite, i pravo je pitanje koliku bismo cijenu platili u požarima da tih prometnica nema. Napravljene su šumsko-gospodarske osnove i Programi gospodarenja tim šumama, sanirane su mnoge opožarene površine, kadrovski i tehnički strukturirane su Uprave šuma na kršu, kao i njihove Šumarije itd.

Gotovo stalna prisutnost sušenja jelovih šuma u nas, kao posljedica sve aridnije klime i štetnog onečišćenja zraka s pojmom "kiselih kiša", sušenje hrasta lužnjaka zbog pada razine podzemnih voda i sl., zahtijevaju stručnu intervenciju i sanaciju, a što su upravo ova sredstva uvelike omogućavala. Nadalje, egzistiranje ovih sredstava na posebnom (namjenskom) računu u "Hrvatskim šumama" imalo je pozitivnu posljedicu na likvidnost sustava, a čije su se kondicije prenosile na domaću drvnu industriju, dajući im povoljnosti u obliku kredi-

tiranje kupnje sirovine kroz odgode plaćanja. Na kraju-krajeva znatnim je dijelom ta likvidnost utjecala i na stabilnost cijena sortimenata od interesa za sve kupce. Izostankom ovih sredstava iz portfelja "Hrvatskih šuma", valja dati odgovore na nekoliko ključnih pitanja:

1. Iz kojih se sredstava kani financirati gospodarenje šumama na kršu? (To samo državno šumarstvo nije u stanju).
2. Kani li se obustaviti investicije u izgradnju protupožarnih prometnica u tom velikom i sa stajališta požarne ugroženosti velikom području? (Da li je netko predviđio materijalne i nematerijalne štete koje takav stav može proizvesti? Da li je i tko je taj koji za posljedice "nečinjenja" preuzima odgovornost?).
3. Kako se misli premostiti izostanak ovih sredstava iz likvidnosti poduzeća? (Dizanjem cijena drvnih sortimenata ionako slabašnoj drvnoj industriji, izostankom tehničke i tehnološke obnove i razvoja, pa i otpuštanje zaposlenika kao posljedice ove mјere?).
4. Odustajanje od proširene reprodukcije, pošumljavanja, konverzija, znanstvenih istraživanja i nezapošljavanja mladih stručnih ljudi. Znači li to da se otklanja svaka mogućnost pokretanja tzv. "javnih radova", koji bi znatno doprinijeli zapošljavanju ruralnog, sada ozbiljno osiromašenog stanovništva? Da o potrebi razminiranja i ne govorim.

Dakle, sve ovo, mi, predlagatelji ZOŠ-a iz 1990.godine imali smo na umu kada je Zakon donošen i kada su njime osnovane "Hrvatske šume" kao javno poduzeće, a u njemu ustanovljen institut OKFŠ-a kao neophodnost.

Ja ne poričem potrebu redefiniranja pojedinih, sada važećih normi ZOŠ-a, no smatram da će započeta eliminacija OKFŠ-a iz "Hrvatskih šuma" biti štetna za šumarstvo na kršu, za šumarstvo u cjelini, za drvoprerađivačku industriju, turizam, za sigurnost na velikim područjima naših otoka i obale i za stabilnost strukture naših šuma na kontinentu. Strah me da se ne obistini ona narodna na ovome slučaju: "za kilogram šnicle zaklasmo vola!"

Nismo li prije ove operacije (bez narkoze!) trebali čuti struku, njeno mišljenje i ocjene, a onda stojeći na ramenima svojih prethodnika, svjesni svih implikacija, donijeti odluku kojom ćemo učiniti korak dalje u prosperitet? Istina, u proteklom je razdoblju bilo i nemamjenskog korištenja ovih sredstava, ali, zar se intervencijom u ZOŠ i prateće podzakonske akte ne može osigurati dosljednost pridržavanja Zakona. Bez sumnje je to lako izvedivo. No, dokidanje i alokacija sredstava iz "Hrvatskih šuma" nije adekvatan odgovor na možebitne pogreške i propuste u korištenju OKFŠ-a.

Kako sada stvari stoje, ne preostaje ništa drugo, nego da zbog već prisutnih posljedica donijetih odluka pristupimo traženju nekih novih instituta i očuvanju onoga što je još prisutno. Pričat će tko preživi.

KNJIŽNICA HŠD-a PONOVO DOSTUPNA – VIRTUALNO

Branko Meštrić, dipl. ing. šum.

Internetske stranice Hrvatskoga šumarskoga društva već nekoliko godina predstavljaju svekolikoj internetskoj javnosti ponešto od desetljećima stjecanog nasljeđa ovoga Društva. Radilo se o dvije zbirke: Imeniku hrvatskih šumara – registru svih šumara koji su djelovali u hrvatskom šumarstvu ikada (naravno, ne baš svih već onih 14000 čije su nam biografije dostupne), a potom je uspostavljena i digitalna arhiva Šumarskog lista, koja obuhvaća u potpunosti digitalizirane, a time i dostupne baš sve brojeve našega časopisa od broja 1 iz 1877. pa do ovoga broja kojeg upravo čitate. Time su obuhvaćena, a potom i otvorena, sveko-

likoj javnosti dva ponajvažnija "resursa" HŠD: svi hrvatski šumari, dakle sama bit jednog šumarskog udruženja, a potom i Šumarski list, službeni organ udruženja, a time njegova memo-rija kroz prošla desetljeća.

Ovim zbirkama se pridružuje i treća, koju upravo ovim član- kom promoviramo. Tijekom posljednje dvije godine obrađena je, djelomično digitalizirana i potom postavljena na internet, cjelokupna bibliotečna građa zatečena u prostorima HŠD poslije više od stoljeća i pol sakupljanja svih naših prethodnika

u ovome društvu. Blizu 4000 naslova, što knjiga, što časopisa, čine značajni resurs jedne struke i nakon nekoliko desetljeća relativnog zanemarivanja i neuređivanja, šumarska knjižnica HŠD sada na jednom novom mediju kreće u 21. stoljeće.

Povijesni pogled

Zapisano je da se već 1841. spominje stručna biblioteka Gospodarskoga društva, a osnivanje samostalnog šumarskog odjeku 1846. "ostavilo je traga na sastav knjižnog i časopisnog fonda stručne biblioteke". Kada se 1871. nakon popuštanja apsolutističke stege reosniva sada samostalno Hrvatsko-slavonsko šumarsko društvo, odmah se posvećuje dužna pozornost i društvenoj stručnoj knjižnici, za koju "u dugom nizu godina požrtvovni članovi marljivo sakupljaju knjige i časopise". Također je zabilježeno da se već od 1860. na Gospodarsko-šumarskom učilištu sustavno izgrađuje stručna biblioteka za potrebe nastave poljoprivrede i šumarstva.

Sljednik šumarskog segmenta ovoga učilišta – Šumarska akademija – bila je smještena u novosagrađenu (1898. god.) zgradu Šumarskoga doma. Šumarska stručna knjižnica, koja je također smještena u novim društvenim prostorijama, dobiva sve više na značenju, s obzirom na unapređenje struke i nastave.

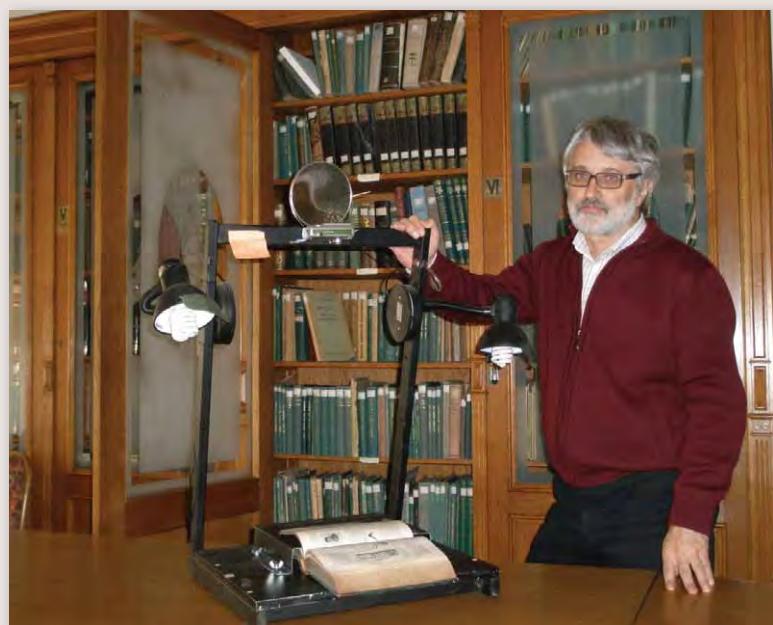
Valja ovdje još spomenuti da se vremenom razdvajaju fakultetska biblioteka – zapravo "raspršuje" po katedrama i zavodima, a društvena recimo 1921. ima 1600 svezaka i 50 časopisa.

Što se dalje događalo? U burnim godinama koje su uslijedile, jedna od prvih hrvatskih specijaliziranih biblioteka zadržava svoju funkciju praktički do danas, ali ne više formalizirano, pa ni stručno (bibliotekarski). Reklo bi se da se danas ovdje radi o priručnoj biblioteci Hrvatskog šumarskog društva koja ima svoj znatni fond, ali i veliki problem klasifikacije, zaštite, a potom i dostupnosti. No, ako sve te probleme stavimo malo na stranu i koncentriramo se samo na knjigu – ima se ovdje što i vidjeti. Do sada je registrirano preko 3750 naslova u više od 6100 svezaka (bez Šumarskog lista), što su respektabilne brojke kojima se naše Društvo može ponositi.

Još više se može ponositi i vrijednošću građe, jer ovdje su i riječka, praktički prva izdanja ponekih šumarskih knjiga u Europi s početka 18. stoljeća, uz njih i rijetke prirodoslovne knjige francuskih enciklopedista iz istoga razdoblja, potom udžbenička građa prvih profesora šumarstva još sa križevačkog Učilišta te sa zagrebačke Šumarske akademije (dio i u rukopisu, odnosno litografirom prijepisu). Tu su i druga vrijedna opća enciklopedijska izdanja te i druga izdanja koja su šumarama bila zanimljiva u nekom trenutku. Naravno, niz se zaključuje recentnim izdanjima, jer je HŠD, odnosno hrvatsko šumarsvo u zadnje vrijeme i značajan nakladnik.

Akcija Biblio

Cilj akcije koja je rezultirala upravo ovom zbirkom koju predstavljamo, prvo je bilo samo popisati knjižnu građu HŠD, kako bi se znalo što se točno nalazi raspršeno po brojnim ormarima i policama u Šumarskom domu. No, kako imamo tehnologiju,



a imali smo i određena iskustva proizašla iz digitalizacije Šumarskog lista, taj zadatak je obavljen malo modernijom tehnologijom na nov način.

Umjesto "ručnog" isčitavanja naslovnica, impresuma, sadržaja, svaka je knjiga djelomično skenirana (fotografirana) – korice, naslovni list i impresum, potom sadržaj ako je moguće i uvod/predgovor. Dobivena slika je "pročitana" računalno, metoda računalnog rekogniranja teksta, a potom su izdvojeni dijelovi teksta koji predstavljaju potrebne podatke o samoj knjizi: naslov i podnaslov, autor(i), urednik, mjesto i godina izdanja, izdavač, ISBN, ODK ili CIP. Na osnovi tih podataka generiran je bibliotečni zapis u bazi podataka, a od tih podataka i dobivenih slika generiraju se na internetskim stranicama HŠD-a svi sadržaji potrebni za pretraživanje, pa i pregled pojedinih izdanja. Naravno, za pročitati pojedinu knjigu valja još uvijek doći do njene police u HŠD, pronaći je, uzeti i – čitati. To kompjutori još ne mogu raditi umjesto nas.

Ponešto zanimljivih brojeva

U trenutku objave ovoga rada, u našoj digitalnoj biblioteci identificirano je ukupno 3750 naslova i preko 6100 svezaka raznih izdanja, od čega 175 naslova časopisa i novina. Zanimljivo je spomenuti da je ukupno identificirano 2518 jedinstvenih imena autora i urednika (najzastupljeniji autor/urednik je Aleksandar Ugrenović sa 29 naslova, a slijedi ga Max R. Pressler sa 27).

U ovoj fazi obrade građa nije još bibliotekarski klasificirana, ali dodjeljene su određene radne oznake, pa je zgodno primijetiti da je najčešća oznaka OPĆE ŠUMARSTVO, koja je pri-družena uz 188 naslova. Međutim točno isti broj izdanja nosi i oznaku LOVSTVO, a slijedi UZGAJANJE ŠUMA sa 167, BOTANIKA sa 106, UREĐIVANJE ŠUMA 92, ZAŠTITA 85 itd. Također oznakom ČASOPISI označeno je 163 naslova, sa TABLICE 97, UDŽBENICI 93 ...

Locirana su izdanja na 25 jezika i očekivano je da je velik dio šumarske građe, posebice iz devetnaestog stoljeća na njemačkom jeziku (i to na gotici što dodatno komplicira čitanje!). Čak 1441 knjiga je na tom jeziku, daleko iza slijedi engleski sa samo 163 naslova, a najmanje je knjiga na estonskom (1), danskom i nizozemskom (2). Najviše je knjiga ipak na hrvatskom – 1661.

Na kraju ovih zanimljivosti navedimo ovdje još jedan "ključ" koji obilježava knjigu – godina izdanja. Najstarija pronađena knjiga je iz 1732. godine (poznata Karlovitzova Sylvicultura oeconomica), a osim nje još je deset naslova iz osamnaestog stoljeća. Namjerno govorimo o 11 naslova, jer su na naš ponos među njima i 4 Buffonove prirodoslovne serije, tako da imamo 45 sveska iz osamnaestog stoljeća. Najnovije izdanje je naravno iz prošle godine, i zgodno je primijetiti da se u posljednjih pet godina ustalio pridolazak više od 10 novih šumarskih izdanja godišnje.

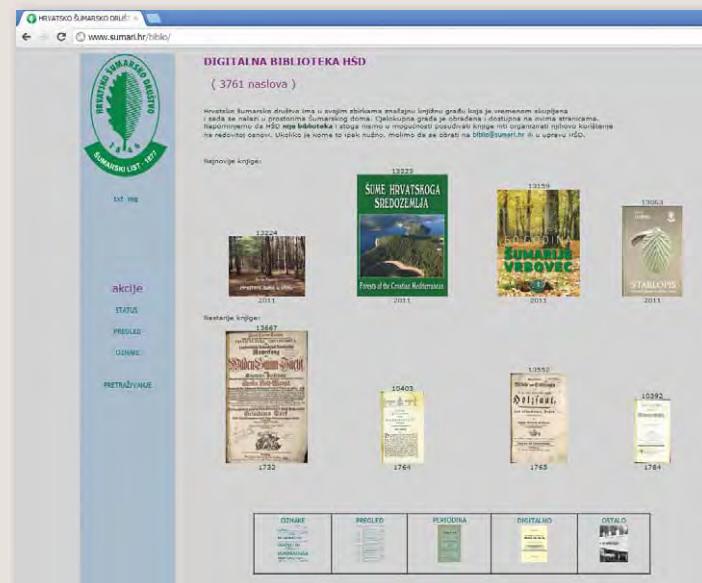
Internetska prezentacija i dohvata

Digitalna knjižnica HŠD-a postavljena je na internetskoj adresi <http://www.sumari.hr/biblio> i dostupna je svima, bez ograničenja.

Svi naprijed spomenuti "ključevi" omogućuju pretraživanje bibliotečne baze podataka i razmjerno lak pristup do bilo kojega izdanja, i to preko tablično raspoređenih ulaza. Ako znate autora ili naslov, sigurno ćete lako doći do knjige.

Drugi, drukčiji i svakako alternativni način pristupa je pravim pretraživanjem po punom tekstu (*full text search*) što je danas moderno. Sustav naravno ne može raditi preko cijelog sadržaja knjiga, ali ako je tražena riječ spomenuta u naslovu, impresumu, sadržaju ili predgovoru, postoji mogućnost da se je locira na našem sustavu pretraživanja, ali za neko vrijeme i kroz sveprisutni *Google*.

Kada se konačno na neki od ponuđenih načina dođe do konkretnе knjige na raspolaganju je sam izgled knjige – izgled korica, odnosno naslovne stranice, zatim osnovni set podataka o knjizi: autor, naslov i podnaslov, mjesto i godina izdanja, izdavač, dimenzije i obim knjige i njena fizička lokacija. Također uz svaku knjigu je i PDF u kojemu je skupljena sva skenirana građa, tako da je moguće knjigu "prolistati" i eventualno pročitati predgovor. Za pročitati cijelu knjigu valja do nje ipak doći fizički. Za sada.



Slika 1: Izgled početne stranice www.sumari.hr/biblio u vrijeme pisanja ovoga rada

U sustavu imamo tridesetak u cijelosti digitaliziranih ili digitalnih izdanja. To je građa koja je u javnoj domeni već dostupna digitalno, zatim vlastita izdanja HŠD i AŠZ, odnosno drugih izdavača čije smo pripreme obavili, kao i dio vrijednijih i/ili traženijih knjiga koje smo ciljano digitalizirali. Tu ne treba zaboraviti i cijelokupni obim od 135 godišta Šumarskog lista, kojegaje HŠD s namjerom digitalizirao, pa novina i časopisa Hrvatske šume ili Hrvatski planinar, koje su digitalizirali njihovi izdavači. Ta u cijelosti digitalna izdanja dostupna su u HŠD-u, međutim neka od njih, za koje nemamo odgovarajuća prava, **nisu dostupna** na internetu HŠD-a.

Ovakvo rješenje virtualne šumarske knjižnice može bez problema zadovljiti relativno zatvoreni krug korisnika šumara. Međutim, sigurno postoji nemali broj zainteresiranih korisnika i izvan toga kruga. Svi će oni nalaziti zanimljivu građu na internetu HŠD-a i nastojati do nje doći. Za te potrebe trebat će u budućnosti osigurati i fizičke uvjete za dostup, jer da-nas je to dosta teško izvedivo.

No, i s ovime što smo uspjeli napraviti u prvom koraku moramo biti zadovoljni i nadati se da će se vremenom i daljinjim radom na sređivanju građe mnoge stvari bitno unaprijediti. Do čitanja!



56. SEMINAR BILJNE ZAŠTITE

OPATIJA 7.–12. VELJAČE 2012. GODINE

Prof. dr. sc. Milan Glavaš

Seminar je održan u Grand Hotelu "4 opatijska cvijeta", a načinilo mu je oko 400 sudionika, među kojima znatan broj mlađih stručnjaka i studenata agronomije – budućih zaštitar te jedan student šumarstva. Organizatori seminara su Hrvatsko društvo biljne zaštite (HDBZ) i Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Pokrovitelj je Ministarstvo poljoprivrede. Nakon pozdravnih riječi predsjednice HDBZ prof. dr. sc. Jasminke Igrc Barčić, u ime pokrovitelja seminar je otvorila po-moćnica ministra Božica Rukavina.

Tijekom otvaranja seminara dodijeljene su tri nagrade i jedno priznanje za doprinos unapređenju rada Društva i napretku struke. Brončanu plaketu uz povelju dobila je naša kolegica mr. spec. Mandica Dasović, dok su druge dvije pripale kolegama agronomima. Priznanje za doprinos društvu primila je firma Bayer. Promovirano je 6 doktora i 3 magistra znanosti iz područja zaštite bilja (svi su agronomi) za razdoblje od prošlogodišnjeg do ovog seminara.

Na 56. seminaru kao gosti sudjelovali su nagrađeni studenti zaštite bilja: 3 s Agronomskog fakulteta Zagreb, 2 s Poljoprivrednog fakulteta Osijek i 1 (Ivan Lukić) sa Šumarskog fakulteta Zagreb. Posebno se ističe nazočnost studentice Aleksandre Bošnjak iz Osijeka, koja je primila nagradu "Milan Maceljski".

Rad seminara protekao je prema planu i programu. Održana su 3 okrugla stola, a pojedinačna izlaganja prijavljena su u obliku 57 referata, od čega 19 (1/3) šumarskih.

Nakon otvaranja održan je prvi okrugli stol pod naslovom "Farmersko sjeme i tavanuša: zablude i problemi", čiji su moderatori bili mr. sc. Ivanka Čizmić i mr. sc. Ivan Đurkić. Razmatrane su tri teme: I. Čizmić, A. Džidić: Farmersko sjeme nije tavanuša; I. Đurkić: EU propisi i hrvatsko sjeme; D. Čorić, S. Krešić: Potencijali hrvatskog sjemenarstva. Ukazano je na regulativu proizvodnje i sjetve tzv. farmerskog sjemena i troškove istoga. Smatra se da našu regulativu o sjemenarstvu treba prilagođavati EU propisima koji se stalno mijenjaju. Hrvatska uvozi većinu sjemena povrća i krmnog bilja, iako ima idealne uvjete za sjemenarstvo, odnosno proizvodnju sjemena, što treba u potpunosti iskoristiti u čemu su bili suglasni svi sudionici okrugloga stola.

Drugi okrugli stol pod naslovom "Registracije sredstava za zaštitu bilja u EU i Hrvatskoj" održan je idućeg dana. Moderatori su bili prof. dr. sc. Jasmina Igrc Barčić i prof. dr. sc. Bogdan Cvetković. Pripremljena su tri uvodna izlaganja: B. Zgonec: Usaporedba Direktive 91/414/EEC i Uredbe 1107/2009; V. Ljubetić, V. Novaković: Registracija sredstava za zaštitu bilja danas i nakon pristupanja Europskoj uniji; A. Mrnjavčević, D. Hamel: Sredstva za zaštitu bilja koja su dobila dozvolu za promet 2009–2011. Ukazano je da je oko registracije sredstava mnogo nejasnoća, a predsjednica HDBZ upozorila je da prilikom rješavanja problema treba maksimalno uključiti stručnjake.

Posljednjega dana rada seminara održan je treći okrugli stol pod naslovom "Provedba Pravilnika o integriranoj proizvodnji poljoprivrednih proizvoda – problemi i nedoumice". Moderatori su bili prof. dr. sc. R. Bažok i M. Juran, dipl. inž. agr. Održana su dva uvodna izlaganja: T. Petrović: Integrirana proizvodnja poljoprivrednih proizvoda u Republici Hrvatskoj – propisi i stanje; R. Bažok, M. Juran: Osvrt na koncepciju tehničkih uputa za integriranu proizvodnju poljoprivrednih kultura.

Svoj doprinos seminaru izlošcima i u obliku pisanih materijala dali su i proizvođači i distributeri sredstava za zaštitu bilja.

Daljni rad seminara odvijao se putem izlaganja i rasprava kako slijedi: Novosti iz fitofarmacije 19 referata, Aktualni problemi u zaštiti bilja 10 referata, Karantenski organizmi 9 referata i Šumarska sekcija 19 referata (izloženo 13). U daljem dijelu prikazujemo rad Šumarske sekcije.

Šumarska sekcija imala je prijavljenih 19 izlaganja, tj. 1/3 od ukupno prijavljenih referata (ne računajući one na okruglim stolovima). Prijavljeni autori i koautori referata bili su iz UŠP



Split, Gospić, Sisak, Bjelovar, N. Gradiška i Koprivnica (7), Hrvatskog šumarskog instituta (6), Šumarskog fakulteta Zagreb (7), Šumarskog fakulteta Sarajevo (4), Zavoda za zaštitu bilja (1), Zavoda za gozdove Slovenije (2), Makedonije (6), Mađarske (1) i Austrije (2), ukupno 39 autora i koautora (24 iz Hrvatske i 15 iz inozemstva). Zbog iznimno loših vremenskih prilika ili iz drugih razloga 56. seminaru nisu nazočili svi autori i koautori. Održano je samo 13 izlaganja. Također je bio znatno smanjen i broj slušatelja. Prije početka rada voditelj Šumarske sekcije, prof. dr. sc. Milan Glavaš nazočne je upoznao s događanjima prethodnoga dana. Istaknuo je da je mr. spec. Mandić Dasović HDBZ dodijelilo Povelju uz brončanu plaketu, na čemu su joj svi čestitali. O tome dajemo poseban članak. Među 5 studenata agronomije nagrađenih besplatnim boravkom na seminaru bio je i naš student Ivan Lukić, kojemu su šumari također uputili čestitke. Nadalje je izvješćeno da je iz tiska izao Zbornik sažetaka šumarskih referata proteklih 10 seminara koji je promoviran na Danima hrvatskoga šumarstva prošle godine u Bjelovaru. Važna je informacija da su specijalisti Zavoda za zaštitu bilja napisali 12 priručnika-brošura o štetnim organizmima, kao potporu osobama uključenim u poslove zaštite bilja. Za nas su bitne tri brošure: jedna se odnosi na venuće i sušenje drvenastog bilja, druga na smolasti rak bora (uz agronomie koautori su šumari S. Novak Agbaba i A. Vukadin), a treću je napisao A. Vukadin pod naslovom "Azijska strizibuba (*Anoplophora chinensis*)". Slušateljima sam predstavio sadržaj brošure o navedenom karantenskom organizmu. Student Ivan Lukić u znak zahvale za nagradu izradio je i izložio jedan poster na kojega ćemo se osvrnuti na kraju članka. Sve nazočne pozdravio je predstavnik Hrvatskih šuma d. o. o. Željko Ledinski, nakon čega je sekcija počela raditi po predviđenom programu. Slijedi osvrt na pojedina izlaganja.

M. Dasović: Utjecaj klimatskih promjena na stabilnost šumskih ekosustava.

Prema podacima meteorološke postaje Gospic posljednjih 10 godina značajno su povećane vrijednosti temperature zraka, a smanjene količine oborina na području Like. Zbog takvog poremećaja slab vitalnost stabala i dolazi do sušenja, pa nastaju poremećaji u ekosustavima. Najosjetljivije su jela i smreka, a posljednjih nekoliko godina pojačana je oštećenost i stabala bukve. Značajna oštećenja su na istočnim i južnim eksponicijama. Klimatske promjene su stvarnost kojoj treba prilagoditi sadašnje stanje gospodarenja šumama i šumskim zemljištima.

B. Bradić: Sušenje nizinskog briješta od holandske bolesti na području šumarije Čazma i sadašnje stanje.

U šumskom predjelu Jantak u odjelima 3, 4, 5 i 6 provedena su 1972. i 1973. godine istraživanja venuća i sušenja briješta uzrokovanog gljivom *Ophiostoma ulmi*. Rad se sastojao u sjeći bolesnih stabala, kontroli potkornjaka, brzom izvozu sortimenta i tretiranju granevine i koreksilolom. Kasnije je utvrđeno usporeno sušenje briješta. U odjelima u kojima su poduzimane uzgojno-zaštitene mjere brijest do danas nije potpuno nestao, kao u onima gdje takvih mjeru nije bilo.

M. Kolšek: Primjena "Woodnet" insekticida TriNet mrežom u Sloveniji – rezultati preliminarnih istraživanja.

Na četiri lokacije u šumi i dvije na stovarištima testiran je pripravak Compilon. Pripravak je insekticid koji se postupno izlučuje na površinu mreže. Kad se takvim mrežama prekriju (prekrivanje mora biti potpuno) svježe izrađeni trupci ili drvni ostaci nakon sječe, mreža spriječava nalet potkornjaka na prekrivene trupce i drvene ostatke. Ako su ostaci već napadnuti kukcima, isti se otruju i uginu prilikom izlaska. Slovenci preporučuju uporabu Compilona u šumama.

J. Jakša: Šumski požari u Sloveniji i suradnja s EU na području šumskih požara.

Najučinkovitija protupožarna mjera je sustav protupožarnih prometnica u požarno ugroženim područjima. Za izgradnju takvih sustava nužna je pomoći šire zajednice, države i EU. EU je za razdoblje od 2014. do 2020. godine za svoje članice namenila velik dio sredstava za sprječavanje i otklanjanje šteta od šumskih požara. Da bi predviđena sredstva bila dodijeljena šumarstvu, svaka država treba prepoznati što je važno za zaštitu njenih šuma od požara i to uvrstiti u program razvoja dotičnoga područja. To i nas zasigurno čeka u skoroj budućnosti.

P. Jureša, M. Šprišić: Utjecaj glifosata na ponik i pomladak hrasta lužnjaka.

Primjenom glifosatnog pripravka Ouragan system 4 tretirali su se korovi koji počinju vegetirati u različitim stadijima otvaranja pupova hrastova pomlatka i ponika. Cilj je bio mlade hrastove biljke oslobođiti korova da se mogu neometano razvijati. Autori upozoravaju na velik oprez s obzirom na vrijeme primjene herbicida, jer je neselektivan i lako može uništiti hrastove biljke.

S. Načeski, Š. Almaši, R. Stošić, N. Kirov, M. Papazova, P. Ristevski, I. Papazova: Utjecaj superapsorbenta (pripravak Zeba) na bazi škroba i lako pristupačnog cinka (pripravak Awaken) na ukorjenjivanje šumskih sadnica u području Štipa u Makedoniji.

Klasično uzgijene sadnice bagrema 1 + 0 i kontejnerski uzgojene sadnice crnoga bora 1 + 0 potapane su u superapsorbent – pripravak Zeba s lako pistupačnim cinkom – pripravak Awaken i posadene u proljeće 2011. godine u vrlo aridno područje kod Štipa. U vegetacijskoj sezoni iste godine tamo je palo samo 30 mm kiše po m². Tretirane sadnice su se dobro ukorijenile i preživjele sušu u vrlo visokom postotku u odnosu na kontrolne (netretirane).

M. Županić, L. Barić, D. Diminić: Rasprostranjenost gljive *Chalara fraxinea* u Hrvatskoj.

Gljiva *C. fraxinea* nalazi se na EPPO Alert listi, a u Hrvatskoj je utvrđena 2009. godine na običnom jasenu. Prema programu posebnog nadzora za 2011. godinu uvrštena je u praćenje di-

ljem Hrvatske na običnom i poljskom jasenu. Dosadašnji rezultati upućuju na daljnja istraživanja u svrhu boljeg uvida u patogena i provedbu mogućih mjeru zaštite.

D. Jelić, M. Pernek: **Gradacija jasenovog potkornjaka na području Uprave šuma podružnice Nova Gradiška.**

Jasenov potkornjak – *Leperesinus fraxini* uzrokovao je sušenje poljskoga jasena u II dobnom razredu u UŠP Nova Gradiška, posebice na području šumarije Stara Gradiška. Napadi potkornjaka dovode u vezu s višegodišnjim napadima jasenove pipe i nepovoljnim abiotskim čimbenicima. U svrhu zaštite odabrana su lovna stabla koja su kasnije oborenja i izvučena iz šume.

M. Pernek, N. Lacković, B. Liović, D. Matošević, S. Novak Agbaba, M. Županić: **Opasni invazivni organizmi u šumama Republike Hrvatske.**

Invazivni se organizmi stalno unašaju u nova područja. Njihovo elaboriranje i održavanje dodatno olakšavaju klimatske promjene. Da bi se taj trend usporio u svijetu se poduzimaju različite mјere. U Hrvatskoj se posebnim programima prate i istražuju određeni karantenski i drugi opasni invazivni organizmi. Prognozira se da će se sljedećih 20 godina broj invazivnih vrsta povećati. Zato ih treba pratiti i dalje.

M. Vucelja, L. Bjedov, J. Margaretić: **Štetnici žira hrasta lužnjaka u klonskoj sjemenskoj plantaži Gajić.**

U klonskoj sjemenskoj plantaži Gajić utvrđivano je zdravstveno stanje žira hrasta lužnjaka. Metodom potapanja utvrđeno je da je bilo 79,9 % oštećenoga žira. Na uzorku od 3 437 komada od štetnih kukaca utvrđene su ličinke iz roda *Cydia* 59,8 %, *Curculio* 40 % i *Cynips* 0,2 %. To znači da hrast treba zaštićivati od zametanja žira do njegove potpune zriobe.

K. Arač, M. Pernek: **Ulov velikog arishevog potkornjaka u feromonske klopke na području Uprave šuma podružnice Koprivnica.**

Tijekom 2008. godine na području šumarije Sokolovac (UŠP Koprivnica) utvrđen je veliki arishev potkornjak – *Ips cembrae* koji je uzrokovao sušenje stabala europskog arisa. Početkom travnja 2011. godine brojnost potkornjaka kontrolirana je stavljanjem pripravka Cembräwit u feromonske klopke. Utvrđeno je da let potkornjaka proljetne generacije počinje sredinom travnja, a najveći ulov bio je krajem travnja i početkom svibnja.

A. Vukadin, B. Hrašovec, U. Hoyer-Tomiczek, G. Sauseng: **Primjena nove nedestruktivne metode detekcije štetnog organizma azijske strizibube – *Anoplophora chinensis* (Foster, 1771) s dresiranim psima.**

Detekcija azijske strizibube dresiranim psima razvijena je u Austriji. Metoda je 2011. godine primjenjena kod Zadra u rasadniku Turanj, gdje je ova strizibuba prvi puta u nas nađena 2007. godine. Psi su pregledali sve biljke u rasadniku i njego-

voj blizini, u parku i u šumi iznad rasadnika. U jednoj lagerstremiji pronašli su jednu ličinku azijske strizibube, što potvrđuje ispravnost metode.



Slika 1. Ličinka Azijске strizibube na sadnici lagestremije
(snimio: A. Vukadin, 2011)



Slika 2. Naslovnica brošure Azijska strizibuba (snimio: A. Vukadin, 2011)

M. Glavaš: Štete na običnoj jeli uzrokovane bijelom imelom.

Jelina imela je biljka svjetlosti koja obično dolazi na vrhovima starih stabala Narušavanjem strukture jelovih sastojina, stabla dobivaju više svjetlosti, imela se spušta u niže dijelove krošnje i naseljava stabla sve manjih promjera. Jelama nanosi nesagleđive štete od smanjenja prirasta, umanjenja tehničke vrijednosti drva, dovodi do fiziološkog slabljenja stabala i njihove predispozicije za napad biotskih čimbenika itd., sve do sušenja stabala i narušavanja stabilnosti ekosustava. Ona je značajan čimbenik u gospodarenju s jelovim sastojinama i treba joj posvetiti ozbiljnu pozornost.

I. Lukić: Da li kestenova osa listarica (*Dryocosmus kuriphilus*) kao novopojavna vrsta u Hrvatskoj može proširiti i/ili intenzivirati rak kestenove kore (*Cryphonectria parasitica*)?

Ovo je prikaz rada našega studenta u obliku postera. Autor daje osnovne podatke o novouesenom štetniku – kestenovoj osi listarici i o gljivi *C. parasitica* – uzročniku raka kestenove kore. Kestenova osa listarica je u Hrvatskoj prvi puta nađena 2010.

godine na kestenima kod Lovrana. Dans je proširena na više lokaliteta na kestenovim sastojinama i u unutrašnjosti. Osa stvara šiske koje se osuše, iza njih ostaje otvorena ranica. S druge strane poznato je da navedena gljiva u kesten širi zarazu svojim konidijama kroz rane. Povezanost gljive i ose otkrivena je u Švicarskoj 2011. godine. Iz toga proizlazi da postoji mogućnost intenzivnijeg širenja gljive. Ovaj se poster po svome sadržaju može ravnopravno uvrstiti među ostale referate na simpoziju.

Zaključak

Iz sažetaka 13 izlaganja i jednoga postera, lako je zaključiti da je tematika bila vrlo raznolika. Obuhvaćeni su suvremena gledišta zaštite šuma u Hrvatskoj i zaštite bilja uopće. Velika je šteta da radu Šumarske sekcije nisu nazočili svi autori i koautori prijavljenih referata, a pogotovo je uočen slab odaziv iz Hrvatskih šuma i društvenih struktura koje upravljaju šumama. Sigurno je da šumari svake godine daju značajan doprinos seminarima, pa bi u smislu dodatnog obrazovanja za struku bilo korisno da im nazoče njeni stručnjaci. Ostaje pitanje, da li smo mi jedina struka kojoj se ne isplati dodatno obrazovanje? Kollegici Mandici Dasović upućujemo čestitke na priznanju.

WORLD BIOENERGY 2012, JÖNKÖPING, SWEDEN KONFERENCIJA I IZLOŽBA O BIOMASI ZA ENERGIJU, 29–31. SVIBNJA 2012.G.

Prof. dr. sc. Ante P. B. Krpan

"Jönköping je bioenergijska prijestolnica svijeta", riječi su Miguela Trossera u njegovom govoru na World Bioenergy skupu 2010. godine. Razloge je našao u opsegu događanja. Te je godine, naime, 200 izlagača izlagalo svoje proizvode koje je viđelo 4 000 posjetitelja, od kojih 550 sudionika konferencije. Ukupno je bilo zastupljeno pedeset zemalja sa svih kontinenta, a događanja je pratilo sto novinara iz petnaest zemalja.

Konferencija i izložba o biomasi za energiju održava se u Jönköpingu svake druge godine. Ove će se godine na izložbi ponuditi proizvodi, tehnike i usluge kompletног bioenergijskog sektora i to: proizvodnja goriva na bazi drva (peleti, drvni ostaci, etanol i dr.), tehnike spaljivanja i rukovanje materijalom, biogas, trgovanje, distribucija, transport i logistika, projektna i inžinjerska služba, savjetodavna služba, analiza i finansiranje, istraživanja, razvoj i gradnja te strukovne udruge, mediji i upravljanje.

Na konferenciji su predviđene za raspravu teme: resursi i potencijali bioenergije, postojano pridobivanje ostataka šumske proizvodnje, biljke za energiju – mogućnosti za zemlje u razvoju, politička podrška razvoju tržišta i inovacija, jamstvo potrajanosti kod bioenergije, energija iz otpadnih izvora – (biogas, toplina, struja i dr.), biorafinerije – optimiziranje lanaca, izrada peleta – jačanje tržišta, nove tehnologije i nove sirovine, industrijski razvoj i poslovni scenariji.

Ovom kratkom informacijom želim upoznati stručne krugove zainteresirane za biomasu za energiju o jednom izuzetno aktualnom skupu i izložbi te preporučiti uključivanje u događanja u Jönköpingu. Time bi se obogatila naša još uvjek skromna znanja o kompleksu područja bioenergije, a kroz povratne informacije omogućilo njenom svrshodnije uključivanje u energetske tokove Hrvatske.

Izvor: FTI 1+2, 2012., www.worldbioenergy.com
Akademija šumarskih znanosti

16. DANI KURATORIJA ZA ŠUMSKI RAD I ŠUMSKU TEHNIKU

**13–16. LIPNJA 2012. GODINE,
BOPFINGEN, BADEN-WÜRTTEMBERG**

Prof. dr. sc. Ante P. B. Krpan

Slaveći jubilarnu pedesetgodišnjicu djelovanja, Kuratorij za šumski rad i šumsku tehniku (*KWF – Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e. V.*) ove godine šesnaesti put organizira svoje dane (*KWF-Tagung 2012*) pod motom "Fascinantno gospodarenje šumama – dosezi zajedničkog rada". Sjedište KWF-a je u Groß-Umstadtut, gdje se nalazi i redakcija časopisa FTI (*Forsttechnische Informationen*) u kojem se već šezdesettri godine razmatra aktualna šumarska problematiku, posebice vezana za šumsku tehniku i tehničku proizvodnju u šumarstvu. Brojevi 11+12 (2011) i 1 + 2 (2012) časopisa FTI posvećeni su 16. KWF-danima, te su bili osnova za ovaj prikaz u našem staleškom glasilu.

KWF-dani uz ElmiaWood i Austrofomu čine trolist najvećih događanja u prezentaciji najnovijih dosegova šumske tehnike, tehnologija i pratećih djelatnosti. Njima se po opsegu i značenju približava sajam Interforst (München), koji je manje-više zadržao klasični, stacionarni način sajamske prezentacije, s dodatkom kongresa i foruma. Ove sajmove povezuje slična organizacija i međusobna kooperacija, ponavljaju se u četverogodišnjem ritmu, a prema uspostavljenom redoslijedu, jedan od njih se organizira svake godine.

Spomenute tri radne izložbe strukturirane su od radne prezentacije šumske tehnike i tehnologija te uređaja za šumarstvo, stručnih ekskurzija i strukovnoga kongresa. 16. KWF-dani su najveće svjetsko događanje na području šumske tehnike i najvažniji međunarodni susreti branje u 2012. godini. Tradicionalno se odvijaju putem tri sastavnice: stručnog kongresa, KWF-Expo i stručnih ekskurzija. Kongres obuhvaća stručna izlaganja, radionice za aktualne stručne teme te raspravne forme s ekspertima. KWF-Expo je najveći srednjoeuropski pokazni sajam u šumi. Obuhvaća tehniku u živo za sjeću, privlačenje i transport drva, komunalnu tehniku, energijsku tehniku, dodatne prikaze i drvo za energiju. Stručne ekskurzije obuhvaćaju oko 30 kompletnih radnih lanaca u praksi, prezentaciju tehnike putem neutralnih eksperata, a teme su fokusirane na okolišno snošljivu primjenu tehnike, pridobivanje drva za energiju, logističke lance i njegu šuma.

KWF-Expo se, po već uhodanom sustavu kooperacija, organizira u suradnji sa švedskom ElmiaWood. Za zemlju partnera ove je godine izabrana Austrija, zahvaljujući najvećem udjelu

poslovnih partnera i posjetitelja na prethodnim 15. KWF-danima održanim 2008. Godine. Na političkoj je razini od strane pokrajinske vlade Baden-Württemberg poziv upućen austrijskom ministru poljoprivrede Berlakovichu. Službeno je otvaranje prema programu predviđeno na dan 13. lipnja u 15,00 sati u kongresnom centru dvorca Kapfenburg, uz nazočnost generalnog pokrovitelja 16. KWF-dana, prvog ministra Republike Njemačke Winfrieda Kretschmanna. Stručni kongres odvija se kontinuirano tijekom trajanja KWF-dana i smatra se platformom za nove impulse koji će se oživotvoriti kroz stručna izlaganja, radne stolove i raspravne forme. Kongres bi očekivano trebao ukazati u kojem se smjeru kreću novi trendovi šumskoga rada i šumske tehnike, kao i na mogući način njihovog oživotvoreњa. Važne i aktualne teme šumskoga rada i šumske tehnike raspravljat će se u okviru šest zasebnih radionica u srijedu, 13. lipnja od 9,30 do 13,30 sati u kongresnim dvoranama dvorca Kapfenburg do kojega će od izložbenog prostora (KWF-Expo) zainteresirane prevoziti poseban autobus. Radionice su organizirane u suradnji sa šumarsko-tehničkim institutima. Tijekom svakoga dana ciljane će grupe kroz podijumske rasprave, stručne forme i radionice okupljati zainteresirane stručnjake. Tako će 15. lipnja u okviru poduzetničkoga dana DFUV (*Deutschen Forstunternehmer Verband* – Njemačka udruga šumskih poduzetnika) organizirati kolokvij u počast Hans-Jürgen Narjesu na temu poduzetništva u šumarstvu, a održat će se u kongresnoj sali na prostoru izložbe (KWF-Expo). Uzgajivačkim problemima posvećen je dan 16. lipnja.

Tijekom trajanja 16. KWF-dana posebna se pozornost poklanja pomlatku struke putem projekta pod nazivom "Karijera u šumarstvu". Provodi se s apsolventima koji su u fazi vlastite stručne orientacije, u koju su uključene sve visoke i stručne škole iz Njemačke te pojedini strani partneri.

U okviru 16. KWF-dana organizirana su razna natjecanja poput prvog njemačkog prvenstva privlačenja drva konjima, europskog i njemačkog prvenstva forwardera u dvije discipline, kao i uvjek atraktivni nastup tima Stihl-Timbersports. Organizirana su i večernja druženja, otvorena ili ona uz osobne pozivnice. Jednu pozivnicu daju pokrajina Baden-Württemberg i KWF zajedno, a ElmiaWood uz pozivnice organizira švedsku večer 15. lipnja.

Program odvijanja 16. KWF-dana:

Srijeda, 13.6.2012. – Dan otvaranja

- 9,00–18,00 KWF-Expo – Dan mladih
 9,00–18,00 Stručne ekskurzije – prijevoz kombijima od Expo prostora
 9,00–14,00 Dan pošumljavanja
 9,30–13,00 Stručni kongres (Kapfenburg) – Stručna izlaganja, radionice i raspravni forumi s eksper- tima
 15,00 – Otvaranje 16. KWF-dana – prvi ministar Winfried Kretschmann
 19,00 – Večernja svečanost otvaranja

Četvrtak, 14.6.2012. – Dan uposlenika

- 9,00–18,00 Expo – dan uposlenika
 9,00–18,00 Stručne ekskurzije – prijevoz kombijima od Expo prostora
 11,00–14,00 Stručni forumi (KWF)
 14,00– Dodjela nagrada – KWF inovacijske medalje
 16,30–18,30 Skup KWF suradnika i GEFFA suradnika – dodjela nagrade Strehlke 2012
 19,00 – Večer za počasne goste (na poziv)

Petak, 15.6.2012. – Dan poduzetnika

- 9,00–18,00 KWF-Expo – Dan poduzetnika
 9,00–18,00 Stručne ekskurzije – prijevoz kombijima od Expo prostora
 11,00–14,00 Stručni forumi (KWF/DFUV) – DFUV kolokvij u čast Hans-Jürgen Narjesa
 14,00 – Pozivni skup DFUV
 19,00 – Švedska večer na poziv Elmie AB

Subota 16.6.2012. – Dan užgajivača

- 9,00–18,00 KWF-Expo – dan užgajivača
 10,00–13,00 Skup suradnika šumarske komore Baden-Württemberg
 11,00 – Dodjela nagrada – BMELV – nagrade za sitnu tehniku
 14,00 – Proslava 20 godina IG konja za vuču
 9,00–17,00 KWF-STIHL Timbersports kup
 9,00–17,00 Europsko i njemačko natjecanje forvardera
 9,00–17,00 Njemačko prvenstvo privlačenja drva konjima

Posebna događanja

Srijeda, 13.6.2012. – Subota, 16.6.2012.

- 9,00–18,00 KWF – drvo za bioenergiju – plantaže kratke ophodnje, pridobivanje šumskoga drva za energiju, čvrsta drvna goriva

- 9,00–18,00 Privlačenje drva konjima
 9,00–18,00 Lovstvo
 9,00–18,00 Karijera u šumarstvu

Sve informacije u svezi 16. KWF-dana moguće je dobiti u KWF središnjem uredu u Groß-Umstadt (tel.: +49(0)6078/785-30; fax.: +49 (0) 6078/785-39; e-Mail: tagung@kwf-online.de) odnosno na web stranici: www.kwf-tagung.de.

Orijentacijski, eventualnim hrvatskim posjetiteljima 16. KWF-dana, Bopfingen se nalazi sjeverno od Ulma uz cestu A7, koja spaja Ulm i Würzburg. Njegov položaj, kao i načine dolaska, najbolje je provjeriti na spomenutoj web stranici. Ulaznice se u predprodaji mogu rezervirati po povoljnijim cijenama do 25. 5. 2012.



BRONČANA PLAKETA MANDICI DASOVIĆ

Prof. dr. sc. Milan Glavaš

Hrvatsko društvo biljne zaštite na svojim seminarima odaje priznanja svojom članovima za uspjehe na polju zaštite bilja i za doprinos razvoju društva. Ove godine na 56. seminaru biljne zaštite koji je održan u Opatiji od 7. do 10. veljače, Povelju s brončanom plaketom dobila je naša kolegica Mandica Dasović. Povodom toga, ukratko prikazujemo njezin životopis.

Mandica Dasović rođena je u Gospiću. Osnovnu školu završila je u Ličkom Osiku. U Gospiću je završila srednju školu 1982. godine u Centru usmjerenog obrazovanja "Nikola Tesla" i to smjer Suradnik u razrednoj nastavi. Iste godine počela je studirati na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Studij je završila 1987. godine, obranivši diplomski rad iz zaštite šuma.

Nakon diplome zaposlila se u tadašnjem Šumskom gospodarstvu "Lika". Kao pripravnica radila je na uređivanju šuma, nakon toga kao taksator, a od 1989. godine kao samostalni taksator. Taj je posao radila i nakon formiranja poduzeća Hrvatske šume u Upravi šuma Gospić. U istoj Upravi šuma u razdoblju od 1990. do 1995. godine bila je stručni suradnik za plan i analizu. Slijedi period do 2001. godine, kada je obnašala dužnost rukovoditeljice Odjela za plan i analizu u Upravi šuma Gospić. Tijekom 2001. godine postavljena je za ukovoditeljicu Odjela za ekologiju, a istu dužnost obnaša i danas. Znano je da su Hrvatske šume d. o. o. u sustavu FSC, čiji je cilj promoviranje ekološki odgovorno, društveno korisno i ekonomski održivo gospodarenje šumama i šumskim zemljištima. Za provedbu FSC-a za gospodarenje šumama na području Uprave šuma podružnice Gospić, Mandica Dasović je 2007. godine postavljena za jednog od koordinatora.

Za predsjednicu Hrvatskog šumarskog društva (HŠD), Ogranak Gospić, izabrana je 2009. godine, kojega vodi vrlo uspješno. Uz to, član je Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvne tehnologije (HKIŠDT) i Hrvatskog društva biljne zaštite (HDBZ).

Mandica Dasović je, uz redovito usavršavanje na radnim dužnostima, 2004. godine na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu završila stručni poslijediplomski studij iz područja Ekološko oblikovanje krajobraza i zaštita prirode. Obranivši magistarski rad pod naslovom "Biološko-ekološko i prostorno vrednovanje Park šume Laudonov gaj", stekla je akademski stupanj magistra specijaliste.

Nakon završenog poslijediplomskog studija mr. spec. Mandica Dasović je vrlo aktivna na širem području rada. Tako je članovima HŠD, Ogranak Zagreb, prilikom posjeta Gospiću



2004. godine održala predavanje pod naslovom "Potkornjaci – problem godpodarenja UŠP Gospić". Od tada je okupirana problemom potkornjaka u ličkim šumama. Godinu dana kasnije na njenu inicijativu zajedno smo organizirali stručnu ekskurziju Unsko-sanskim šumama na području Petrovca i Bihaća. Na toj ekskurziji sudjelovali su djelatnici UŠP Gospić i UŠP Senj, a uz kolege iz Unsko-sanskih šuma i znanstvenici sa Šumarskog fakulteta iz Sarajeva. Također je 2011. godine

bila u Beču u posjeti znanstvenoj ustanovi Bundesamt und Forschungszentrum für Wald – BFW, s kojom naši znanstvenici imaju suradnju vezanu za istraživanje potkornjaka.

Na domaćem terenu je učenike osnovnih škola u Gospicu i Perušiću educirala o provedbi preventivnih mjera zaštite šuma od požara. Na istu temu i na zaštitu šuma od potkornjaka u srednjim šumarskim školama u Otočcu i Gračacu održala je nekoliko predavanja. Na manifestaciji "Jesen u Lici" koja se svake godine u listopadu održava u Gospicu sudjeluje u promoviranju šumarstva, a prošle godine tom je prilikom pomašala u sklopu Međunarodne godine šuma, i pri postavljenju izložbe "Šuma okom šumara", koja je poznata i u svijetu. Ljubav prema prirodi iskazuje odlascima na Velebit gdje fotografiranjem bilježi njegove ljepote i znamenitosti.

Posebno treba istaknuti da je Mandica Dasović redovito sudjelovala na Seminarima biljne zaštite koje organizira HDBZ. Ona je na seminarima sama i u koautorstvu održala pet (5) predavanja i aktivno sudjelovala u stručnim ekskurzijama koje je organiziralo HDBZ.

Uzimajući u obzir sve aktivnosti i uspjehu na radnom mjestu te doprinos HDBZ, Upravni odbor istoga donio je odluku da se mr. spec. Mandici Dasović oda časno priznanje dodjelom **Povelje uz brončanu plaketu** za očuvanje velebitskih šuma i doprinos razvoju HDBZ, koje joj je uručeno na 56. seminaru biljne zaštite u Opatiji 7. veljače 2012. godine.

Ovom prilikom kolegici Mandici Dasović upućujem iskrene čestitke.

Dr. sc. JOSIP MALNAR

Prof. dr. sc. Marijan Grubešić

Među stručnjake i znanstvenike sa zvanjem doktora znanosti, uvrstio se nakon provedenog cijelokupnog postupka izrade, ocjene i obrane doktorskog rada (disertacije) već u lovačkim krugovima dobro poznati kolega, mr. sc. Josip Malnar, dipl. ing. šumarstva.

Javna obrana disertacije pod naslovom: "Migracija običnog jelena (*Cervus elaphus* L.) u zapadnom dijelu Gorskog kotara kao odraz stanišnih čimbenika" održana je na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 6. 12. 2011. godine, pred pетоčlanim povjerenstvom i pred više oko stotinu slušatelja, među kojima su bila sva vodeća imena šumarstva i lovstva u Hrvatskoj, izvršnog odbora Hrvatskog lovačkog saveza i brojnih kolega iz šumarske i lovne operative. To samo po sebi govori o značaju teme koju je mr. sc. Josip Malnar obradio u svojoj disertaciji, ali i o njemu kao čovjeku, stručnjaku i dugogodišnjem operativcu u području lovstva.

Njegova funkcija potpredsjednika Hrvatskog lovačkog saveza i predsjednika Lovačkog saveza Primorsko – goranske županije, dugogodišnje praktično iskustvo, brojna osobna istraživanja, objava znanstvenih i stručnih radova, tematskih knjiga i brošura i napose drugi znanstveni kvalifikacijski rad, okruženi su ovim zasluženim zvanjem – doktor znanosti.

Josip Malnar rođen je 22. siječnja 1956. godine u Selu, Općina Čabar. Osnovnu školu završio je u Tršću, a srednju šumarsku u Delnicama 1974. godine, te stekao zvanje šumarski tehničar.

Nakon završetka srednje škole, zapošjava se u Šumariji Tršće, a 1975. godine odlazi na odsluženje vojnog roka. Po završetku vojnog roka 1977. godine upisuje studij na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Diplomski rad iz kolegija Lovstvo obranio je 1. ožujka 1983. godine.



Prilog: Fotografije s obrane – Foto: Ivica Stanko

U Šumariji Gerovo kao pripravnik zapošjava se 14. ožujka 1983. godine, a nakon pripravnika staža obavlja dužnost tehničkog rukovoditelja. Reorganizacijom šumarstva i formiranjem Goransko-primorskog šumskog gospodarstva, 1985. godine prelazi u OOUR za iskorištavanje šuma Tršće, na radno mjesto pomoćnika direktora, gdje ostaje sve do 1991. godine.

Formiranjem javnog poduzeća Hrvatske šume, prelazi na dužnost upravitelja Šumarije Prezid. U Šumariji Gerovo kao upravitelj zapošjava se 1. siječnja 1992. godine, gdje i danas obnaša istu dužnost. Sudionik je Domovinskog rata.

Uz rad, upisao je poslijediplomski studij te magistrirao 4. studenog 1998. godine na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, obravivši magistarski rad pod naslovom "Istraživanje stanišnih uvjeta za naseljavanje malog tetrijeba (*Lyrurus tetrix* L.) u Gorskom kotaru".



Na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 2002. godine prihvaćena mu je tema disertacije pod naslovom "Migracija običnog jelena (*Cervus elaphus L.*) u zapadnom dijelu Gorskog kotara kao odraz stanišnih čimbenika".

Kao pasionirani lovac, aktivan je član lovačkih organizacija i član Skupštine lovačkog saveza Primorsko-goranske županije te Hrvatskog lovačkog saveza. Trenutačno u krovnoj lovačkoj asocijaciji HLS-a u drugom mandatu obnaša dužnost dopredsjednika HLS-a i predsjednika LS-a Primorsko-goranske županije. Pri HLS-u obnaša i dužnost predsjednika izdavačkog savjeta te predsjednika Stalnog nacionalnog CIC povjerenstva za ocjenjivanje lovačkih trofeja i lovačke izložbe. Član je i Hrvatskog šumarskog društva Ogranak Delnice, gdje je od 2008. do 2010. godine bio i predsjednik Ogranka.

Autor je knjige "Povijest lovstva čabarskog kraja" i suautor knjige akademika prof. dr. sc. Dušana Klepca "Iz šumarske povijesti Gorskog kotara u sadašnjost".

U Glasniku za šumske pokuse objavio je izvorni znanstveni članak pod naslovom "Istraživanje stanišnih uvjeta za naseljavanje malog tetrojeba (*Lyrurus tetrix L.*) u Gorskem kotaru".

Izradio je samostalno ili u koautorstvu više lovnogospodarskih osnova te programa uzgoja divljači. Redovito se javlja u lovačkim glasilima.

Disertacija pod spomenutim naslovom samostalno je izrađeni rad utemeljen na višegodišnjim ciljanim istraživanjima koja su obuhvatila:

- Klimatske prilike i njihov utjecaj na jelensku divljač
 - makroklimatske prilike analizirane su prema službenim podacima meteoroloških stanica, od kojih su najvažniji parametri temperature zraka, broj dana sa snijegom i visinama snijega
 - mikroklimatske prilike utvrđene su motrenjima na 5 lokacija različitih nadmorskih visina, gdje su utvrđivane minimalne i maksimalne temperature zraka, relativna vлага, temperature rosišta i mrazišta

- Vegetacijske prilike na odabranim lokalitetima
- Brojnost populacije jelenske divljači, visina izlučenja i lokacija izlučenja na istraživanom području
- Analizu podataka telemetrijskog praćenja jelenske divljači i analizu korištenja prostora
- Uzimanje uzorka, DNA analiza i prikaz rezultata genetske raznolikosti/srodnosti jelena na istraživanom području
- Analizu trofejne strukture jelena i definiranje fenotipova rogovlja.

Istraživanja za potrebe disertacije provedena su u zapadnom dijelu Gorskog kotara, gdje su utvrđene zakonitosti migracije običnog jelena kao odraza stanišnih čimbenika.

Na temelju provedenog istraživanja dobiveni su rezultati, a zaključci su sljedeći:

Iz rezultata analiza makroklimatskih prilika (broj dana sa snježnim pokrivačem ($\geq 10, 30, 50$ cm i dnevne visine snijega)), na istraživanom području vidljivo je da postoji zakonitost, odnosno statistički značajna razlika između promatranih kišomjernih postaja. Treba istaći kišomjernu postaju Klana, koja prema svim istraživanim varijablama odstupa od drugih postaja. Time se potvrđuje i hipoteza ovog istraživanja da povoljnije klimatske prilike imaju glavnu ulogu u sezonskoj migraciji divljači, u ovom slučaju običnog jelena. Što se tiče ostalih kišomjernih postaja, ističe se Crni Lug koji ima najnepovoljnije makroklimatske prilike (visina snijega).

Posebno se u rezultatima ističu velika odstupanja dobivena usporedbom broja dana sa snijegom i visine snijega promatrano u razdoblju od 1961–1990. godine (referentni niz) u odnosu na petogodišnje istraživanje u razdoblju 2005–2010. godina. Naiime, u ranijem razdoblju znatno je duže trajanje snijega i apsolutni maksimumi višestruko su veći u odnosu na proteklo petogodišnje razdoblje. To se odražava na početak migracije i trajanje boravka divljači u takozvanim zimovalištima.

Linearni trendovi broja dana sa snježnim pokrivačem i maksimalnih dnevnih visina snijega na svim kišomjernim postajama

negativnog su predzanka. Promatrajući rezultate dobivene mjeđenjem mikroklimatskih elemenata, na mikrolokacijama Ortoš, Jarmovac, Lisina, Kupa i Suho, pomoću mjernih stanica Rotronic, vidljivo je da se izdvaja mikrolokalitet Suho i to prema temperaturi zraka, relativnoj zračnoj vlazi i najvećoj srednjoj vrijednosti rosišta. Ako uzmemu u obzir da je taj mikrolokalitet vrlo blizu kišomjerne postaje Klana, može se zaključiti da ponajprije povoljniji mikroklimatski elementi utječu na vrijeme i smjer migracije jelena običnog.

Rezultati istraživanja vegetacijskih prilika pokazuju da se lokalitet Suho jasno razlikuje od ostalih lokaliteta i prema prosječnim Ellenbergovim indikatorskim vrijednostima za kontinentalnost i vlagu. Ostali lokaliteti se s obzirom na navedene značajke ne razlikuju signifikantno.

Glede prosječnih Ellenbergovih indikatorskih vrijednosti za reakciju, istraživani lokaliteti značajno se ne razlikuju, iako lokalitet Suho ima najviše, a Lisina najniže vrijednosti. Lokalitet Suho razlikuje se od ostalih lokaliteta s najnižim prosječnim Ellenbergovim indikatorskim vrijednostima za hranjiva, dok se ostali lokaliteti međusobno ne razlikuju. Iz svega navedenog razvidno je da se lokalitet Suho izdvaja kao najpovoljniji prema svim prosječnim Ellenbergovim indikatorskim vrijednostima.

Rezultati provedenih DNA analiza ukazuju na nedovoljnu genetsku strukturiranost populacije jelenske divljači u Gorskem kotaru.

Na temelju analize većeg broja trofeja jelena s istraživanog područja, definirana su 4 fenotipa rogovlja, što je značajno za praktičnu primjenu u gospodarenju jelenom, a posebice za zahvate u svrhu selekcije i daljnega uzgoja autohtone populacije ove vrste divljači.

Javnoj obrani prethodio je, uz dugotrajno istraživanje i izrada disertacije kao samostalnog djela, i propisani postupak ocjene rada od strane imenovanog povjerenstva u sastavu dr. sc. Damira Ugarković, prof. dr. sc. Marijan Grubešić i prof. dr. sc. Josipa Kusaka s Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Povjerenstvo za ocjenu disertacije iznijelo je svoje mišljenje i ocijenu rada, te ga prezentiralo fakultetskom vijeću Šumarskog fakulteta sveučilišta u Zagrebu, koje je prihvatilo pozitivnu ocjenu, odnosno izvršće te time omogućilo provođenje postupka javne obrane.

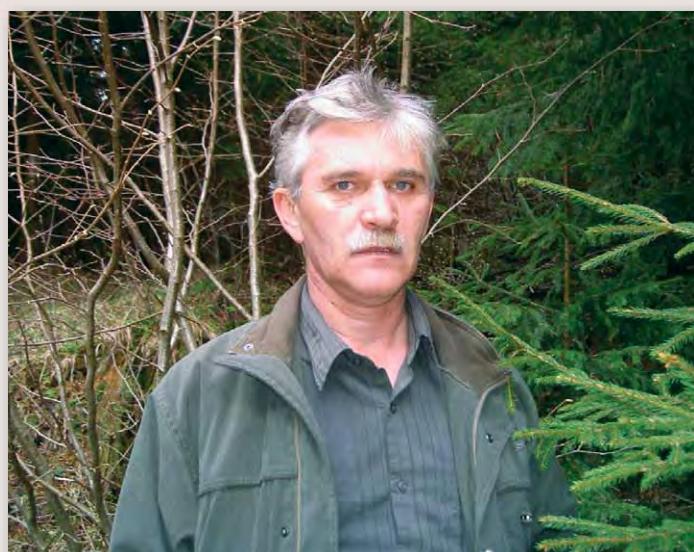
Čestitamo doktoru znanosti Josipu Malnaru u uvjerenju da će i nadalje svojim znanjem, radom i zalaganjem za znanost i struku u području lovstva opravdati stečeni znanstveni stupanj.

Mr.sc. ŽELJKO KAULARIĆ

Prof. dr. sc. Josip Margaletić

ŽIVOTOPIS

Željko Kauzlarić rođen je 15. veljače 1961. godine u Belom Selu, Općina Fužine. Osnovu školu pohađao je u Vratima i u Fužinama, a srednjoškolsko obrazovanje (CUO elektrotehničkih kadrova) u Rijeci, gdje je i maturirao 1980. godine. Iste godine upisao je studij šumarstva na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, te je 1986. god. diplomirao iz područja šumskih komunikacija. Nakon diplome iste se godine zaposlio na radnom mestu pripravnika u tadašnjem Goransko-pri-morskom šumskom gospodarstvu Delnice u OOURE-u za u-zgoj i zaštitu šuma. Osnutkom JP "Hrvatske šume" p.o. Zagreb, od 1. siječnja 1991. godine zapošljava se na mestu revirnika. Nakon toga imenovan je za stručnoga suradnika za ekologiju šuma u Upravi šuma Delnice, a od 1. studenoga 1996. godine povjerena mu je dužnost rukovoditelja Odjela za ekologiju i zaštitu šuma UŠ Delnice. Oženjen je i otac je dvoje djece. Početkom 1994. godine upisao je znanstveni poslijediplomski



studij iz područja zaštite šuma na Šumarskome fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Zadane kolegije iz znanstvenog programa uredno je odslušao i položio sve ispite. Do sada je sudjelovao na nekoliko domaćih znanstvenih i stručnih skupova. Objavio je kao koautor jedan izvorni znanstveni rad, te nekoliko sažetka iz područja zaštite šuma.

SAŽETAK ZNANSTVENOGA MAGISTARSKOGA RADA

Pristupnik Željko Kauzlaric, dipl. inž. šum. obranio je dana 3. veljače 2012. godine na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu znanstveni magistarski rad pod naslovom:

»Sivi puh (*Glis glis* L.) kao dio šumske zoocenoze ekosustava Gorskog kotara«

Rad je opseg 176 stranica, u okviru kojih se osim tekstualnog dijela nalazi 51 slika, 162 grafikona, 134 tablice i 146 citata korištene literature. Rad je podijeljen u devet poglavlja. U uvodnom poglavlju autor je opisao objekt svoga istraživanja, osnovne znanstvene činjenice vezane za puhe koji obitavaju u šumskim ekosustavima Gorskoga kotara, s naglaskom na vrstu sivi puh (*Glis glis* L.) koja je najrasprostranjenija i najbrojnija, poasebice u godinama bogatog uroda bukvice. Ova se vrsta u prirodi primijećuje od druge polovice travnja, ovisno o klimi i nadmorskoj visini. U drugom poglavlju detaljnije je opisano porijeklo puhova, njihova klasifikacija, morfološke osobine vrsta koje obitavaju u šumama Hrvatske, rasprostranjenost sivoga puha, njegova etologija i razmnožavanje, metode lova te korist koju čovjek ima od ulovljenih jedinki. U trećem poglavlju opisano je područje istraživanja, a to su šume kojima gospodare šumarije Delnice i Mrkopalj, Uprave šuma Podružnice Delnice. Istraživanja su obavljena na tri lokaliteta u sljedeće dvije gospodarske jedinice: »Delnice« (Šumarija Delnice) i »Široka draga« (Šumarija Mrkopalj). Izbor lokaliteta, odnosno sastojina u kojima je provedeno istraživanje, biran je na način da izabrani lokaliteti, s naglaskom na različite zajednice bukve i jele s primješanom običnom smrekom i gorskim javorom, s obzirom na nadmorske visine, predstavljaju reprezentativan uzorak za područje Uprave šuma Podružnice Delnice. Pozornost je posvećena zdrastvenom stanju, nadmorskoj visini, uzgojnom obliku, fitocenozi i potencijalu plodonošenja. S obzirom na vlasničku strukturu sva tri lokaliteta izabrana su u šumskim ekosustavima u vlasništvu Republike Hrvatske. U poglavlju »Cilj istraživanja« autor je obrazio razlog uzorkovanja puhe na tri lokaliteta kako bi se usporedili morfometrijski parametri ulovljenih životinja, kao i njihova starosna i spolna struktura populacije. Utvrđivanjem šteta od puhe na dvije pokusne plohe u smrekovim kulturama, cilj je bio do-

biti uvid u intenzitet šteta koje ovi glodavci mogu učiniti. Svakodnevnim obilaskom pokusnih ploha željelo se zabilježiti točno vrijeme nastanka grizotina na kori obične smreke, jer do sada nije bilo podataka na tu temu. Kada se utvrdilo točno vrijeme nastanka oštećenja, postavilo se pitanje zašto ono nastaje? Koji se to kemijski spojevi nalaze u kori smreke u razdoblju nastanka šteta? Da li postoji razlog zašto štete nastaju u gornjoj trećini stabla? Kako bi se dao odgovor na postavljena pitanja, pristupilo se kemijskim analizama kore. Rezultati istraživanja doprinos su novim saznanjima o ulozi sivog puha kao dijela zoocenoze šumskih ekosustava Gorskog kotara. Rezultati istraživanja nači će svoju primjenu pri planiranju i provođenju gospodarskih zahvata, te sanaciji posušenih dijelova sastojine ili cijelih kultura. U petom poglavlju rada autor je opisao korištene metode pri uzorkovanju životinja i morfometrijskim mjerjenjima, utvrđivanju šteta od puhe u kulturama obične smreke, te metode za kemijsku analizu kore (vlaga, pepel, sirove bjelančevine, sirova vlakna, sirove masti, određivanje vode toluen metodom, ekstrakcija, celuloza, lignin, pentozani, sadržaj ukupnog dušika, kalcija i fosfora). U poglavlju »Rezultati rada« prikazani su rezultati koji su dobiveni praćenjem brojnosti sivoga puha (uzorkovanje životinja, morfometrijski parametri) u razdoblju od 2001. do 2009. godine, analizom intenziteta šteta u smrekovim kulturama te kemijskim analizama uzorkovane kore. Analiza morfometrijskih parametara 248 jedinki provedena je na način da je za sve varijable (ukupna duljina tijela, duljina repa, duljina tijela bez repa i masa) napravljena deskriptivna statistika (aritmetička sredina, medijan, minimum, maksimum, varijanca, standardna devijacija), izračunati su faktori korelacije, te linearna regresijska analiza i pridružena pripadajuća jednadžba pravca.

Autor je dobro koncipiranim istraživanjem ispunio temeljna načela znanstvenog pristupa zadatom problemu, korektno obavio višegodišnje planirane zadatke i jasno prikazao rezultate svojega rada u obliku znanstvene publikacije. Pritom se držao izvorno postavljenog i odobrenog koncepta istraživanja. Dobiveni rezultati originalan su i vrijedan doprinos oskudnim domaćim spoznajama o ovoj temi na području Gorskog kotara. Pregledom i raščlanbom izrađenoga magistarskoga rada i njegovom valorizacijom u okruženju najnovijih znanstvenih postignuća u ovome području, smatramo da se radi o vrijednom i originalnom doprinosu hrvatskoj faunistici, te šumarskoj znanosti uopće. Rad je strukturiran prema općeprihvaćenim načelima znanstvene metodologije. Cilj i primjena istraživanja dobro su postavljeni i znanstveno obrađeni, a rezultati istraživanja kritički su obradeni uz nužno konzultiranje relevantne znanstvene misli.

ŠUME KALNIKA

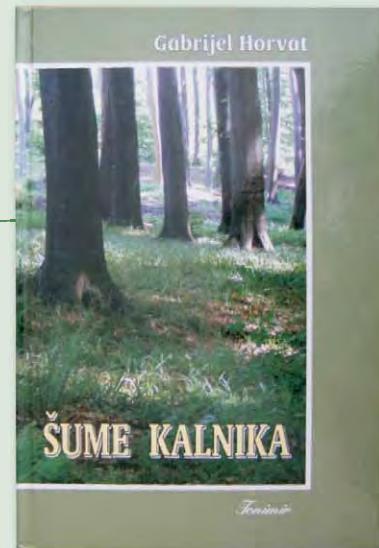
Prof. dr. sc. Jozo Franjić

U gradu Ludbregu, poznatom kao i "Centar svijeta" (Centrum mundi) povodom proslave Dana grada i njegovoga nebeskoga zaštitnika Sv. Josipa, predstavljena je knjiga dr. sc. Gabrijela Horvata pod naslovom ŠUME KALNIKA. Na predstavljanju knjige u prepunoj Gradskoj vijećnici POU 'Dragutin Novak' govorili su gradonačelnik Marijan Krobot, potpredsjednik Hrvatskog Sabora Milorad Batinić, nakladnik i urednik knjige Stjepan Juranić, recenzent i stručni promotor knjige prof. dr. sc. Jozo Franjić, kao i sam autor. U glazbenom programu sudjelovala je Ženska vokalna skupina 'Pajdašice'.

Knjiga ŠUME KALNIKA predstavlja novi i jedinstveni prikaz o Kalniku, a rezultat je dugogodišnjega bavljenja kalničkim šumama i šumarstvom. Autor je u njoj na originalan način izložio mnoštvo općih (povijesnih, geografskih, geoloških, orografskih, klimatskih i dr.) i specijalnih šumarskih (florističkih, vegetacijskih, gospodarskih i dr.) značajki Kalnika.

Knjiga je napisana na 192 stranice, a podijeljena je u 17 pogлавlja. U uvodnome dijelu autor navodi *Geografski smještaj Kalnika, Geološko-litološku građu, Reljef i hidrologiju, Klimu, Tlo, Vegetacijske značajke, Razvoj šumarstva na Kalniku, Sadašnja organiziranost šumarstva, Dosadašnja istraživanja vegetacije Kalnika, Pregled dosad opisanih biljnih zajednica Kalnika, Kulture četinjača na Kalniku te Poučna staza i zaštićeni objekti prirode na Kalniku*.

Specijalni i najopsežniji dijelovi su *Šumska vegetacija Kalnika (bukove šume, hrastove šume, grabove šume i šume crne johe)* i *Najvažnije vrste drveća i grmlja u šumama Kalnika*, a sve skupa podkrijepljeno je originalnim i autentičnim fotografijama.



U knjizi se isto tako navode brojni citati istraživača i autora radova vezanih na istraživanje Kalnika, što predstavlja svojevrstan registar cijelokupnoga dosadašnjeg istraživačkog rada ovoga područja.

Knjiga ŠUME KALNIKA autora dr. sc. Gabrijela Horvata predstavlja najopsežnije djelo o Kalniku, koje osim stručnih šumarskih značajki sadrži velik broj općih informacija, tako da predstavlja zanimljivo štivo i mnogim drugim grupacijama stručnjaka (geologa, pedologa, hidrologa i dr.), kao i svih ljuditelja prirode uopće.

Knjiga je zamišljena kao svojevrstan vodič Kalnikom i njegovim šumama, a namijenjena je stručnoj javnosti i svim poznavateljima i ljubiteljima Kalnika i njegove neponovljive prirode.

Nadam se da će ova knjiga opravdati sav uloženi trud i sredstva, promovirati Kalnik i njegove šume kao izraz prirodnih uvjeta, ali i stručnoga i predanoga rada šumara i šumarske struke i znanosti, te da će svekolika javnost dobiti mnoštvo korisnih informacija.

PRIČE I ANEGDOTE ŠUMARNIKA CVETKA ŠTANFELJA POSVEĆENE GEROVČANIMA

Alojzije Erković, dipl. ing. šum.

Poznata latinska uzrečica *Verba volant, scripta manent* bila je poticajem šumarniku Cvetku Štanfelju, dipl.inž.šum. da se po umirovljenju lati pera i pride zapisivanju "priča i anegdota o prošlim običajima i događajima kojih se nažalost danas sjeća još samo mali broj starijih ljudi". Kome je primjerice, upitat će

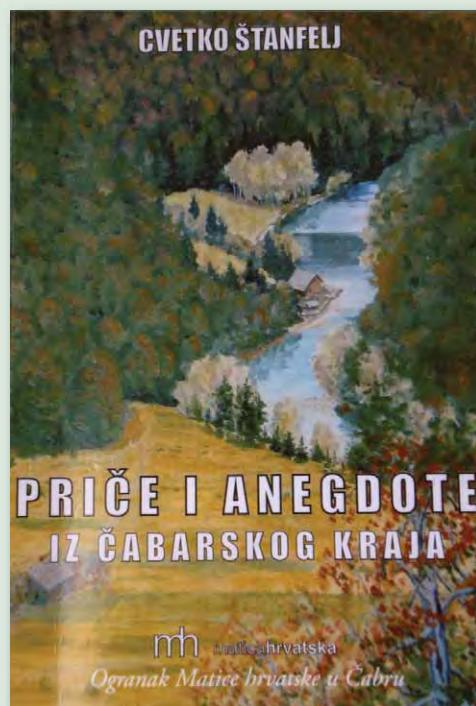
autor u predgovoru svoje knjige, poznata uzročna veza pojave brojnih automobila francuskih registarskih oznaka ljeti u Gerovu i čabarskom kraju s taktikom ratovanja zaraćenih strana na sjeveru Francuske u Prvom svjetskom ratu? Tko se još sjeća vremena kada su u Gerovu poslovala tri konzularna ureda

triju država s triju kontinenata? Sjeća li se još netko iz Prezida kako su neki njihovi mještani uhićeni tridesetih godina prošloga stoljeća u Americi, jer su u šumskim bespućima, za tada vrlo poznatog mafijaša Al Caponea, izradivali bačve za držanje i transport zabranjenog viskija? Na ta i druga pitanja autor u svojim pričama i anegdotama daje iscrpne odgovore, jer su u većini njih glavni akteri vrsni goranski šumski radnici, koji su znali i umjeli i u bijelom svijetu zarađivati kruh svoj svagdašnji. Evo odgovora na prvi upit u priči naslovljenoj *Francuske registracije*. Budući da su se topnički dvoboji vodili u nizinskim predjelima Francuske u slivu rijeke Marne i Oise, gdje se nalaze vrlo kvalitetne hrastove šume, mnoga su stabla bila iščupana, izvaljena, polomljena, ili oštećena gelerima raspučanih granata. Stabla iz kojih su se nekada dobivali kvalitetni furnirski i pilanski trupci nakon rata, prodavala su se u bescjenje. Na scenu stupaju znani gerovski drvosječe-dugari (i njima je Štanfelj posvetio posebnu priču!) za koje je sticajem okolnosti saznao jedan francuski poduzetnik, ponudivši im "dugoročni posao i dobru zaradu na izradi hrastove bačvarske duge". U onim teškim poratnim vremenima takva se ponuda nije mogla odbiti, pa su put Francuske krenule brojne "kumpanije" iz Gerova i drugih mjesta čabarskog kraja. Neki od drvosječa poveli su sa sobom i svoje obitelji, drugi pak oženili Francuskinje, ostavši tako trajno u tuđini. Ne čudi, stoga, da su kasnije pri posjetu rodnom kraju ne samo dolazili redovito vozeći Renaulte, Peugeote, Citroene francuskih registarskih oznaka, nego su i njihovi potomci, sinovi i kćeri, dobili francuska imena poput Jean (Žan) ili Anette (Anet) umjesto Ivana ili Anice.

Poduze vrijeme službujući na čelnoj poziciji u Nacionalnom parku Risnjak, Štanfelj ne zaboravlja da se u pričama prisjeti dogodovština vezanih uz uspješno položeni lugarski ispit i dodijeljene mu na čuvanje svoje prve lugarije – Guslice, lova na medvjeda, raubšicerice Luce, debelih jela – kraljica šume i drugih. Tako je za obaranje gorostasne jele iz Bukovog vrha, koja je "došla na svijet" negdje u prvoj polovici 16.st "kad su Turci u dva navrata (1528. i 1531.) do temelja spalili Gerovo", trebao naručiti posebnu ručnu pilu od 3,5 m duljine. Jela prs-



Slika 1: S predstavljanja knjige *Priče i anegdote iz čabarskog kraja* u Hrvatskoj čitaonici Trsat u Rijeci 23. ožujka 2012.; slijeva: Ivan Janeš, Cvetko Štanfelj, Zrinka Frković i Ivan Zbašnik



Slika 2: Naslovica knjige s motivom izvorišnog dijela Kupe, ulje na platnu C. Štanfelja

nog promjera 202 cm i visine od oko 55 m sadržavajući drvnu masu (da trulež nije učinila svoje) od blizu 88 kubičnih metara s pravom je nosila laskavi naslov – kraljica šume.

Knjiga je polagani dar koji traje

Prvi literarni uradak šumarnika Cvetka Štanfelja *Priče i anegdote iz čabarskog kraja* predstavljena je u petak 23. ožujka 2012. u Hrvatskoj čitaonici Trsat (osnovanoj 1877.!) u Rijeci u organizaciji Društva Gorana Rijeka. Knjigu je objavila Matica Hrvatska – Ogranak Čabar, čiji je predsjednik Ivan Janeš, prof., likovno-grafički urednik i urednik izdanja. Uz više sponzora knjigu je tiskala Tiskara "Grafika" Gerovo. O vrijednosti i značenju knjige koja sadrži 13 priča i 41 anegdotu ukoričenih u 116 stranica na predstavljanju je govorila Zrinka Frković, prof., naglasivši da ono što će svaki čitatelj u knjizi prepoznati je duboka iskrenost kojom autor iznosi zgode i nezgode svojih protagonisti. Većina njegovih likova, bilo da se radi o šumskim radnicima, pečalbarima, lugarima, gostioničarima, koscima, lovcima, skupljačima guba, žandarima, Romima, sirotim djevojkama kojima je "siromaštvo vrlina" i drugima, nose u sebi urođene moralne vrijednosti, poštivanje roditelja i odraslih, skrb za bližnjega, osjećaj pripadnosti selu, zavičaju, domovini. Začudno je pak kako bez obzira na nedraće i oskudicu ne dopuštaju da ih preplavi pesimizam, beznađe. Oni uvijek vide vedriju stranu života, uvijek vjeruju u budućnost, uvijek se nadaju. Tim običnim, jednostavnim i dragim ljudima ne treba Proust reći kako je život dar koji "nam Gospodin Bog daje samo jedanput". Obraćajući se prisutnima, mahom Goranima i ljubiteljima Gorskog kotara, koji su u velikom broju ispunili trsatsku čitaonicu, Frković je na kraju izrazila nadu da će ova

knjiga probuditi kod mnogih davna zapretana sjećanja, da će ih prisjetiti nekih priča njihovih djedova i baka. "Možda ćete u njoj pronaći neke sličnosti između protagonisti priča i nekih vaših susjeda i rođaka, možda će vam otkriti nešto i o vama samima. Uzmite je stoga i pročitajte, posudite je ili darujte prijateljima i rođacima (osobito onima u Francuskoj!). Jer, knjiga je najljepši dar – ona je polagani dar, dar koji traje".

Od pomoćnog radnika do direktora NP Risnjak

Zanimljiva je životna priča šumarnika Cvetka Štanfelja. Rođen 1936. u Gerovu gdje je pohađao osnovnu školu i nakon niže gimnazije u Delnicama napušta daljnje školovanje i zaposljava se kao pomoćni radnik u Šumariji Gerovo. S položenim lugarskim ispitom 1954. primljen je za lugara u stalni radni odnos, da bi godinu dana kasnije upisao Srednju šumarsku školu u Karlovcu. Kao odličan učenik koji je oslobođen polaganja mature i kao stipendist Uprave Nacionalnog parka Risnjak, upisuje Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, a diplomu stječe 1963. g. Radni odnos s NP Risnjak zasniva 1964. g., a 1966. biva imenovan direktorom tog istog poduzeća. Napustivši rodni Gorski kotar 1978., zaposljava se u Regionalnom zavodu za zaštitu spomenika kulture u Rijeci u svojstvu referenta za zaštitu prirode, potom u Parkovima i nasadima (1982–1986) na mjestu rukovoditelja RJ Vrflarstvo i konačno u HEP-u Elektroprenos Opatija kao referent za rješavanje imovinsko-pravnih poslova, s kojeg radnog mjesta 1999. odlazi u zasluženu mirovinu.

Neposredno prije umirovljenja počeo se baviti slikarstvom. Glavni motivi su mu goranski i primorski pejsaži koje stavlja na platno tehnikom ulja. Slike na naslovnici (*Kupa kod zaseoka Srednji Kupari*) i na zaslovnici njegove knjige (*Japetova Šegina podno Snježnika*) rječito kazuju da je riječ o talentiranom likovnom stvaraocu. Do sada je sudjelovao na više skupnih i samostalnih izložbi, od kojih je neke zabilježilo i naše glasilo.* Slikanje mu i dalje predstavlja veliko zadovoljstvo i relaksaciju.

Knjiga Cvetka Štanfelja – najugodnije iznenađenje ovogodišnje "Gorančice"

Dodajmo na kraju da je knjiga Cvetka Štanfelja *Priče i anegdote iz čabarškog kraja* tri dana ranije (20.03.) predstavljena u Delnicama na dodjeli 8. "Gorančice", književne nagrade za djela nastala na području Gorskog kotara ili pak s tematikom vezanom uz Gorski kotar, koju su nagradu pred osam godina pokrenuli riječki "Novi list" i "Goranski Novi list". Prema riječima člana prosudbenog povjerenstva Marinka Krmpotića, knjiga kolege Štanfelja uočljiv je spoj literarno-dokumentariističkog pristupa tradiciji i vrijedna je svake pozornosti. Jednostavan stil, sposobnost razumljivog pripovijedanja te odabir



Slika 3: Interes za knjigu među Goranima bio je iznimno velik



Slika 4: Sa samostalne izložbe slika autora Cvetka Štanfelja u prostorijama Društva Gorana Rijeka 1999.g.

najčešće vrlo zanimljivih pojedinosti iz života najzapadnijeg dijela Hrvatske, osiguravaju ovoj knjizi atribut najugodnijeg iznenađenja ovogodišnje "Gorančice", pa nam ne ostaje nego nadati da će nas podariti još ponekom pričom, riječi su Krmpotića. Što se pak nakladnika knjige tiče, Matice Hrvatske – Ogranak Čabar ista će nizom manifestacija ove godine obilježiti dvadeset godina (1992–2012) od obnove rada (MH u

*Frković, A. (1999). Cvetko Štanfelj – šumarnik i likovni stvaratelj. Šumarski list CXXIII (5–6):259–261.



Čabru osnovana 1877.god., a u Gerovu 1881.godine). A da se imaju čime podićiti najrječitije kazuje podatak da su tijekom minula dva desetljeća objavili ukupno 53 naslova, od kojih su dvije knjige ovjenčane dvjema "Gorančicama": *Povijest čabarškog kraja* (2007) i *Prezimena u čabarškom kraju kroz stoljeća* (2010), obje marnog povjesničara amatera Slavka Malnara. Uz knjigu Cvetka Štanfelja *Priče i anegdote iz čabarškog kraja* prošle je godine objavljen i pretisak prvog djela iz njihove biblioteke, knjiga *Bakinim tragom čabarškog likovnjaka i pedagoša Andrije Zbašnika*, koji je, prema riječima predsjednika Ivana Janeša, "osobno dao značajan doprinos radu čabarškog ogranka MH, kao i ideji očuvanja i njegovanja kulturne baštine".

Slika 5: Još jedno priznanje: "Gorančica 2012"
(Sve snimio: A. Frković)

L'ITALIA FORESTALE E MONTANA (ČASOPIS O EKONOMSKIM I TEHNIČKIM ODNOSIMA – IZDANJE AKADEMIJE ŠUMARSKIH ZNANOSTI – FIRENZE)

Frane Grošpić, dipl. ing. šum.

Iz broja 1 siječanj/veljača 2012. godine izdvajamo: Kongres na temu zaštite okoliša: prijedlog izmjene ustavnih odrednica o okolišu

Kongres je održan 9. siječnja 2012. u sjedištu Akademije šumarskih znanosti u Firenzi.

Tema Kongresa je donošenje prijedloga za ustavnu reformu u svrhu priznavanja načela vrijednosti i očuvanja okoliša, kao temeljnog čimbenika društvenog života i skladnog razvoja ekonomije.

U opširnom raspravama analizirana su glavna socijalna, pravna i kaznena gledišta.

U pozdravnom dijelu Kongresa sudionicima su se obratili: Giuliano Fedeli, dopredsjednik Regionalnog vijeća Toskane, Paolo Becattini, predstavnik općine Fiesole, Donato Monaco, upravitelj državnih šuma Toskane i Amedeo Postiglione, istaknuti sudac kasacijskog suda.

U svojim pozdravnim govorima istakli su važnost Kongresa i potrebe izmjene dijelova Ustava koji se odnosi na zaštitu okoliša i ekosustava, te valorizaciju kulturnih dobara te dobara okoliša.

Giovanni Cordini: Usaporedba ustavnih odrednica o zaštiti i održivosti okoliša

Usaporedba ustavnih sadržaja, u širem smislu, podrazumijeva način na koji treba ustanoviti koliko su u posljednjih 40 g. okolišna načela obuhvaćena u Ustavima mnogih zemalja.

Zakonodavci smatraju potrebu zaštite okoliša "državnom dužnošću" ili "pravom i obvezom javnih i privatnih subjekata", u cilju postizanja zdravog i ekološki uravnoteženog okoliša.

Intervencije države u zaštiti okoliša često ograničavaju ekonomske i socijalne aktivnosti. Poznato je da su krute planske mjere u bivšim komunističkim uređenjima imale katastrofalne učinke na okoliš, nekontrolirano korištenje prirodnih resursa i industrijalizaciju okoliša..

Pravni modeli zaštite okoliša se razlikuju, pa su često u izravnoj vezi s društvenim uređenjima pojedinih država. Tako se u zemljama romano-germanskog kulturnog podrijetla prednost u zaštiti okoliša daje sa stajališta ljudskog zdravlja i načina življjenja, a u kontekstu latino-američkom prevladava "socijalna vizija".

U mnogim južnoameričkim, azijskim i afričkim državama načela okoliša su uvrštena u Ustave, sa čvrstom idejom o "održivom razvoju", a te su se postavke proširile na gotovo sve zemlje "Trećega svijeta" s razlikama vezanim za povjesno-kulturalno i religiozno nasljeđe.

Ustavni zakon Francuske od 1. ožujka 2005. g., kojega je inicirao predsjednik Chirac, dao je poseban naglasak na "održivi razvoj". Posebno je istaknuto da su "budućnost i postojanje čovječanstva nerazdvojivi od prirodnog okruženja. Svatko ima pravo živjeti u zdravom okolišu, a sve osobe moraju sudjelovati u zaštiti i poboljšanju okoliša".

U belgijskom Ustavu revidiranom 1994. g., uz ekonomsku, socijalnu i kulturnu prava građana, navodi se i "pravo na život koji odgovara ljudskom dostojanstvu".

Finski Ustav, koji je na snazi od 2000. g. (revidirani Ustav iz 1919. g.) posebno naglašava "odgovornost za prirodu, okoliš, biološku raznolikost kulturno nasljeđe".

Ustavi Nizozemske, Portugala i Švicarske također imaju visoke standarde u odnosu na zaštitu prirode, okoliša te biljnog i životinjskog svijeta.

Federalni Ustav Njemačke, unatoč protivljenju predstavnika pravne doktrine o uvođenju posebnog članka o okolišu, sadrži odrednice o zaštiti "prirodnih životnih uvjeta", s posebnim osvrtom na buduće generacije.

Pojam "održivi razvoj" dobio je posebno značenje nakon povijesnog sastanka u Rio de Janeiru 1992. godine, poznatom kao "konferencija o okolišu i razvoju". Bio je to impuls za razvoj međunarodnog prava u području održivog razvoja.

Razlika u shvaćanju i važnosti gospodarenja okolišem i "ekološki standard" između industrijskih zemalja i zemalja u razvoju došli su do izražaja na "Svjetskoj konferenciji o održivom razvoju" u Johanesburgu 2002. godine.

Zemlje trećega svijeta, vođene načelom da "kompatibilnost okoliša" za razvoj treba definirati u skladu s uvjetima svakog pojedinog područja. Nakon ovog okupljanja, ubrzani su procesi revizija ustavnih tekstova u mnogim zemljama u razvoju.

U prvom Ustavu Republike Italije koji je stupio na snagu 1948. g., teme o okolišu nisu našle mjesto u ustavnim tekstovima. U civilnom društvu nije bila raširena svijest o opasnostima za teritorij i prirodne resurse. To je potrajalo nekoliko prvih desetljeća nove Republike. Prve naznake o zaštiti tla proizlaze iz agrikulturnih propisa, a Zakon o šumama posvetio je znakovitu pozornost zaštiti šumskog zemljišta, predviđajući nadoknadu štete zbog "pretjeranog korištenja" resursa.

Naknadne ustavne reforme doprinijele su usklađenju ustavnih tekstova s ostalim razvijenim zemljama. Sve veći globalni interesi za zaštitu okoliša, održivi razvoj i potreba za stvaranje povoljnijih životnih uvjeta "po mjeri čovjeka", potiču na trajnu aktivnost, koja se očituje u konstantnom ažuriranju ustavnih

tekstova. Iz toga je proizlazila žustra polemika u javnosti, te prijedlozi o izmjeni i dopuni ustavnih tekstova, zbog kojih je i održan kongres o zaštiti okoliša.

Sve je to dobrom dijelom zasluga zaključaka vezanih za "Međunarodnu godinu šuma", koja je inaugurirana 24.siječnja 2011.g. na prijedlog RH i šumarske struke, koji je upućen Forumu za šume UN 2005. g., a usvojen Rezolucijom opće skupštine UN-a 20.prosinca 2006. g.

Vincenzo Pepe: Promjene članaka Ustava

U svom obraćanju kongresu autor upozorava na nedostatak aktualnog Ustava u usporedbi s tekstovima ostalih zemalja EU. To se odnosi uglavnom na članke 9 i 41 Ustava.

Član 9 Ustava ograničava se na zakonskoj odredbi: "zaštita okoliša i kulturnih dobara", dok je u ustavima ostalih članica EU jasno naglašeno "pravo na okoliš", koje osigurava individualna i kolektivna korisnost od dobara okoliša.

U članu 41 Ustava nije jasno definirano načelo "održivog razvoja", kako je to učinjeno u ustavima Francuske, Španjolske, Njemačke, Portugala, Poljske i drugim članicama EU.

Autor u ime asocijacije Fare Ambiente predlaže prijedlog revizije članaka 9 i 41:

Članak 9:

1. Republika štiti okoliš kao osnovno pravo čovjeka i u interesu zajednice
2. Republika potiče razvoj kulture, te znanstvena i tehnička istraživanja
3. Štiti okoliš i nacionalnu povijesnu i umjetničku baštinu.

Članak 41:

1. Privatna ekonomска inicijativa je slobodna
2. Ona se ne smije odvijati u suprotnosti sa zajedničkim dobrom ili na način da šteti okolišu, sigurnosti, slobodi i ljudskom dostojanstvu
3. Republika jamči poštivanje načela održivog razvoja
4. Zakonom se određuju programi i potrebne kontrole u provođenju ekonomskih aktivnosti
5. Republika promovira osobnu odgovornost u ekonomskoj djelatnosti, uz redovite intervencije države, regije i lokalne uprave, definirane zakonskim odredbama.

Održivi razvoj treba biti ključni element ustavnog sadržaja sa gospodarskom gledišta. To je etičko-kulturalna vrijednost koja treba biti informator i orientir ekonomskog i socijalnog razvoja, naglasio je autor u završnom dijelu svog izlaganja.

– Završni dokument kongresa o zaštiti baštine okoliša

Talijanska Akademija šumarskih znanosti i Zaklada Studi Tonoliani na kraju Međunarodne godine šuma 2011. i na spo-

men nedavno preminuloj dobitnici Nobelove nagrade za mir 2004. g. Wangari Muta Maathai, predlažu reformu Ustava s orientacijom na okoliš.

- 1. Smatra se da je dobrobit čovječanstva i održivi razvoj u čvrstoj korelacijsi s očuvanjem okoliša, šuma i hidrogeološkog sustava. Šume predstavljaju važan rezervoar ugljika, ublažavaju negativan učinak stakleničkih plinova, poboljšavaju zdravlje Planete i osiguravaju ugodniji sadašnji i budući život. Predlaže se da se u talijanskom Ustavu reformira čl. 9 unošenjem odredbi o zaštiti okoliša, šumskog bogatstva i hidrogeografskog sustava, te čl. 41 s jasnim naglaskom na "održivi razvoj" kao principijelni vodič ekonomskih odnosa.

Donato S. La Mela Veca, Salvatore Ferrara, Federico G. Maetzke: Pošumljavanje atlaskim cedrom na Siciliji

Atlaski cedar (*Cedrus atlantica* Endl.) je drvo porijeklom sa sjeverne Afrike, gdje čini raširene sastojine na planinskim lancima Maroka (Atlas gorje) i Alžира na nadmorskim visinama od 1300–2700 m.

U početku je dopremljen u Europu kao ukrasna biljka parkova i vrtova, a od 1842. g. počinje se upotrebljavati za pošumljavanje, posebice u Francuskoj, Španjolskoj i Italiji.

Pošumljavanje cedrom u Italiji je u početku bilo zanemareno, osim jednog izoliranog pokušaja očetinjavanja u Toskani krajem preprošlog stoljeća i eksperimentalnih poslije 1924. g. (Pavari i De Philipis). Ohrabrujući rezultati dali su poticaj za učestaliju primjenu cedra za pošumljavanje, bilo u čistom ili miješanom sastavu. Po statističkim zapisima rasprostranjen je u Italiji na oko 2600 ha.

Na Siciliji, unatoč velikoj aktivnosti glede pošumljavanja poslije 1950. godine, atlaski cedar je manje upotrebljavan nego ostale četinjače (alepski bor, pinija, crni bor, čempres obični i arizonski).

Cedar je sađen pojedinačno ili u manjim grupama, uglavnom sa zaštitnom funkcijom i kotama iznad 800 m n.v.

Cedar je vrlo prilagodljiv na razne pedološke uvjete, relativno je otporan na požare, prorede i odsijecanje grana. Drvo cedra je kvalitetno i cijenjeno.

U ovom članku autori su prikazali rezultate analiza nekoliko pošumljavanja atlaskim cedrom na Siciliji. Potrebno je prikazane

analize produktivnih potencijala vrste ispitati u različitim uvjetima, radi eventualne primjene vrste u novim pošumljavanjima. Istraživanja su vršena na glavnim planinskim kompleksima otoka, a uvjeti su bili potpuno različiti (nadmorska visina, supstrat i bioklima). Radove su omogućile Državne šume regije Sicilija.

Za proučavanje je odabrano 7 površina na glavnim planinskim masivima otoka (Sicani, Madonie, Nebrodi, Peloritani i Etna), na nadmorskim visinama 700–1530 m, pretežno 1000–1200 m. Nagib terena varira od 20 do 40 %, ekspozicija pretežno W i NW. Tipologija supstrata pokazuje veliku geološku heterogenost otoka, što uzrokuje različitost fizičko-kemijskih karakteristika tla. Površine se nalaze unutar zaštićenih zona ili zona od posebnog društvenog interesa.

U svim odabranim površinama ustanovljene su pokusne plohe kružnog oblika, s promjerom od 24 m, s prosječnim sastavom vegetacije, u cilju snimanja okoliša, šumsko-uzgojnih i dendroških podataka. Volumen cedra izračunat je po posebno izrađenim dvoulaznim tablicama. Dobiveni podaci su detaljno obrađeni i uspoređeni.

Stupanj pokrivenosti tla u gotovo svim plohama bila je visoka, između 80 i 90 %. Prirodna obnova je slaba zbog pomanjkanja svjetlosti (heliofilna vrsta). Mlade biljke ne uspijevaju preživjeti poslije prve godine nakon klijanja. Na progalarmu i opozarenim površinama obnova je obilna anemofilnim razmnožavanjem sjemena.

Dendrometrijski podaci ukazuju na zadovoljavajuće parametre u usporedbi sa sastojinama u Francuskoj i Italiji. Tako na primjer, osnovni elementi za atlaski cedar na površini br. 7 na planini Etna iznose:

- pokrivenost terena 90 %, starost 40 godina, broj stabala po hektaru 750, prosječni promjer 26,7 cm, prosječna visina 15,60 m, temeljnica 41,85 m²/ha, drvna masa 297 m³/ha i godišnji prirast 7,4 m³/ha.

Ti pokazatelji odgovaraju uspoređenim podacima sastojina iste starosti u kontinentalnom dijelu Italije.

Važno je napomenuti da je godišnji prirast u stalnom porastu s godinama starosti. Tako na primjer atlaski cedar na Mont Ventoux u Francuskoj u dobi od 100–110 g. još nije kulminirao u prirastu i ima drvnu masu od 1285 m³/ha.

U zaključcima autori navode da atlaski cedar na Siciliji ima veliku vrijednost za pošumljavanje planinskih područja, jer velik prirast i laka obnova daje krajoliku dobar izgled, solidno štiti tlo i tvori sastojine visoke vrijednosti.

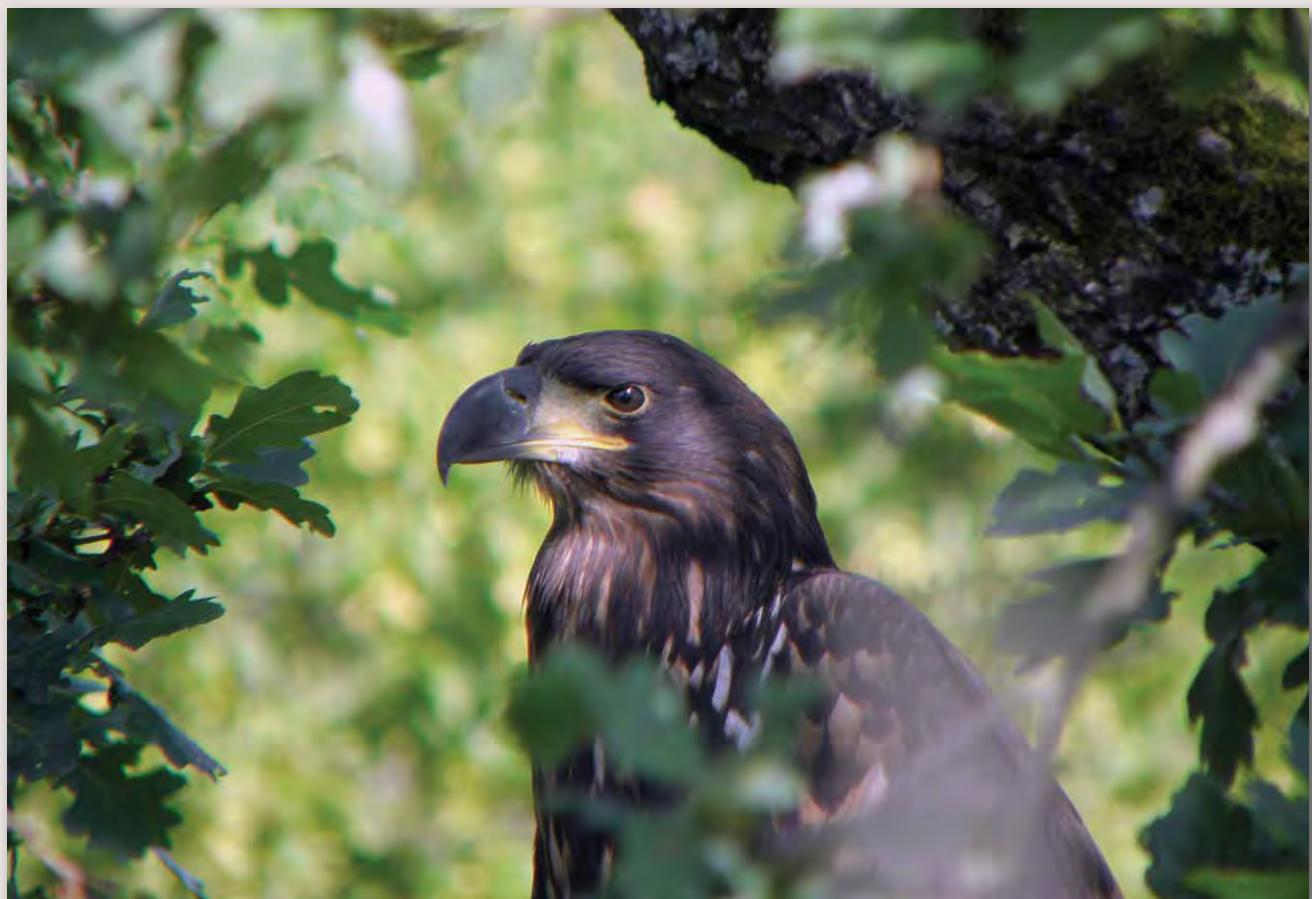
KRALJ EUROPSKOG NEBA

Hranišlav Jakovac, dipl. ing. šum.

U povodu Dana planeta Zemlja, u Maloj galeriji Pučkog otvorenog učilišta Vrbovec, od 17. travnja do 9. svibnja, otvorena je izložba fotografija šumarnika Željka Gubijana pod naslovom **Kralj europskog neba**. Riječ je o fotografijama orla štekavca (ili bjelorepana) snimljenim tijekom 2009. i 2010. godine u šumi Česma, gdje tijekom cijele godine (jer nije ptica selica) obitava 6 parova. Između mnogobrojnih fotografija najbolje-odabrane, kronološki prikazuju odrastanje mlađih ptića. Kao šumarnika, danas upravitelja Šumarije Vrbovec UŠP Bjelovar te kao poticatelja i autora s izložbi "Šuma okom šumara", gdje je osvajao već mnogobrojne nagrade, dovoljno poznamo autora i nije ga potrebno posebno predstavljati. Nismo se stoga začudili kada smo ovih dana bili pozvani pogledati odnosnu izložbu i vidjeli tko je njezin autor. Kvaliteta njegovih fotografija nikada nije bila upitna, kao ni izbor tema, no ovoga puta bilo je potrebno posebno strpljenje zbog kronologije događanja, ali i teškoga položaja iz kojega su fotografije snimljene (sa stabla na visini od 28 m i oko 15 m udaljenosti). U malome katalogu izložbe, učenici 3. razreda Srednje škole Vrbovec Veronika Bencerić i Luka Pavlović uz mentoricu Sanju Lugarić,



pretstavili su izložbu, opisali pticu (raspon krila 200–240 cm, prosječna visina 69–91 cm, težina oko 6 kg), prosječni životni vijek 11 god., granice njezina areala, brojnost u Hrvatskoj (procjenjuje se na oko 150 parova), način prehrane, gnježđenje i razmnožavanje te zaštitu. U privitku je i životopis autora fotografija.



44. EFNS

TODTNAU, SCHWARZWALD (NJEMAČKA) –

27.02. DO 4.03.2012.

Hranišlav Jakovac, dipl. ing. i mr. sc. Josip Dundović

Domaćin 44. po redu EFNS-a, (Europäische Forstliche Nordische Skiwettkämpfe – Foresters' Competition in Nordic Skiing) bila je Njemačka (savezna država Baden-Württemberg). Iz 22 europske države, među kojima je po petnaesti puta sudjelovala i Hrvatska, tu se okupilo 965 šumara-natjecatelja i 395 ostalih sudionika ili ukupno njih 1360.

U svojim izvješćima sa EFNS skupova nastojimo ponajprije predstaviti aktualnog domaćina, pa čemo tako i ovog puta predstaviti Šume i šumarstvo Baden-Württemberga (BW).

Oko 40 % površine BW je pod šumom. Udio po vrstama drveća prema Saveznoj inventuri šuma (stanje 2002.) je: smreka 36,5 %, bukva 20,6 %, jela 7,6 %, hrast 7,1 %, bor 6,6 %, duglazija 2,8 %, ariš 1,8 %, ostala bjelogorica 13,8 % i 3,2 % mrtvog drva.

Po vlasničkoj strukturi – šumoposjednika je 261.075 – od ukupne površine 1.386.200 ha otpada 38 % na komunalne šume s oko 1.070 vlasnika (općine), 37 % na privatne šume s oko 260.000 vlasnika, 24 % na državne šume i 1 % na savezne šume.

Ukupna drvna zaliha prema Saveznoj inventuri šuma (stanje 2002.) iznosi 485,5 mil. m³, a prosječno godišnje posjećeno u razdoblju 2003–2009. je 8,5 mil. m³. U Državnim šumama BW zaposleno je oko 4500 službenika, šumara i šumske radnika, od toga oko 450 šumara.

Šume i šumarstvo Državnih šuma Baden-Württemberga (DŠ BW)

Do 2008. bila je to Državna uprava za šume, a nakon restrukturiranja 2009. postale su Državne šume BW!

Udio po vrstama drveća prema Saveznoj inventuri šuma (stanje 2002.) je: smreka 35,6 %, bukva 24,1 %, jela 8,2 %, bor 7,8 %, hrast 6,3 %, duglazija 3,0 %, ariš 2,7 % i ostala bjelogorica 12,2 %; ukupna drvna zaliha iznosi 102,8 mil. m³ prosječno godišnje posjećeno u razdoblju 2003–2009. godine je 2,5 mil. m³, što je jednako propisanom godišnjem etatu; prema Poslovnom izvješću za 2010. godinu posjećeno je 2,39 mil. m³ u odnosu na planiranih 2,42 mil. m³ zbog dugog snježnog razdoblja početkom godine.

Nakon izlaska iz finansijske krize u 2009. godini zabilježen je jak rast cijena drva crnogorice za čak 25 % od početka do kraja 2010. godine, pa je tako u IV. kvartalu cijena smrekovih pilan-

skih trupaca dostigla gotovo 100 EUR/m³ (u HŠ d.o.o. 51,21 EUR/m³ za 2011. g.). Kod cijena drva bjelogorice, gdje je po količini najznačajnija bukva, cijena bukovih pilanskih trupaca ostvarila je lagani rast sa 61,70 EUR/m³ (u HŠ d.o.o. 38,65 EUR/m³ za 2011.g.) u odnosu na godinu dana ranije (60,18 EUR/m³), dijelom i zbog toga što je većina bukovih pilanskih trupaca prodana u I. kvartalu.

Promet po grupama kupaca (2010.g.) kretao se: pilane 70,4 %, drvna industrija (furnir, šperploča itd.) 3,8 %, obrt 0,4 %, trgovina 11,4 %, industrija celuloze i papira 5,9 %, industrija lijepljenih vlaknastih ploča 1,4 %, privatni krajnji korisnici 6,1 % i poduzetnici koji sami izrađuju drvo (samoizrada) 1,4 %. Realiziranidrvni sortimenti (2010): trupci 70 %, industrijsko drvo 16 % i energetsko drvo 14 %. Od 2010. šume Državnih šuma BW imaju PEFC-certifikat.

Po Zakonu o zaštiti prirode BW zaštićeno je:

- a) područja zaštite prirode 18.466 ha ili 3 %,
- b) parkovi prirode 202.991 ha ili 14,5 %,
- c) zaštita krajolika 155.581 ha ili 11,1 %

Po Zakonu o šumama BW zaštićeno je: a) šumske biotopa – 32.267 ha ili 6 %, b) Natura 2000 – 105.205 ha ili 20 %.

Državne šume BW imale su dobar start ne samo glede rasta cijena drva, nego i novostvorenom organizacijskom strukturalom, novim instrumentima, jasnom redukcijom troškova, ali ponajprije zbog konstruktivne suradnje, koja je omogućila ostvarenje dobiti od 27,8 mil. EUR-a u 2010. g., više nego dvostruko u odnosu na 2009. (10,3 mil. EUR-a. Ukupan prihod je oko 149 mil. EUR-a (2009.: 137 mil. EUR-a).

Oko 14 mil. EUR-a investicija u 2010. uloženo je u nova vozila i strojeve za šumske radnike; za partije šumske radnika, Državne šume BW naručile su ukupno 176 kamioneta i minibusa opremljenih za rad u šumi s duplom kabinom i prostorom za teret, koji su isporučeni u I. polugodištu 2011. godine; lov je vrlo značajno područje poslovanja u Državnim šumama BW (odstrel divljači stalno raste od 2005., tako je u 2010. godini odstreljeno 24.966 srneće divljači, 5.612 divljih svinja i 907 jelenske divljači), odmor u šumi služi zdravlju ljudi (svaki dan oko 2 mil. ljudi BW posjeti šumu), tvrtka "Cluster šuma i drvo" osigurala je 200.000 radnih mjesta u BW i ostvari godišnje 31 milijardu EUR-a prihoda u oko 29.000 srednjih i

malih poduzeća. Ovakav uspjeh Državne šume BW mogu zahvaliti najviše zaposlenicima, koji su njihov najvažniji kapital.

EFNS susreti europskih šumara započinju ekskurzijama. Od službeno ponuđenih 7 cjelodnevnih i 2 poludnevne stručne ekskurzije, koje su se prema programu održavale u utorak i srijedu 28. i 29. veljače, prikazujemo one, koje su izabrali sudionici iz Hrvatske. Malo detaljnije prikazat ćemo ekskurziju br. 1. pod naslovom **Drvo-šuma-kultura**, kako bi čitatelji stekli uvid u ozbiljnost i stručnost ovih susreta europskih šumara, a kojoj su nazočili kolege Jurjević, Jakovac, Štimac, Vlaić i Dundović.

Po programu posjetili smo: **Veliku pilanu Dold d.o.o. u Büchenbachu s proizvodnjom ploča i peleta**. Sjedište tvrtke Dold Grupa nalazi se u tromedi Švicarske, Francuske i Njemačke. Tvrtka je okružena šumama Južnog Schwarzwalda i leži pred vratima grada Freiburga, kao i u susjedstvu gradova Basel, Strasbourg i Baden-Baden.



Slika 1. Pilana Dold d.o.o. (Foto: O. Vlainić)



Slika 2. Sortirani pilanski trupci po debljinama (Foto: O. Vlainić)

Tvrtka Dold d.o.o. stara je preko 125 godina. Ovdje je nastala marka "dold", koja je pojam za kvalitetu, pouzdanost, inovacije i okrenuta je prema kupcima. Za vođenje tvrtke odgovorni su Erwin Dold i Herbert Dold, koji su 4. generacija u vođenju tvrtke. Gospoda Dold (na engleskom) i Gerd Kromer (na njemačkom), od 9.00–11.00 sati upoznali su nas s poslovanjem tvrtke, koja ima više poslovnih sektora: pilana, postrojenje za obradu piljene građe, proizvodnja masivnih drvenih ploča i energija (kogeneracijsko postrojenje, postrojenje za proizvodnju peleta).

Pilana ima dva skladišta za trupce, pili isključivo drvo crnogorice, s težištem na smreku i jelu (cijena smrekovih trupaca B klase 85–95 EUR/m³, a jelovi su 5 EUR/m³ jeftiniji). Obrađuje trupce iz šuma u krugu od 100 km. Jedna pilanska linija je za deblje trupce i jedna za tanju oblovinu, prepile oko 250.000 m³/god. (od Ø 12 cm do Ø 65 cm). Neposredno uz pilanu nalaze se komore za sušenje. Pri piljenju nastaju i pilanski ostaci drva (malč od kore, piljevina i drvena sječka), prodaju se kao malč tvrtkama za uređenje vrtova, te drvnoj i papirnoj industriji ili za postrojenje za proizvodnju peleta (40.000 tona/god) i kogeneracijsko postrojenje (snage 1,7 MWel i 9,0 MW topline.). Po želji kupca izrađuju piljenu građu u dimenzijama do 12 m dužine, uz mogućnost impregnacije. Kupci su trgovci drvom i tvrtke iz branje: drvna industrija, građevinski elementi i građevinsko drvo, industrija namještaja i ambalaža.

Postrojenje za obradu piljene građe radi uz mogućnost dimenzioniranja i profiliranja drva do 8 m dužine. Radi i posebne profile koji se obrađuju po potrebi kupaca. Obrađeno drvo primjenjuje se u konstrukcijama, kao građevno drvo, drvo za interijere, fasade i za obloge balkona i terasa.

Proizvodnja masivnih ploča za namještaj i građevne ploče, od 3 i 5 piljenih ploča (debljine 7–9 mm) visoke kvalitete, a koriste se: za unutarnju izgradnju zidnih i stropnih elemenata, te za oplate i za specijalne potrebe u industriji namještaja i građevinskoj industriji.

Područje energije obuhvaća energetsko iskorištavanje pilanskog ostatka u kogeneracijskom postrojenju, kao i proizvodnju drvenih peleta u krugu tvornice.

U nastavku ekskurzije od 11.30 do 12.30 sati **DI Rolf Leimgruber**, revirnik u Waldbergang u Pfisterwaldu upoznao je nazočne s **prebornim gospodarenjem jelom**:

Uz devet folija-postera postavljenih na terenu, posebno je naglasio:

- šumari njemačkog govornog područja: Austrije, Bavarske, Baden-Württemberga, Elsass (Francuska), Švicarska i Lichtenstein žele gospodariti jelom na preborni način,
- danas ima 7,6 % jelovih prebornih šuma u Baden-Württembergu, a prije 100 godina bilo ih je 30 %, u cijeloj Njemačkoj je danas svega 1,5 %, a u prašumi 10 %,
- svjetlo i divljač problem su za gospodarenje jelom,
- cijena drva crnogorice (smreka, jela) i bjelogorice (bukva) u Državnim šumama BW porasla je od 2009. g. sa 52,55 EUR/m³ za crnogoricu na 68,42 EUR/m³ u 2010., a sa 28,89 EUR/m³ za



Slika 3. Riječ je o prebornom gospodarenju jelom (Foto: O. Vlainić)



Slika 4. Gosp. R. Leingruber ispred jednog o pokaznih punktova daje relevantne podatke i obrazlaže način gospodarenja (Foto: O. Vlainić)

bjelogoricu na 39,52 EUR/m³, dok troškovi iskorištavanja šuma (F-I i F-II) iznose od 15,6–20,2 EUR/m³,

- cijena pilanskih trupaca jele na lokalnoj razini je (stanje: početak listopada 2010.) 82 EUR/m³ u tvrtkama koje gospodare prebornim šumama, 72 EUR/m³ u Državnim šumama Freudenschaft i 70 EUR/m³ u Gradskim šumama Freudenschaft,
- njega bukovih sastojina košta 500 EUR/ha, a njega jelovih sastojina 150 EUR/ha prema Studiji iz 1988. godine, koju je izradio DI Rolf Leimgruber.

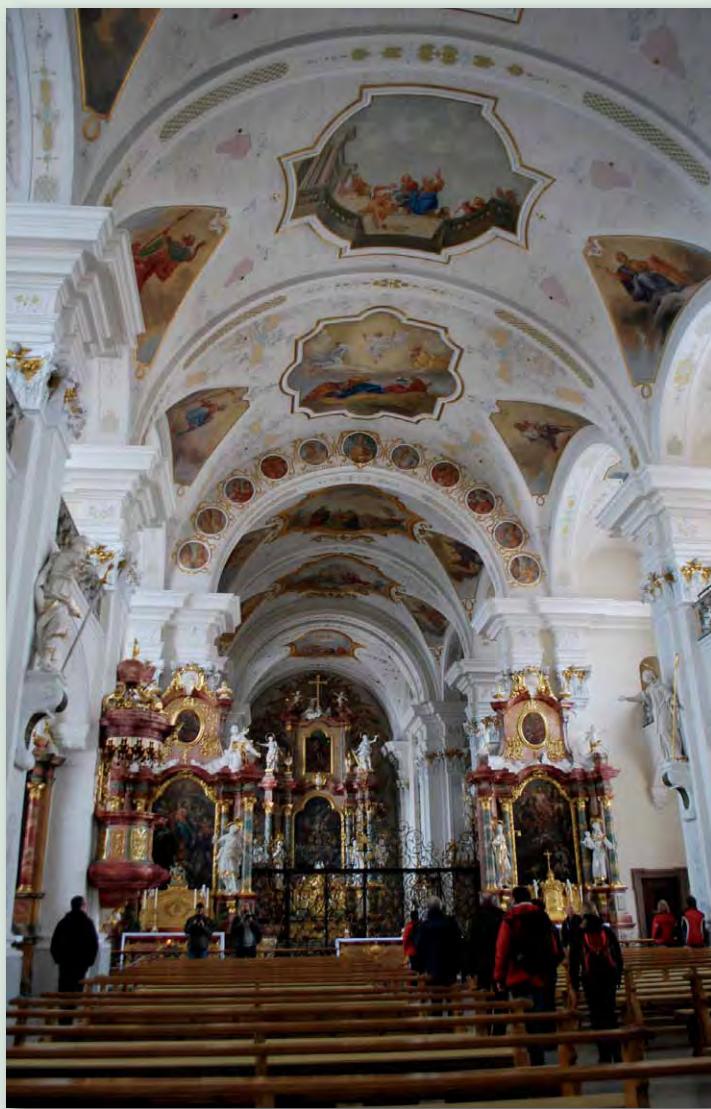
Nakon upoznavanja s prebornim gospodarenjem jelom, slijedio je zajednički ručak u gostionici "Goldene Krone" u St. Märgen od 12.40–14.30, a nakon ručka sa DI Holgerom Schütz, direktorom šuma u Freiburgu, posjetili smo 900 godina stari samostan Benediktinaca u Sv. Petru na Švarcvaldu, uz stručno vodstvo kroz crkvu, biblioteku i svečanu salu.

Kolega Hrašovec odabrao je ekskurziju br. 2 Ski-izlet u područje Feldberga – posjet "Kući prirode", obilazak nordijskog centra Norschrei-Todtnauberg, zašita prirode, park prirode. U sklopu ove ekskurzije sudionici su upoznati sa politikom monitoringa i ne suzbijanja gradacija smrekovih potkornjaka u području parka prirode. Na površinama većim od par desetaka hektara imali su prilike vidjeti ostatke prošlogodišnjih napada smrekinog pisara koji su posljednjih godina na ovom području ušli u povišene gustoće populacije. Ekskurziju br. 4 Vinogradarstvo i šuma – kulturno-povijesni program u Kaiserstuhlu (specifično vinogradarstvo na vulkanskim tlima, veza sa šumarstvom, šumarstvo u uvjetima Natura 2000, zaštita od poplava na području Rajne, Katedrala Sv. Stjepana u Breisachu i degustacija vina u podrumima Ihringen), odabrali su kolege: Sušnik, Matić, Delač, R. Abramović i kolegica Uršić.

Ekskurziju br. 5 posjet gradu Freiburgu (upoznavanje Starog grada, Katedrala, obilazak grada), odabrali su kolegica Juričić Musa i kolege Ledinski i Hodić



Slika 5. Katedrala Sv. Petra (Foto: O. Vlainić)



Slika 6. Dio unutrašnjosti Katedrale (Foto: O. Vlainić)



Slika 7. Smrekove sastojine SZ od vrha Feldberga osušene od napada potkornjaka (Foto: B. Hrašovec)



Slika 8. Pogled na vinograde oko Kaiserstuhla na vulanskom tlu vrlo pogodnom za uzgoj vinove loze (Foto: D. Delač)

Freiburg je četvrti grad po veličini u saveznoj pokrajini Baden-Württemberg, odnosno najjužniji njemački velegrad. Grad je smješten pod zapadnim obroncima Schwarzwalda i poznat je, između ostalog, i po tome što je najtopliji grad u Njemačkoj. Osnovala ga je plemenita loza Zaehringera 1120. godine, i učinila nešto po čemu je grad i danas karakterističan: usmjerili su brdske potoke kroz mrežu malih otvorenih gradskih kanalića, kako bi građani uvijek imali pristup čistoj vodi i kako bi se ljeti umjela svežina u taj topli grad. Postoji i legenda koja kaže da će svaki prolaznik kroz grad, upadne li u kanal, oženiti djevojku iz Freiburga i postati stanovnikom grada. U Freburgu se nalazi i jedno od najpoznatijih njemačkih sveučilišta, tako da u ovom gradu, osim stalnih 200.000 stanovnika, živi i dvadesetak tisuća studenata.



Slika 9. Predah uz vino Müller-türgan uz pozdravne riječi gradonačelnika (Foto: D. Delač)



Slika 10. Grad Brisach i retencije protiv poplava na rijeci Rajni – sa druge strane rijeke je Francuska (Foto: D. Delač)



Slika 12. Freiburg – najtoplji grad u Njemačkoj – vodotoci kroz grad služe kao prirodnji "klima-uređaj" (Foto: A. Juričić Musa)

Tijekom svoje duge povijesti, gradom je vladala čak i dinastija Habsburgovaca, te se na povijesnoj trgovачkoj kući iz 1532., ukrašenoj grbovima zemalja pod vlašću dinastije Habsburg, između ostalih mogu vidjeti i grbovi Hrvatske i Dalmacije.

Zaštitni znak grada je freiburska katedrala (Münster), sa svojim 116 metara visokim gotičkim zvonikom. Povjesničar umjetnosti Jacob Burckhardt nazvao je ovaj zvonik "najljepšim zvonikom kršćanstva". Među brojnim znamenitostima, i prekrasnim ulaznim vratima grada, spomenimo i hotel-gostionicu Zum Roten Bären (Kod crvenog medvjeda), koja se smatra najstarijim svratištem u Njemačkoj, čiji temelji potječu iz davne 1120. godine.



Slika 11. Povezanost šuma i vinograda – upoznavanje s gospodarenjem šumama u režimu Natura 2000 (Foto: D. Delač)



Slika 13. Katedrala u Freiburgu (Foto: A. Juričić Musa)



Slika 14. Alen Abramović na pobjedničkom postolju (Foto: O. Vlainić)

Ovaj mali velegrad svojom je uređenošću i originalnošću oduševio sve sudionike ekskurzije, te smo zaključili da ga s pravom nazivaju gradom šuma, vina i gotike.

U srijedu 29. veljače poslije podne održan je redoviti godišnji sastanak predstavnika država-ekipa sudinika, gdje su uz sva

uobičajena godišnja izvješća izabrani i novi članovi Upravnog vijeća EFNS-a. Nakon višegodišnjega predsjedanja Dr. Rudi Kynasta (Njemačka), za novoga predsjednika izabran je gosp. Gunnar Olofsson (Švedska), donedavni direktor Sveaskoga (Švedskih šuma), za počasnog predsjednika Erwin Lauterwasser, za potpredsjednika Rudi Schlembach, blagajnika Bruno Gallmann, voditelja poslova Uli Hueg, tehničkog delegata Siegfried Kaltenbach, za informatiku i komunikaciju s članicama Thomas Winterhalter te za PR i sponzore Frank Schmidt. Utvrđeno je domaćintvo Finske za 46. EFNS 2014. godine, a predstavila se i Švicarska kao domaćin 47. EFNS-a 2015. Kandidat za 2016. g. je Norveška, a za 2017. g. Latvija. Uz Hraničlava Jakovca predstavnika Hrvatske u EFNS-u, sastanku su nazočili Željko Ledinski i Ana Juričić Musa, službeni predstavnici Hrvatskih šuma d.o.o., organizatora EFNS-a Hrvatska 2013. Uz kratak filmski prikaz, još su jednom predstavili Hrvatsku kao idućega domaćina. Našoj ekipi u srijedu se pridružila i delegacija Upravnog odbora HŠD-a koju su sačinjavali: Mandica Dasović, Davor Bralić, Dragomir Pfeifer, Mario Bošnjak i Marijan Miškić, koji su se aktivno uključili u sva događanja, nastojeći prikupiti čim više saznanja, koja će pripomoći pri organizaciji 45. EFNS-a kod nas iduće godine.

Zlatna medalja Alenu Abramoviću

U četvrtak je slijedio službeni trening natjecatelja – upoznavanje natjecateljskih staza, probno gađanje (3 x po 5 metaka) i u posljepodnevnim satima sastanak vođa ekipa, na kojem su dana sva objašnjenja-upute glede natjecanja. U petak je održano pojedinačno natjecanje: u prijepodnevnim satima klasičnim stilom trčanja, a posljepodne slobodnim stilom (muški na 10 km, a žene 5 km, uz pucanje – 5 metaka). Natjecanje je završeno u subotu utrkama štafeta (muški 4 x 7 km, žene 3 x 5 km).

Najbolji rezultat postigao **Alen Abramović, osvojivši 1. mjesto** u svojoj starosnoj kategoriji, na čemu mu još jednom čestitamo. Istimemo posebno i rezultat Blažimira Crnkovića koji



Slika 15. Muške štafete (sdesna) Hrvatska 1 (A. Abramović, M. Šporer, B. Crnković, F. Jakovac) i Hrvatska 2 (G. Prelac, N. Vukonić, A. Crnković, D. Štimac) (Foto: O. Vlainić)



Slika 16. Gužva ispred hrvatskog štanda – traže se prospekti o Hrvatskoj, a kušaju se i goranski specijaliteti



Slika 17. Naš stand posjetio je i novi predsjednik gosp. G. Olofsson (slijeva: G. Olofsson, Ž. Ledinski i D. Delač) (Foto: O. Vlainić)

je osvojio 6. mjesto u svojoj starosnoj kategoriji, ali i Mladena Šporera (9. mjesto) i Denisa Štimca (49. mjesto) kao zapažene rezultate u kategoriji u kojoj je nastupilo 70, odnosno 126 natjecatelja, te Franju Jakovcu (12. mjesto) u kategoriji u kojoj su nastupila 134 natjecatelja.

Za hrvatsku ekipu nastupili su **klasičnim stilom** u svojim starosnim kategorijama:

Žene – Tijana Grgurić (41–50 g.) 21. mjesto, Marija Gubić (51–60 g.) 15 mjesto;

Muškarci – Alen Abramović (31–40 g.) 1. mjesto, Denis Štimac (41–50 g.) 49. mjesto, Damir Trnski (41–50 g.) 116. mjesto, Franjo Jakovac (51–60 g.) 12 mjesto i Hranislav Jakovac (71–80 g.) 20. mjesto.

Slobodnim stilom nastupili su:

Muškarci – Blažimir Crnković (21–30 g.) 6. mjesto, Mladen Šporer (41–50 g.) 9. mjesto, Neven Vukonić (41–50 g.) 43. mjesto, Andrija Crnković (41–50 g.) 51. mjesto, Klaudio Lisac (41–50 g.) 54. mjesto, Goran Prelac (41–50 g.) 55. mjesto i Tomislav Kranjčević (41–50 g.) 65. mjesto.

Mješovita ženska štafeta Hrvatska-Slovenija u sastavu: Tijana Grgurić (Hrvatska), Marija Gubić (Hrvatska) i Janja Lukanc (Slovenija), osvojila je 24 mjesto.



Slika 18. Željko Ledinski i Ana Juričić Musa preuzimaju službeno zastavu EFNS-a (Foto: O. Vlainić)

Muška štafeta (prijavljeno je 82 muških štafeta u skupine do 50 god. starosti) **Hrvatska 1** u sastavu: Alen Abramović, Franjo Jakovac, Mladen Šporer, Blažimir Crnković, **osvojila je izvrsno 8. mjesto**, a štafeta Hrvatska 2 u sastavu: Denis Štimac, Goran Prelac, Andrija Crnković, Neven Vukonić, 43. mjesto.

Tijekom petka i subote uz rub stadiona postavljen je stand na kojem se Hrvatska kroz podjelu promidžbenih materijala te uz gastronomске specijalitete i piće Gorskoga kotara, predstavila sudionicima ovogodišnjega EFNS-a.

Naposljeku, 44. EFNS susret europskih šumara okončan je u subotu večernjim druženjem, uz proglašenje rezulta natjecanja pojedinačno slobodnim stilom i u štafetama (proglašenje rezultata pojedinačno klasičnim stilom obavljeno je u petak večer), **primopredajom zastave EFNS-a Hrvatskoj, domaćinu 45. EFNS-a, uz izvođenje hrvatske himne** te se nastavilo slavljenju uz glazbu i ples. Zastavu EFNS-a preuzeli su službeni predstavnici Hrvatskih šuma d.o.o. Željko Ledinski i Ana Juričić Musa, nakon čega je kolega Ledinski zahvalio domaćinu na izvrsno organiziranom 44. EFNS-u i pozvao nazočne da dođu iduće godine u Hrvatsku, gdje će biti srdačno dočekani, u godini kada će Hrvatska postati 28-om članicom EU.



Slika 19. Željko Ledinski obraća se nazočnima, pozivajući ih da se iduće godine vidimo u što većem broju, gdje će biti srdačno dočekani.

ZAPISNIK

1. SJEDNICE UPRAVNOG I NADZORNOG ODBORA HŠD-A, ODRŽANE 22. OŽUJKA 2012. GOD. U PROSTORIJAMA ŠUMARSKOGA DOMA

Nazočni: prof. dr. sc. Igor Anić, Stjepan Blažičević, dipl. ing., Mario Bošnjak, dipl. ing., Davor Bralić, dipl. ing., mr. spec. Mandica Dasović, mr. sc. Josip Dundović, mr. sc. Zoran Đurđević, prof. dr. sc. Milan Glavaš, prof. dr. sc. Ivica Grbac, Tijana Grgurić, dipl. ing., Dubravko Hodak, dip. ing., Benjamino Horvat, dipl. ing., mr. sc. Petar Jurjević, Tihomir Kolar, dipl. ing., Čedomir Križmanić, dipl. ing., Marina Mamić, dipl. ing., akademik Slavko Matić, Darko Mikičić, dipl. ing., Marijan Miškić, dipl. ing., Damir Miškulin, dipl. ing., Vlatko Petrović, dipl. ing., Dragomir Pfeifer, dipl. ing., Darko Posarić, dipl. ing., Davor Prnjak, dipl. ing., izv. prof. dr. sc. Ivica Tikvić, Oliver Vlainić, dipl. ing., Zdravko Vukelić, dipl. ing., dr. sc. Dijana Vuletić, Hranislav Jakovac, dipl. ing., Josip Maradin, dipl. ing., Damir Delač, dipl. ing., Biserka Marković, dipl. oec.

Ispricani: prof. dr. sc. Josip Margaletić, Ilija Gregorović, dipl. ing., dr. sc. Vlado Topić.

Predsjednik HŠD-a mr. sc. Jurjević pozdravio je sve nazočne i zahvalivši svima na odazivu utvrdio je kvorum.

Na sjednicu su pozvani i pomoćnik ministra Ministarstva poljoprivrede, mr. sc. Goran Rubin i predsjednik Uprave Hrvatskih šuma d.o.o., mr. sc. Ivan Pavelić. Ponudila im se mogućnost predstaviti aktualni trenutak hrvatskog šumarstva i tvrtke Hrvatske šume d.o.o. međutim, oni su se zbog ranije preuzetih obaveza ispričali.

Prije prelaska na Dnevni red minutom šutnje odana je počast našem nedavno preminulom, prof. dr. sc. Branimiru Prpiću. Nakon toga jednoglasno je usvojen sljedeći

Dnevni red:

1. Ovjerovljenje Zapisnika 03. sjednice Upravnog odbora HŠD-a. (Zapisnik je objavljen u ŠL 11–12/2011.)
2. Obavijesti i Aktualna problematika
3. Prihvaćanje izvješća o radu i poslovanju HŠD-a u 2011. god.
 - a) Izvješće o radu i izvršenju finansijskog plana za 2011. god.
 - b) Izvješće Povjerenstva za popis imovine i potraživanja na dan 31. 12. 2011. god
 - c) Šumarski list i ostale publikacije
 - d) Izvješće Nadzornog odbora
 - e) Rasprava po izvješćima i zaključci
4. Pripreme za 116. redovnu skupštinu HŠD-a
5. Pitanja i prijedlozi.

Ad 1.

Zapisnik 3. sjednice Upravnog i Nadzornog odbora, održane 13. prosinca 2011 god. u prostorijama Šumarskoga doma, jednoglasno je prihvaćen.

Ad 2.

Predsjednik mr. sc. Petar Jurjević osvrnuo se na nedavna post izborna događanja u Republici Hrvatskoj, imenovanje nove Vlade i ustrojavanje novih ministarstava. U Hrvatskim šumama d.o.o. imenovana je nova Uprava. U šumarskim krugovima veliko nezadovoljstvo izazvao je gubitak imena šumarstva iz resornoga ministarstva, koje sada nosi naziv samo Ministarstvo poljoprivrede. Po prvi puta u povijesti ime šumarstvo nije u nazivu ministarstva kojemu pripada. U vezi s time, ali i ponukani sve češćim napisima u novinama o davanju šuma i šumskih zemljišta u koncesiju, zatim najavama smanjenja ili čak ukidanja naknade za općekorisne funkcije šuma, te problematici Nature 2000, tražeći sastanak napisali smo pismo ministru poljoprivrede mr. sc. Tihomiru Jakovini.

Poštovani gospodine ministre,

obraćamo Vam se ovim putem kako bi Vas zamolili za razgovor u kojem bi se međusobno informirali o nekim aktualnim pitanjima hrvatskoga šumarstva. Ponajprije i o samom nazivu ministarstva koje u svom djelokrugu nadležnosti obuhvaća i šumarstvo, a što iz naziva nije vidljivo. Hrvatska šumarska struka teško može prihvati da po prvi puta u dugoj povijesti šumarstvo bude izbrisano iz naziva resornog ministarstva. Da li je to logičan odnos prema šumi i šumarstvu s obzirom na 250-godišnju tradiciju organiziranosti struke, 113-godišnju povijest fakultet-

ske obrazovanosti šumarskih stručnjaka i potrajanom gospodarenju šumama na gotovo polovici kopnene površine Hrvatske? Na to pitanje, koje nam upućuju gotovo svakodnevno kolege-članovi Hrvatskoga šumarskog društva, 165 godina stare strukovne udruge koja s više od 3000 članova objedinjuje šumarsko obrazovanje, znanost i praksu, nemamo logičnog odgovora. Zahvaljujući upravo struci, naše šume su jedne od najочuvanijih u Europi, gospodarene tako da su sirovinska osnovica drvoprerađivačkoj industriji, ali i osiguravaju svoju puno značajniju općekorisnu ulogu: ekološku (voda koju šuma stvara, pročišćava i čuva, klima i čisti zrak), društvenu ili socijalnu (estetsku, rekreacijsku, zdravstvenu i turističku) i socijalno-efekfiziološku (očuvanje genofonda, biloška raznolikost, vezivanje ugljika, oslobođanje kisika). Još o nekim pitanjima bismo željeli razgovarati s Vama, za koje, pretpostavljamo, neki misle da o tome nije potrebno čuti i uvažavati mišljenje šumarske struke, koja je u više navrata o njima na temelju stručnih i znanstvenih saznanja zauzela svoj stav i obrazložila ga. To se ponajprije odnosi na izgradnju kanala Dunav–Sava, koja dovodi u opasnost naše najvrijednije šume, posebice Spačvanskog i Lonjskog bazena, zatim na program Natura 2000, kojim bi prema našem mišljenju neki njegovi zagovornici gotovo cijelu Hrvatsku pretvorili u zaštićeno područje, što je nesrazmerno prema drugim europskim državama, a čime je u budućnosti znatno otežan infrastrukturni razvoj Hrvatske. Poznat je naš oistar stav i obrazloženje u odnosu na neke prijedloge o koncesiji na šume, a o njihovoj prodaji da i ne govorimo. Svoje mišljenje glede smanjenja, pa i ukidanja izdvajanja za općekorne funkcije šuma također smo izrazili i obrazložili što bi to zanačilo, uz ostalo, posebice za gospodarenje i očuvanje priobalnih šuma. Dakle pitanja je više i ona su vrlo značajna, ne samo za hrvatsko šumarstvo, nego za sveopći boljšitak Hrvatske, pa se nadamo da ćemo uskoro imati priliku s Vama o tome razgovarati, prije nego što bi eventualno mogli biti usvojeni neki stavovi pogubni za hrvatsko šumarstvo, a time i našu domovinu. Na kraju ističemo kako je ovo stav svih šumarskih institucija: Akademije šumarskih znanosti, Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatskih šuma d.o.o., Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvne tehnologije i naravno Hrvatskoga šumarskoga društva.

Zbog zauzetosti ministra sastanak je održan tek 16. ožujka. Na njemu su ispred ministarstva Poljoprivrede nazočili ministar mr. sc. Tihomir Jakovina i pomoćnik ministra mr. sc. Goran Rubin, dok su ispred institucija potpisnika pisma na sastanku bili prof. dr. sc. Josip Margaletić, prodekan Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i član Akademije šumarskih znanosti, predsjednik Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvne tehnologije Damir Felak, dipl. ing. i mr. sc. Petar Jurjević, predsjednik Hrvatskog šumarskog društva.

U dužem razgovoru ministar je iskazao razumijevanje za navedene probleme. Brisanje imena šumarstva iz resornog ministarstva naveo je kao proceduralni propust koji će se ispraviti čim se za to stvore uvjeti. Izjasnio se kako ova Vlada ne namjerava davati koncesije na šume i šumska zemljišta, što je svakako umirujuća vijest. Hrvatski sabor je prije ovoga sastanka donio odluku o smanjenju naknade za općekorisne funkcije

šuma za 50 %. To je učinjeno pod općim nastojanjem za smanjenjem parafiskalnih nameta kojih istini za volju ima previše. Ministru je objašnjeno kako naknada za općekorisne funkcije šuma svakako ima svoje opravdanje i nužna je za provođenje mjera zaštite i obnove šuma, kako šuma hrvatskog sredozemlja, tako i onih obuhvaćenih sušenjem utjecajem čovjeka.

Tajnik Damir Delač, dipl. ing. izvjestio je o sudjelovanju ekipi hrvatskih šumara na 44. EFNS-u, koje se odvijalo od 27. veljače do 04. ožujka 2012., u Todtnau u Njemačkoj. Kako je tvrtka Hrvatske šume d.o.o. i zvanično prihvatile suorganizaciju 45. EFNS-a u Hrvatskoj 2013. godine, delegirala je kolege Željka Ledinskog, dipl. ing. i Ivana Hodića, dipl. ing. kao svoje predstavnike na ovogodišnjem natjecanju u Njemačkoj. Prva dva dana bila su predviđena za stručne ekskurzije. Od sedam predloženih naši su predstavnici sudjelovali na 4 stručne ekskurzije. Na sastanku vođa ekipa naš predstavnik Hranislav Jakovac, dipl. ing. je uz suradnju Ane Juričić Musa predstavio lokacije Gorskog kotara na kojima će se odvijati događanja vezana za ovu manifestaciju. Prikazan je za tu namjenu snimljen desetminutni film s podacima o šumama i šumarstvu, prirodnim i turističkim značajkama Gorskog kotara, te samom poligonu Vrbovska poljana na kojemu će se natjecanja odvijati. Pojedinačna natjecanja u biatlonu odvijala su se u petak, dok su u subotu održana štafetna natjecanja. Naša ekipa postigla je niz zapaženih rezultata, no svakako treba istaknuti zlatnu medalju Alenu Abramoviću klasičnim stilom u kategoriji 31–40 godina. Dio ekipa koji se nije natjecao podigao je na samom poligonu šator na kojima su dva dana sudionicima dijeljeni suveniri i reklamni sadržaji, ali i naši gurmansi specijaliteti i tradicionalni napici. Posebno je dojmljivo bilo na završnoj manifestaciji, gdje je našim predstavnicima, uz intoniranje Hrvatske himne kao budućoj zemlji domaćinu, uručena zastava EFNS-a. Pred nama je izuzetno zahtjevan zadatak priprema za domaćinstvo 45. EFNS-a, na kojemu se kao nova članica možemo u najboljem ozračju predstaviti europskoj obitelji. Na stranicama Šumarskog lista prikazat će se detaljno izvješće s 44. EFNS-a.

S rukovodstvom HKIŠDT potpisani je Ugovor o poslovnoj suradnji kojim će se Šumarski list na kućnu adresu dostavljati svim ovlaštenim inženjerima, članovima HKIŠDT. Dobici su višestruki, kako za nas izdavače povećanjem naklade Šumarskoga lista za preko 1000 komada, tako i za svakog ovlaštenog inženjera.

Predsjednik razreda inženjera šumarstva HKIŠDT prof. dr. sc. Igor Anić izvjestio je o Trećoj sjednici odbora razreda inženjera šumarstva koja je održana 17. veljače 2012. godine. Na sjednicu su osim članova predsjedništva pozvani i predstavnici svih šumarskih institucija, a tema sjednice bila je Prva nacionalna inventura šuma. Uvodno izlaganje podnio je sastavljač i glavni nositelj poslova inventure prof. dr. sc. Jura Čavlović. Zbog razlike u podacima koje je inventura pokazala glede Šumske gospodarske osnove područja izazvala je brojne polemike, pa čak i senzacionalističke napise u tiskovinama, koje su pojedinci inicirali radi ostvarenja nekih svojih osobnih ciljeva. Ovo je prva nacionalna inventura, rađena po jedin-

stvenoj metodologiji koja se primjenjuje u zemljama Europske unije, i svakako sadrži vrijedne podatke o globalnom stanju šuma Hrvatske. Velike razlike u podacima s obzirom na operativne planove Nacionalne inventure, poglavito prve, pokazale su se i u drugim europskim zemljama. Za dvije godine počet će se raditi Druga nacionalna inventura šuma. S ovog skupa poslana je preporuka naručitelju radova, Ministarstvu poljoprivrede, da prihvati ovu inventuru i skine s nje veo tajne.

Predsjednik Sekcije za zaštitu šuma prof. dr. sc. Milan Glavaš izvijestio je o 56. seminaru biljne zaštite održanom u veljači u Opatiji. Osvrnuo se na problem malog odaziva šumara, napose iz matične tvrtke Hrvatske šume d.o.o., što pokazuje na općenito negativan odnos prema obrazovanju i znanosti. Njavio je dvodnevni seminar zaštitara na području slovenskog primorja s tematikom šumskih požara i protupožarne zaštite, u nadi da će sudjelovati više predstavnika iz Hrvatske.

Na 56. seminaru biljne zaštite Srebrnom plaketom za zaštitu šuma nagrađena je mr. spec. Mandica Dasović.

Oliver Vlainić, dipl. ing., predsjednik Sekcije za kulturu, sport i rekreaciju izvijestio je o snimanju priloga Hrvatske televizije, emisije Globalno sijelo, o bjelovarskom salonu fotografija "Šuma okom šumara".

Iz Ministarstva poljoprivrede dobili smo poziv za imenovanje dva člana u Povjerenstvo za izradu nacrta prijedloga Zakona o šumama. Namjera je Ministarstva da u postupak izrade budu uključene sve relevantne institucije i sudionici iz područja šumarstva Republike Hrvatske. Za predstavnike HŠD-a u Povjerenstvo su predloženi predsjednik mr. sc. Petar Jurjević i Josip Maradin, dipl. ing.

Predsjedniku Uprave Hrvatskih šuma d.o.o. iz centrale HŠD-a poslana je zamolba da, kao i dosadašnje Uprave, nekoliko puta godišnje odobri predstavnicima HŠD-a korištenje službenih vozila tvrtke za obavljanje svojih aktivnosti. Odgovor čekamo.

Tajnik Damir Delač zamolio je predsjednike ograna da ubrzaju aktivnosti oko ažuriranja članstva i slanja podataka s fotografijama članova, koji su potrebni za tiskanje novih iskaznica HŠD-a.

Akademik Slavko Matić predložio je da se, obzirom na sve veći obim aktivnosti, omogući predsjedniku HŠD-a koji za svoj rad ne prima naknadu, pravdanje nastalih materijalnih troškova u iznosu do 3 000 kuna mjesečno. Prijedlog je prihvaćen.

Ad 3.

A) IZVJEŠĆE O RADU SREDIŠNICE HŠD-A

U cilju obilježavanja 2011. Međunarodne godine šuma, koja je kao što znamo proglašena inicijativom Republike Hrvatske, Hrvatsko šumarsko društvo pripremilo je niz projekata:

Ishodovali smo pravo korištenja logotipa Međunarodne godine šuma i oni su postavljeni na svim službenim dokumentima, web stranicama, kalendarima, božićnim i novogodišnjim čestitkama, pozivnicama, plakatima kao i naslovnicama časopisa "Šumarski list".

Izabrano je 50 fotografija iz svih dosadašnjih Salona fotografija "Šuma okom šumara". Fotografije su uvećane i prilagođene postavljanju izložbe u zgradi UN-a u New Yorku. Početkom veljače izložbu je otvorio potpredsjednik Vlade RH i ministar šumarstva, vodnog gospodarstva i regionalnog razvoja mr. sc. Božidar Pankretić. Sačinjena su i dva reprinta ovih izložaka, od kojih je jedna postava stalno izložena u Šumarskom domu, a druga je, uz prikladne manifestacije, izlagana diljem Hrvatske.

Tragom ove izložbe središnjica HŠD organizirala je petodnevnu ekskurziju u New York.

Zajedno s Hrvatskom komorom inženjera šumarstva i drvne tehnologije pripremljeno je 3. izdanje knjige pitalica "Priče bez naslova" pokojnog Mije Matezića.

Za javnu prezentaciju pripremljen je multimedijski kviz o poznавanju šume i šumarstva autora prof. dr. sc. Ivana Martinića, *50.000 prijatelja šume*.

Središnjica HŠD-a s ograncima i MRRŠVG, HKIŠDT i Hrvatskim šumama d.o.o., u Zagrebu i diljem Hrvatske organizirala je niz za šumarsku struku promidžbenih manifestacija.

Ekipa hrvatskih šumara od 7. do 11. ožujka 2011. godine sudjelovala je na 43. EFNS-u u Švedskom gradu Östersundu.

115. Redovita sjednica skupštine Hrvatskoga šumarskoga društva, u nazočnosti 200 gostiju i delegata, održana je 17. lipnja 2011. godine u dvorani Doma kulture u Bjelovaru. Stručna tema 115. Skupštine bila je "Reforma nastavnog programa na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu". Temu je izložio dekan fakulteta prof. dr. sc. Milan Oršanić.

I u 2011. godini Hrvatsko šumarsko društvo se kao organizator, suorganizator ili pokrovitelj javljalo na svim značajnim manifestacijama sa šumarskom tematikom.

Kao pokrovitelji sudjelovali smo na znanstvenom skupu održanom u travnju 2011. na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, povodom obilježavanja 2011. Međunarodne godine šuma i 50 godišnje suradnje hrvatske šumarske znanosti i prakse. Na skupu su izneseni rezultati petogodišnjih znanstvenih istraživanja znanstvenika Šumarskog fakulteta i Hrvatskog šumarskog instituta, financirani sredstvima ZIR-a Hrvatskih šuma d.o.o.

Kao suorganizator sudjelovali smo na znanstvenom skupu pod naslovom *Šumarsko i poljoprivredno Sredozemlje na pragu Europske unije*. Šumarska sekcija znanstvenog skupa izlagala je na temu *Gospodarski i općekorisni značaj šuma hrvatskoga Sredozemlja*. Skup je organizirala HAZU, Znanstveno vijeće za poljoprivredu i šumarstvo, a održan je 13. i 14. listopada 2011. godine u Splitu.

Kao supokrovitelji sudjelovali smo na Međunarodnom savjetovanju Drvo je prvo-izazovi Sektora pred ulaskom u EU, koje je održano 21. listopada 2011.g. na Zagrebačkom velesajmu u sklopu Ambiente 2011. (19.–23. listopada 2011.).

I u prošloj godini sudjelovali smo u raspravama o nacionalnoj ekološkoj mreži koja će biti uključena u ekološku mrežu Eu-

ropske unije NATURA 2000. S obzirom da postoji još dosta nepoznаница око utvrđivanja površina šumskih stanišnih tipova, konačni prijedlog Povjerenstva još nije definiran.

Hrvatsko šumarsko društvo u proteklom je razdoblju raspravljalo i zauzimalo stavove o gospodarenju šumama i šumskim zemljištem posebice sa stajališta njegovog korištenja u svrhu izgradnje raznih infrastrukturnih objekata, podizanja višegodišnjih nasada, izgradnje poduzetničkih zona itd. Upozoravali smo na neprimjerene cijene šume i šumskog zemljišta po kojima se daje na raspolažanje budućim korisnicima.

Uz predstavnike Hrvatskih šuma d.o.o. sudjelovali smo na sastanku Komiteta EFNS-a, koji se održao 17. i 18. rujna 2011. u Todtnau (Schwarzwald) u Njemačkoj, gradu domaćinu 44. EFNS-a.

Delegacija HŠD-a koju su sačinjavali; predsjednik mr. sc. Petar Jurjević, akademik Slavko Matić, prof. dr. sc. Boris Hrašovec i tajnik Damir Delač, od 19. do 24. listopada, bila je u posjetu šumarima Estonije.

Od izdavačke djelatnosti uz redovito izlaženje Šumarskoga lista tiskani su:

- Posebni broj Šumarskoga lista.
- *Priče bez naslova*, knjiga pitalica u stihovima za mlađe uzraste o poznavanju prirode.
- *Stablopis*, antologija hrvatskog pjesništva posvećenoga stablima i šumi, autorice Ane Horvat tiskan je uz finansijsku podršku HKIŠDT.
- Sudjelovali smo u tiskanju i promociji monografije *60 godina šumrije Vrbovec i Hrastova šuma u stihu* autora Darka Posarića.
- Krajem godine svečano je promovirana znanstvena monografija *Šume hrvatskoga Sredozemlja*

Hrvatsko šumarsko društvo već nekoliko godina radi na projektima koji su izuzetno važni za cijelu šumarsku struku Hrvatske. Nakon kompletne digitalizacije Šumarskoga lista prešli smo na digitalizaciju knjižnice Šumarskoga doma, s namjerom da se to napravi i sa svim bibliotekama u šumarskom fundusu, tj. na Šumarskom fakultetu, Hrvatskom šumarskom institutu, Hrvatskim šumama d.o.o. i ostalim institucijama. Važnija izdanja digitalizirat će se u cijelosti, a ostala kroz naslovnice i impresum. U tijeku je formiranje digitalne foto i video arhive sadržaja vezanih za šumarstvo. Imenik hrvatskih šumara redovito se održava i dopunjava. Kako ovi projekti iziskuju znatna finansijska ulaganja, koja prelaze mogućnosti HŠD-a, zatražili smo da se dijelom financiraju iz sredstava ZIR-a., što je na sjednici Povjerenstva za ZIR održanoj 3. listopada 2011. godine prihvaćeno i ući će u Plan za 2012. godinu.

Ogranci su organizirali brojna stručna predavanja, okrugle stolove, šumarske zabave, a kao gosti ili domaćini sudjelovali su u međunarodnim ili međusobnim stručnim ekskurzijama.

Održane su tri sjednice Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a: 24. ožujka u prostorijama rasadnika Hajderovac UŠP Požega, 5. listopada u lovačkoj kući Radinje, UŠP Nova Gradiška i 13. prosinca 2011. god. u prostorijama Šumarskoga doma.

Na zgradi Šumarskoga doma, uz prethodnu pripremu kitnjem i brušenjem, obojani su prozori vanjskog pročelja.

Sekcije Pro Silva (izvješće prof. dr. sc. Igo Anića)

1. Godišnji sastanak upravnoga vijeća asocijacije *Pro Silva Europa* održan je 16–18. lipnja 2011. godine u Ossiachu (Austrija) u organizaciji *Pro Silva Austria*. Na sastanku je:

- prihvaćen zapisnik s prethodne sjednice održane 2010. godine u Nizozemskoj
- prihvaćen blagajnički izvještaj asocijacije *Pro Silva Europa*, stanje blagajne na dan 1. 6. 2011. godine iznosi =58.378,18 EURO
- za novu članicu asocijacije primljen Luksemburg
- predstavljen novi izgled web stranice i mogućnosti komuniciranja putem interneta
- raspravljanje o tekućim aktivnostima u asocijaciji (primjerne šume, mediteranske šume)
- odlučeno da se sljedeći sastanak 2012. godine održi u Francuskoj, u organizaciji *Pro Silva Francuska*.

Na sastanku je predstavljen tekst pod naslovom *Pro Silva Europa – Pro Silva Mediterranea, general principles*. Kao predstavnik *Pro Silva Croatia* tekst sam analizirao, komentirao, ukazao na neke elemente koji nisu u skladu s načelima asocijacije *Pro Silva* i uopće prirodnog gospodarenja šumama te uputio prijedloge za njegovo poboljšanje. Zbog toga sam predstavniku *Pro Silva Portugal* koji je tekst prezentirao poslao monografiju Šume Hrvatskoga Sredozemlja, kako bi mu pomogla prilikom dorade.

Istdobno, zatražio sam od asocijacije da zaštititi naziv *Pro Silva*, s obzirom da se pojavljuju tvrtke koje koriste isti naziv.

2. Okrugli stol pod naslovom *Šume, tla i vode – neprocjenjiva prirodna bogatstva Hrvatske* održan je 12. svibnja 2011. godine na inicijativu akademika Slavka Matića i prof. dr. sc. Igo Anića, u organizaciji Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, u njezinu knjižnici. Na skupu je prezentirano sedam znanstvenih radova. Njihovi autori, vodeći hrvatski stručnjaci u područjima koja obrađuju, istaknuli su kako su šume, tla i vode neprocjenjiva prirodna bogatstva kojima raspolaže Republika Hrvatska. Koje su količine i kakvoća tih dobara? Kako se odnositi prema tim nacionalnim dobrima? Znamo li s njima održivo gospodariti u maniri dobrih gospodara? Kako se postaviti prema mogućnosti njihove privatizacije? Sve su to pitanja na koja su sudionici ovoga okruglog stola pokušali odgovoriti i usmjeriti strateško promišljanje kada su u pitanju nacionalna dobra. Zbornik radova okruglog stola sa zaključcima je pripremljen, nalazi se u tisku i bit će u dogledno vrijeme prezentiran. Zaključci okruglog stola objavit će se na web stranici *Pro Silva Croatia*.

3. Hrvatsko šumarsko društvo – sekcija *Pro Silva Croatia* bila je domaćin ekskurziji *Pro Silva Bohemica* (Češka) u razdoblju 7–10. rujna 2011. godine. Ekskurzija je nosila naslov *Natural forests and close to nature forestry in Croatia* (Prirodne šume i prirodno goaspodarenje šumama u Hrvatskoj). Gosti su se

upoznali s načelima prebornog gospodarenja, regularnog gospodarenja na primjeru nizinskih šuma i načelima prirodnog gospodarenja mediteranskim šumama.

4. Postupak kandidiranja je u tijeku, a pripremljeni materijali postavit će se na web stranicu naše sekcije. Podsetit ću, kandidacijska lista Hrvatske za europsku listu reprezentativnih objekata *Pro Silva Europa* sadrži sljedeće primjere:

- a. dinarske preborne bukovo-jelove sastojine stablimične strukture na vaspencima u gospodarskim jedinicama Višnjevica i Ravna gora, Šumarija Ravna gora, UŠP Delnice
- b. dinarske preborne jelovo-bukove sastojine grupimične strukture na silikatima, u Gospodarskoj jedinici Belevine, NPŠO Zagreb Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
- c. nizinske šume hrasta lužnjaka u sklopu NPŠO Lipovljani Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
- d. šume hrasta crnike na prostoru Gospodarske jedinice Kallifront, Šumarija Rab, UŠP Senj i NPŠO Rab Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
- e. šume hrasta kitnjaka i obične bukve u Gospodarskoj jedinici Kalnik–Kolačka, Šumarija Križevci, UŠP Koprivnica

5. Web stranica sekcije *Pro Silva Croatia* izrađena je i aktivna, o čemu je izvješćeno i na web stranicama središnjice *Pro Silva Europa*.

6. Propagiranje asocijacije *Pro Silva Europa*, odnosno sekcije Hrvatskoga šumarskog društva *Pro Silva Croatia* bilo je dijelom svake od nabrojanih aktivnosti. Najveći korak u propagiranju učinjen je izradom web stranice. Uz to, voditelj sekcije je u svakom javnom nastupu – seminaru u protekloj godini spominjao značenje asocijacije i sekcije.

Sekcija Hrvatska udružujući se na biomasu

(izvješće mr. sc. Josipa Dundovića)

26–29.1.2011.g. Graz, Austrija, SREDNJEUROPSKA KONFERENCIJA O BIOMASI 2011. sudjelovao sam kao počasni član Austrijske udruge za biomasu sa Tomislavom Užarevićem dipl.ing.šum., UŠP Gospic. Na konferenciji je sudjelovalo preko 1200 sudionika iz 33 zemlje (više u Šumarskom listu broj: 3–4/2011. i na www.sumari.hr/biomasa);

2.2.2011. u Velikoj dvorani Hrvatskog novinarskog društva, Zagreb, okrugli stol Zbor novinara za okoliš na temu: "Kako ostvariti projekte obnovljivih izvora energije u RH?" sudjelovao s referatom "ŠUMSKA BIOMASA ZA PROIZVODNJI TOPLINSKE I ELEKTRIČNE ENERGIJE U RH" (oko 100 sudionika);

11.02.2011. u Uredu gradonačelnika Našica sa mr. Krešimirovom Žagarom gradonačelnikom, mr.sc. Željkom Zebićem, NEXE Grupa d.d. dogovorio sastanak 5 načelnika Općina našičkog kraja u svezi Model Güssing – Našice;

7. i 10.3.2011. u sklopu 43. EFNS u Östersund, Švedska, sudjelovao sam sa Oliverom Vlainićem, potpredsjednikom HSD na poludnevnoj ekskurziji broj: 1 – Proizvodnja toplinske i električne energije iz biomase u Bioenergani Jämtkraft, Östersund i cjelodnevnoj ekskurziji broj: 3 – Šumarstvo u Jämtlandu –

proizvodnja drva u uvjetima oštре klime s mr. sc. Petrom Jurjevićem, predsjednikom HSD, Ivanom Čosić, Robertom Abramovićem, Oliverom Vlainićem, Silvanom Skender, Denisom Štimcem i Hranislavom Jakovcem. (više u Šumarskom listu broj: 3–4/2011. i na www.sumari.hr/biomasa);

16.03.2011. u HGK, Zagreb, Udruga za razvoj Hrvatske na savjetovanju "Biotoplifikacija Hrvatske", nacionalni projekt energetskog korištenja dr. sc. Nikola Čupin, autor sa četiri suradnika predstavio je brošuru Biotoplifikacija Hrvatske uz moju recenziju za područja šumarstva (oko 150 sudionika);

18.04.2011. g. Fakultet elektronike i računarstva, Zagreb, na okruglom stolu OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE, NAPREDNE ENERGETSKE MREŽE I ENERGETSKA UČINKOVITOST. Okrugli stol organiziralo je devet tehničkih i biotehničkih fakulteta, i to FER, Arhitektonski fakultet, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Šumarski fakultet, Građevinski fakultet, Agronomski fakultet i Prehrambeno-biotehnički fakultet. Tom prigodom devet dekana tehničkih i biotehničkih fakulteta potpisalo je DEKLARACIJU. (oko 200 sudionika);

5.05.2011. u Sl. Brodu sudjelovao na 3. Međunarodnoj energetskoj konferenciji o biomasi u Jugoistočnoj Europi s referatom "MODEL GÜSSING – NOVE TEHNOLOGIJE NA PODRUČJU OIE ZA GRAD NAŠICE" sa mr.sc. Željkom Zebićem, NEXE Grupa d.d. Našice. (preko 300 sudionika);

13.05.2011. u Uredu gradonačelnika Našica mr. Krešimir Žagar sastanak s predstavnicima lokalne samouprave Našičkog kraja na temu: "Izrada energetskog koncepta u suradnji sa EEE GÜSSING prezentacijom "MODEL GÜSSING – NOVE TEHNOLOGIJE NA PODRUČJU OIE ZA GRAD NAŠICE" sa mr. sc. Željkom Zebićem, NEXE Grupa d.d. Našice;

21.05.2011., u Vinkovcima, Županijska vijećnica, sudjelovao sa referatom na javnoj tribini Gradske organizacije HSS Vinkovci "POTENCIJALI ZELENE ENERGIJE U RH" na temu "ŠUMSKA BIOMASA ZA PROIZVODNJI TOPLINSKE I ELEKTRIČNE ENERGIJE U RH" pod motom: Energija iz regije – za regiju! (preko 65 sudionika);

1.06.2011. u HGK, Zagreb, sudjelovao na Hrvatsko-bavarskom poslovnom forumu i okruglim stolovima na temu "Energetika" i "Infrastruktura" (preko 200 sudionika);

15.06.2011. u NEXE Grupa d.d. Tajnovac/Našice sa g. Ivanom Ergovićem, predsjednikom Uprave i mr.sc. Krešimirovom Dundovićem, članom Uprave dogovorio donaciju za 6. Hrvatske dane biomase, Našice, 2. 9. 2011.;

16.6.2011. u Austrijski ured za vanjsku trgovinu, Zagreb, sa gđom. Majom Radošević dogovorio organizaciju i sufinanciranje 6. Hrvatskih dana biomase, 2. rujna 2011. godine u Našicama;

21.06.2011. u hotelu "Park" Našice, sastanak Organizacijskog odbora Festivala Dani slavonske šume u svezi 6. Hrvatskih dana biomase, Našice, 02. 09. 2011. sa mr. Krešimirovom Žagrom, gradonačelnikom;

15.07.2011. u CENTROMETAL d.o.o., Predstavništvo Zagreb sa Mladenom-Renatom Martinac i Zlatkom Žlebakom dogovorio INFOMOBIL VOZILO za 6. Hrvatske dane biomase, Našice, 2. i 3. 9. 2011.;

31.08.2011. u Osijek – OSJEČKA TV dao intervju g. Domašo Šusteru, novinaru, o značaju biomase kao energenta vezano za nova zelena radna mjesta u RH i 6. Hrvatskim danima biomase, Našice, 2. 9. 2011.;

2.09.2011. u dvorani "Emaus" Franjevačkog samostana Našice, sudjelovao na **6. Hrvatskim danima biomase** – Hrvatsko-Austrijski gospodarski susret "Biomasa i bioplinski (električna i toploplinska energija)" u organizaciji Austrijskog ureda za vanjsku trgovinu, Ogranak MH Našice, Hrvatska udruga za biomarske sekcije HŠD-a i Hrvatske šume d.o.o., a u suradnji sa AEBIOM – Europskom udrugom za biomasu Brussels, C.A.R.M.E.N. eV iz Straubinga, Zajednicom OIE HGK i NEXE Grupa d.d. Našice, a pod pokroviteljstvom Ministarstva regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva RH s preko 200 uglednih stručnjaka iz područja znanosti, politike i gospodarstva, ali i banaka, lokalnih zajednica, te raznih udruga (više u Šumarskom listu broj: 9–10/2011. i na www.sumari.hr/biomasa);

30.09.2011. u lovačkoj kući Zlatna Greda, Šumarija Tikveš, UŠP Osijek sa DI Franzom Jandrisitsom, članom Uprave EEE Güssing i predstavnikom NEXE Grupa d.d.: mr.sc. Krešimjom Dundovićem, članom Uprave, Davorom Ergovićem i mr.sc. Željkom Zebićem, te Dragom Cvijićem, upraviteljem Šumarije Tikveš sudjelovao na sastanku na temu **Model das öko Energieland Güssing – Našice**; nastavak suradnje u 2012. godini na području biogoriva 2. generacije;

7.10.2011. odgovorio na pet pitanja: **Zelena radna mjesta izlaz su iz krize** – intervju g. Svetozar Sarkanjac, novinar Privrednog vjesnika za **Zeleni magazin** broj 3 – prosinac 2011.;

21.10.2011. u Strizivojni na svečanom otvorenju prvog Kognacijskog postrojenja **Strizivojna Hrast d.d. u RH**;

7.11.2011. u Osijeku sastanak sa DI Franz Jandrisits, član Uprave EEE Güssing na temu **BIOPLIN iz drvnog ostatka po Modelu regije oeko Energieland za Našički kraj**;

10.11.2011. u Vinkovcima na savjetovanju BIOTOPLIFIKA CIJA REPUBLIKE HRVATSKE u organizaciji Udruge za razvoj Hrvatske dr. sc. Nikole Čupina;

23.–25.11.2011. **Stručna ekskurzija u Austriju** Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvene tehnologije kao prevoditelj sa 45 članova HKIŠDT u organizaciji kolegice Silvije Zec, tajnice HKIŠDT. Program su dogovorili prof. dr. sc. Tibor Pentek, Šumarski fakultet Zagreb i prof. dr. sc. Karl Stampfer, Šumarski fakultet Beč (BOKU) (više u Šumarskom listu broj: 1–2/2012.).

Sekcija za zaštitu šuma

(izvješće prof. dr. sc. Milana Glavaša)

U organizaciji Hrvatskih šuma d.o.o. zaštitari su sudjelovali na dva sastanka ekologa i zaštitara, na kojima se raspravljalo o problematiči i poduzimanju mjeru zaštite šuma u Hrvatskoj.

U veljači je u Opatiji održan 55. sdeminar biljne zaštite u čijem radu su sudjelovali domaći i strani znanstvenici i šumari s 18 izlaganja.

Povodom Dana hrvatskoga šumarstva u Bjelovaru su sudjelovali brojni zaštitari, a tom prigodom promoviran je Zbornik sažetaka sa seminara biljne zaštite. Zbornik je podijeljen sudionicima skupa i distribuiran po svim Upravama podružnicama šuma i šumarijama. U Zborniku su obrađene aktivnosti Šumarske sekcije u proteklih 10 godina.

U Zagrebu su zaštitari sudjelovali na savjetovanju 50. godina organizirane suradnje šumarske znanosti i struke.

Predavanja i savjetovanja održano je u suradnji s HAZU, HKIŠDT i dr.

U listopadu u organizaciji HAZU sudjelovali smo na Simpoziju o sredozemnim šumama. Uz to je održano predavanje o šumskim požarima.

Predavanja u Organizaciji s HKIŠDT

- **Slunj:** Zoonoze kao potencijalna opasnost za zdravlje ljudi
- **Nova Kapela i Šibenik:** Šumski ekosustavi kao rezervoari zonoza
- **Kutjevo:** Dinamika populacije HVBS na području RH u razdoblju od 1990. do 2010. godine
- **Vinkovci i Bjelovar:** Ambrozija kao korovska i alergena biljka.
- **Kutjevo:** Retrospektiva zaštite šuma u proteklom razdoblju s posebnim osvrtom na uzročnike šteta u rasadnicima
- **Sisak:** Ekološki prihvatljivi pesticidi.

Znanstvenici su održali nekoliko radionica i savjetovanja:

- **Sisak:** Šume hrasta kitnjaka i pitomog kestena
- **Vinkovci:** Primjena biorazgradivih polipropilenskih štitnika i Ecopot sadnica obloženog korijena za obnovu šuma hrasta lužnjaka
- **Našice:** IPP-Eutipella parazitica, rak kore javora
- **Šibenik:** Ekološki prihvatljive metode zaštite šuma od borova četnjaka i glodavaca.

Međunarodna suradnja

- 8th Europeab Verterbrate Pest Management Conference, Berlin
- 2. Pover of Fungi and Mycotoxins in Health and Disease, Primošten
- The Insect Pathogens and Insect Parasite Nematodes, University Innsbruck COST PERMIT, Varšava
- Nematode day, Ponteredra
- Genetics of Bark Beetles and Associated Mikroorganismus, Sopron
- Processionary moths meeting, Korzika
- 8. simpozij zaštite bilja u BiH, Teslić
- Ostvarena je bilateralna suradnja između naših znanstvenika i znanstvenika iz Austrije, Češke, Njemačke, Grčke, BiH i Slovenije.

Ostale aktivnosti:

- Provođenje posebnog nadzora nad Gibberella circinata, Anoplophora cinensis, Diocosmus sp i drugima.
- Tiskan je letak o kestenovoj osi šiškarici

- Tiskan je zbornik sažetaka šumarskih referata s komentatorima (Seminari biljne zaštite od 2001. do 2010. godine).

Sekcija za kulturu, sport i rekreaciju (izvješće Olivera Vlainića, dipl. ing.)

Kultura:

- 2 promocije knjiga ("Stablopis" i "Hrastova šuma u stihu")
- 5 koncerta (3 u Šumarskom domu, 1 u Društvu hrvatskih književnika i 1 u Bjelovaru)
- 3 izložbe fotografija iz Ujedinjenih naroda New York u SAD-u
- 20 izložbi replike izložbe fotografija iz Ujedinjenih naroda "Šuma okom šumara" (Bjelovar 2 puta, Draganić, Gospic, Karlovac 2 puta, Krapina, Nova Gradiška, Novi Vinodolski, Opatija, Orahovica, Senj, Slavonski Brod, Slunj, Varaždin, Vinkovci i Zagreb 5 puta, Središnjica stalni postav čitave godine)
- 8 izložbi fotografija 8. bjelovarskog salona "Šuma okom šumara" (Bjelovar 2 puta, Daruvar, Lipik, Našice, Nova Gradiška, Slavonski Brod i Zagreb)
- 3 izložbe fotografije s foto izleta (Slunj i Karlovac 2 puta)
- 1 izložba fotografija biološke raznolikosti Slavonsko-brodsko županije
- 1 izložba fotografija o šumi Virovitičko-podravske županije.

Sport:

- 1 skijaško natjecanje (EFNS Švedska 2011)
- 3 malonogometna turnira (Bjelovar, Karlovac i Kutina)
- 1 tenisko prvenstvo (Vinkovci)
- 1 maraton.

Rekreacija:

- 1 godišnja planinarska akcija PD "Šumar" (Štirovača)
- 1 planinarenje (Velebit, Premužićeva staza).

Aktivnosti po ograncima:

- Bjelovar 7 (koncert, manifestacija "Djeca i šuma", replika NY izložbe "Šuma okom šumara" 2, 8. bjelovarski salon "Šuma okom šumara" 2, malonogometni turnir)
- Delnice 2 (replika NY izložbe "Šuma okom šumara" 2)
- Gospic 4 (7. bjelovarski salon "Šuma okom šumara", replika NY izložbe "Šuma okom šumara", izložba slika, planinarenje)
- Karlovac 9 (replika NY izložbe "Šuma okom šumara" 5, izložba foto izlet 3, malonogometni turnir)
- Našice 1 (8. bjelovarski salon "Šuma okom šumara")
- Nova Gradiška 2 (replika NY izložbe "Šuma okom šumara", 8. bjelovarski salon "Šuma okom šumara")
- Požega (otvorenje poučne staze)
- Senj 2 (replika NY izložbe "Šuma okom šumara" 2)
- Sisak (replika NY izložbe "Šuma okom šumara")
- Slavonski Brod 4 (replika NY izložbe "Šuma okom šumara", 8. bjelovarski salon "Šuma okom šumara", izložba biološke raznolikosti, manifestacija "U svijetu bajki Ivane Brlić-Mažuranić")

- Vinkovci 2 (replika NY izložbe "Šuma okom šumara", tenisko prvenstvo)
- Virovitica (izložba "Čudesna šuma, neka takva i ostane")
- Zagreb 5 (replika NY izložbe "Šuma okom šumara" 4, malonogometni turnir)
- Središnjica (replika NY izložbe "Šuma okom šumara", koncerti 4, promocije knjiga 2).

Ekološka sekcija (izvješće izv. prof. dr. sc. Ivice Tikvića)

Tijekom 2011. godine održane su sljedeće aktivnosti Ekološke sekcije HŠD-a:

- Organizirana je izložba "Šuma okom šumara" na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu,
- Održana su dva predavanja o gospodarenju tartufima u šumskim ekosustavima Hrvatske (Vinkovci, Buzet) za kolege iz prakse,
- U sklopu terenske nastave studenata Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu održane su terenske rasprave o: Problematici zaštite okoliša u šumarskom sektoru (Daruvar, Nova Gradiška),
- Unaprjeđenju općekorisnih funkcija šuma na Medvednici na kojima su sudjelovale kolege iz prakse.

Izvršenje finansijskog plana HŠD-a

PRIHODI	PLAN	IZVRŠENJE	%
Prihodi od usluga	0	257.020	
Prihodi od članarina	737.760	691.228	93,7%
Prihodi od kamata	25.000	35.904	143,6%
Prihodi od imovine	2.200.000	2.144.815	97,5%
Prihodi od donacija: Proračun	120.000	12.000	10,0%
Prihodi od donacija: Ostalo	185.000	621.555	336,0%
Prihodi od preplate na ŠL	440.000	476.281	108,2%
Prihodi – ostalo	160.240	18.463	11,5%
UKUPNO PRIHODI	3.868.000	4.257.266	110,1%
RASHODI	PLAN	IZVRŠENJE	%
Rashodi za zaposlene			
Plaće, porezi, prikezi, doprinosi	830.000	843.139	101,6%
Ostali rashodi za zaposlene	30.000	30.631	102,1%
Materijalni rashodi			
Rashodi za službena putovanja	30.000	27.406	91,4%
Rashodi za materijal i energiju	65.000	71.585	110,1%
Rashodi za usluge: Pošta i tel.	65.000	63.406	97,5%
Rashodi za usluge: Održavanje	420.000	124.305	29,6%
Rashodi za usluge: Komunalne	45.000	26.366	58,6%
Rashodi za usluge: Intelektualne	300.000	319.720	106,6%
Rashodi za usluge: Računalne	50.000	38.200	76,4%
Rashodi za usluge: Grafičke	365.000	461.846	126,5%
Rashodi za usluge: Ostale	32.000	18.106	56,6%

OSTALI RASHODI POSLOVANJA			
Premije osiguranja	28.000	20.199	72,1%
Reprezentacija	570.000	697.446	122,4%
Članarine	30.000	12.011	40,0%
Stručna putovanja, savjetovanja	690.000	939.826	136,2%
Stručna literatura	40.000	6.798	17,0%
Troškovi vanjskih suradnika	80.000	98.028	122,5%
Amortizacija	55.000	59.012	107,3%
Bankovne usluge	15.000	14.161	94,4%
Ostali rashodi	128.000	102.455	80,0%
UKUPNO RASHODI	3.868.000	3.974.644	102,8%

Izvršenje finansijskoga plana iznijela je i komentirala voditeljica finansijske službe Biserka Marković, dipl. oec.

B) IZVJEŠĆE POVJERENSTVA ZA POPIS IMOVINE NA DAN 31.12.2011. GODINE

izvještavamo da je Povjerenstvo u sastavu:

- Jolanda Vincelj, predsjednica
- Đurdica Belić, članica
- Ana Žnidarec, članica

obavilo popis imovine prema Odluci s 3. sjednice Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a, od 13. prosinca 2011. godine. O obavljenim poslovima i utvrđenom stanju podnosimo sljedeći izvještaj;

1. Popis je obavljen u vremenu od 15. prosinca 2011. do 10. siječnja 2012. god.

2. Popisano je sljedeće:

- dugotrajna i kratkotrajna materijalna imovina
- finansijska imovina (kratkoročni depoziti u banci)
- potraživanje i obveze (dugoročne i kratkoročne)
- novac u blagajnama i na žiro računima

Popisom dugotrajne imovine utvrđeno je da stvarno stanje odgovara knjižnom stanju.

Kratkoročna potraživanja iznose 221.143,63 kn i čine ih potraživanja od kupaca u iznosu od 179.768,75 kn, potraživanja za prihod od iznajmljivanja imovine u iznosu od 1.476,00 kn, potraživanja za neplaćene članarine za 2010. godinu 480,00 kn, potraživanja za dane predujmove u iznosu od 26.425,00 kn te potraživanja za zajedničke troškove tj. troškove koje refundiraju najmoprimci u iznosu od 12.993,88 kn.

Povjerenstvo utvrđuje spornim potraživanja iz 2010. godine za nenaplaćene članarine ogranka Karlovac u iznosu 480,00 kuna, te ih predlaže za otpis na teret troškova poslovanja.

Jednako tako povjerenstvo utvrđuje nenaplativim potraživanjima po osnovi pretplate na "Šumarski list" u ukupnom iznosu od 5.500,00 kuna. Naime, za pretplatu su početkom 2011. godine ispostavljeni računi za uobičajeni broj primje-

raka, no do kraja godine utvrđeno je da Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva osporava obvezu, jer za isto nisu izdali narudžbenicu. Povjerenstvo predlaže otpis utvrđenog iznosa na teret troškova poslovanja. Kratkoročne obveze iznose 399.783,37 kn, a odnose se na obveze prema dobavljačima u iznosu od 163.346,36 kn, obveze za plaćanje poreza na dodanu vrijednost u iznosu od 34.647,74 kn, te na obvezu u iznosu od 201.789,27 kn, što predstavlja kratkoročne obveze tj. iznos sredstva koja nisu utrošena u pretodnim razdobljima (rezervirana sredstva za radove na zgradbi Šumarski dom) i koja se prenose u 2012. godinu kao neutrošena sredstva.

Povjerenstvo utvrđuje da se iz 2009. godine knjigovodstveno vodi obveza prema dobavljaču "Mlin" u iznosu 918,98 kuna. Utvrđeno je da predmetni iznos dobavljač do dana ovog popisa nije potraživao te da je račun pogreškom poslan na knjiženje iz ogranka Senj, s obzirom da je isti osporen odmah po ispostavljanju računa 2009. godine. Obveza od 918,98 kuna predlaže se za otpis u korist prihoda poslovanja.

Stanje na kratkoročnim depozitima u banci iznose 1.300.000,00 kn.

Stanje na žiro računu iznosi 1.071.781,85 kn (bez ogranaka 466.378,30), stanje u blagajni 4.510,94 kn (bez ogranaka 351,32 kn) te stanje na deviznom računu iskazano u kunama iznosi 7.088,36 kn.

Uz ovo Izvješće dostavljamo sljedeći popisni materijal:

- popisne liste dugotrajne imovine i sitnog inventara u uporabi
- popis dugovanja na dan 31. prosinca 2010. godine.
- popis potraživanja na dan 31. prosinca 2010.godine.
- prijedlog za otpis dugovanja i potraživanja.

C) ŠUMARSKI LIST I OSTALE PUBLIKACIJE

Šumarski list u svom 135. volumenu, tijekom 2011. godine redovito je tiskan, a u drugom polugodištu otisnut je i poseban broj posvećen 50. godišnjici organizirane suradnje hrvatske šumarske znanosti i struke. U tom je posebnom broju objavljeno 26 znanstvenih i stručnih radova djelatnika Hrvatskog šumarskog instituta. Uz redovita dvomjesečna izdanja Šumarskog lista, uz spomenuti posebni broj, struktura godišnje produkcije objavljenih radova po kategorijama bila je sljedeća: 28 izvorna znanstvena rada, 17 prethodnih priopćenja i 16 stručnih radova. Promatrano na ukupnoj razini, omjer od $\frac{3}{4}$ znanstvenih radova i $\frac{1}{4}$ stručnih radova ne odstupa bitno od višegodišnjih vrijednosti, ali svakako ne ispunjava u potpunosti misiju našega glasila. Kada bi u Uredništvo pristizao veći broj uradaka pripremljenih u formi stručnog rada, sigurno je da bismo i ovaj omjer pomaknuli u korist ove bitne i svakako, šumarski "životne" kategorije rada. Što se pak znanstvene produkcije tiče, ona se također zadržala na 4 do 5 članaka po dvobroju, s trendom pojačanog priljeva inozemnih rukopisa, naravno, najčešće na engleskom jeziku. Ovo je dakako posljedica ulaska časopisa na "međunarodnu arenu" najkvalitetnije

periodike iz područja šumarstva i njegova povećanog "atraktiviteta" za znanstvenike iz užeg, ali i sve šireg europskog okruženja. Uredništvo je tijekom protekle godine pokušalo održati kakvu-takvu ravnotežu članaka na hrvatskom i engleskom i na to se obvezalo u daljenjem razdoblju. Moramo ipak biti svjesni činjenice da se međunarodni ugled i primat postiže, između ostaloga, i publiciranjem na široko prihvaćenim svjetskim jezicima (dugi niz godina to je engleski) jer to, između ostaloga, omogućuje širenje kruga potencijalnih inozemnih recenzentima, a time i objektivno "jačanje" kvalitete radova koji prođu sustav recenzije. Mnogobrojni prilozi koji sačinjavaju drugi, "ležerniji" dio Šumarskog lista, nadamo se, obuhvatili su sva važnija događanja i aktualne teme relevantne za našu šumarsku struku i stalež. Već uobičajena poglavlja poput "Knjige i časopisi", "Znanstveni i stručni skupovi", "Zaštita prirode", "Iz HŠD-a" i ostalo bili su dobro zastupljena. Samo jedan objavljeni članak protekle godine u poglavlju "Izazovi i suprotstavljanja" začuđuje, ali vrlo je izgledno da će se situacija ove godine preokrenuti. Nesigurna i teško predvidiva budućnost šumarske struke (i znanosti) u Hrvatskoj je u posljednje vrijeme izbila na površinu, pa očekujemo i nadamo se porastu broja komentara, promišljanja i strukovnog suprotstavljanja negativnim trendovima kakvima danas svjedočimo. Uredništvo je kroz svoju "uvodnu riječ" i protekle godine nastojalo u svakom broju obuhvatiti neko od životnih pitanja koja su danas još i više dobila na važnosti. O ostalim publikacijama dao je u svome izvješću tajnik HŠD-a Damir Delač, pa ih ne ponavljamo.

Predsjednik sekcije Hrvatska udruga za biomasu mr. sc. Josip Dundović uputio je kritiku Glavnom uredniku Šumarskog lista prof. dr. sc. Borisu Hraševcu zbog toga što se usprkos pretходним zaključcima ponavlja da hrvatski autori u Šumarskom listu pišu članke na engleskom jeziku.

Prof. dr. sc. Boris Hrašovec objasnio je da se znanstveni članci na engleskom jeziku pojavljuju u slučajevima kada se radi o više autora iz različitih zemalja.

Mr. sc. Josip Dundović tražio je glasanje i većina se izjasnila da državljeni RH, uz sažetke na engleskom jeziku, znanstvene članke u Šumarskom listu mogu objavljivati samo na hrvatskom jeziku.

D) IZVJEŠĆE NADZORNOG ODBORA

Nadzorni odbor u sastavu:

- Hranišlav Jakovac, dipl. ing. šum., predsjednik
- dr. sc. Vlado Topić, član
- Josip Maradin, dipl. ing. šum., zamjenik člana

održao je sastanak dana 21. ožujka 2012. godine kako bi pregledao materijalno-finansijsku dokumentaciju HŠD-a s devetnaest ograncaka o čemu podnosi svoje Izvješće Upravnom odboru.

Hrvatsko šumarsko društvo je pravna osoba upisana 15. siječnja 1998. god. u Registrar udruga Republike Hrvatske pod brojem 00000083 kao jedinstvena udruga sa svojim ustrojstvenim oblikom – ograncima (19) i osnovana je bez namjere stjecanje dobitka.

Od 1.1.2008. godine računovodstvo vodi sukladno odredbama Uredbe o računovodstvu neprofitnih organizacija koju je temeljem Zakona o računovodstvu donijela Vlada RH (NN br. 109/07).

Obrada podataka u knjigovodstvu obavlja se pomoću elektroničkog računala i takav unos podataka u glavnu knjigu osigurava kronološki slijed i kontrolu unosa podataka.

Uz glavnu knjigu vode se pomoćne knjige blagajne, osnovnih sredstava te knjiga ulaznih i izlaznih računa. HŠD je u sustavu poreza na dodanu vrijednost za dio djelatnosti koja se smatra poduzetničkom djelatnošću.

Ispravak vrijednosti dugotrajne imovine provodi se po godišnjim stopama amortizacije i na način utvrđen Uredbom o računovodstvu neprofitnih organizacija. Kod dugotrajne imovine nabavljene do 31.12.2007. za svote ispravka umanjena je imovina i terećeni su izvori financiranja, dok su za obračunati iznos amortizacije, za dugotrajnu imovinu nabavljenu od 1.1.2008., terećeni troškovi poslovanja.

U poslovanju u 2011. godini ostvaren je višak prihoda u iznosu od 282.622,06 kn. Rezultat proizlazi iz ostvarenja većih prihoda od onih predviđenih Planom i to posebno u kategoriji dobivenih donacija za rad i aktivnosti Društva – planirano 185.000,00 a ostvareno 621.555,00 kuna.

Kao i svih prethodnih godina HŠD je iz tekućih priliva sredstava redovito podmirivalo sve svoje finansijske obveze. Sredstva koja nisu bila angažirana na obnavljanje zgrade Šumarskog doma oročena su u ukupnom iznosu od 1.300.000,00 kn. Od planiranih radova izvršeni su radovi bojenja prozora na cijeloj vanjskoj fasadi Šumarskog doma u ukupnom iznosu od 65.000,00 kuna.

Povjerenstvo za popis imovine u sustavu: predsjednica Jolanda Vincelj, dipl. ing. i članice Đurđica Belić i Ana Žnidarec, obavilo je popis dugotrajne imovine, novca na žiro računima i u blagajnama, potraživanje i obveza te utvrdilo da knjigovodstveno stanje odgovara stvarnom stanju. Sitan inventar otpisuje se jednokratno, neovisno od vijeka trajanja i popisuje se kao sitan inventar u upotrebi. Popisne liste dugotrajne imovine, sitnog inventara, kao i popis dugovanja i potraživanja iz 2011. godine sastavni su dio Izvješća povjerenstva za popis imovine.

Glede dugovanja bivšeg zakupca poslovnog prostora Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije isti je utužen i očekuje se naplata putem Suda.

Na temelju uvida u materijalno finansijsku dokumentaciju, Izvješće Povjerenstva za popis imovine i potraživanja, Izvješće o izvršenju finansijskog plana za 2011. godinu, te Izvješće o radu i finansijskom poslovanju u kojem su obrazložene stavke prihoda i troškova, Nadzorni odbor prihvata odnosna Izvješća, te predlaže Upravnom odboru da u cijelosti prihvati ovo Izvješće o poslovanju HŠD-a za 2011. godinu.

Primjedba Nadzornog odbora odnosi se na naplatu i prikupljanje članarine, koja se u Ogranku Buzet uopće ne naplaćuje, a u Ogranku Našice naplata nije uskladena sa Statutom.

E) RASPRAVA PO IZVJEŠĆIMA I ZAKLJUČCI

Nakon rasprave sva izvješća jednoglasno su prihvaćena

Ad. 4.

- Predloženo je da se 116. redovita sjednica Skupštine Hrvatskoga šumarskoga društva održi na sam Dan hrvatskoga šumarstva 20. lipnja 2012. godine u dvorani Novinarskog doma. Predsjednik mr. sc. Petar Jurjević za stručnu temu skupštine predložio je izlaganje predsjednika Uprave tvrtke Hrvatske šume d.o.o. mr. sc. Ivana Pavelića, na temu aktualni trenutak tvrtke. Kako smo pred izradom novog Zakona o šumama moguća je i rasprava na tu temu, s time da predlač iznese osnovne postulate prijedloga novog Zakona i što nam on donosi s obzirom na postojeći Zakon. O samom naslovu stručne teme povela se rasprava u kojoj su sudjelovali prof. dr. sc. Ivica Grbac, dr. sc. Dijana Vuletić, izv. prof. dr. sc. Ivica Tikvić, Darko Posarić, dipl. ing., mr. sc. Josip Dundović i prof. dr. sc. Igor Anić. Zaključeno je da se stručna tema održi pod naslovom Šumarstvo hrvatske na pragu EU.
- Tajnik Damir Delač, dipl. ing. predložio je da se na 116. Skupštini dodjele priznanja ljudima koji su godinama uspješno radili na popularizaciji šumarske struke i to: nedavno umirovljenim glavnim urednicima i novinarima časopisa Hrvatske šume Zlatku Lončariću i Miroslavu Mrkobradu; novinarki Hrvatskog radija Tanji Devčić čija Zelena minuta svakodnevno promiče šumarsku struku i Željku Gubijanu autoru projekta bjelovarskog salona fotografija Šuma okom šumara, koji sve više postaje prepoznatljivo obilježje hrvatskog šumarstva. Prijedlog je jednoglasno usvojen.

Ad 5.

Stjepan Blažičević, dipl. ing. osvrnuo se na sadašnje stanje hrvatskoga šumarstva tj. tvrtke Hrvatske šume d. o. o. Naglasio je da ovo govori kao član HŠD-a i predsjednik ogranka Požega, a ne kao voditelj UŠP Požega. Nova Uprava poduzeća ponaša se kao da ništa od šumarstva prije nije u Hrvatskoj nije postojalo. Njena politika zasniva se samo na restrikcijama i prijetnjama otkazima. Ljudi su na terenu s pravom zabrinuti za svoju budućnost. Boji se da je to uvod u scenarij uništavanja poduzeća i rasprodaje hrvatskih šuma i pita se koja je u tome stvarna uloga predsjednika Uprave Hrvatskih šuma d.o.o. mr. sc. Ivana Pavelića, prvog direktora koji nije šumarske struke. Traži od HŠD-a da oštriće reagira na ta događanja i naglašava potrebu aktualizacije problema putem sredstava javnog informiranja. Na učestale aferaške članke u hrvatskom tisku o Hrvatskim šumama d.o.o. najčešće nitko ne reagira. Zadatak svih šumarskih institucija je da kroz medije govore u svemu što šumarska struka godinama čini za očuvanje naših šuma.

Akademik Slavko Matić najavio je intervju koji je na temu aktualnog trenutka hrvatskog šumarstva u radio emisiji "Z kao zemlja" dao novinarki Tanji Devčić, gdje je između ostalog istaknuo opasnost davanja koncesija na šume i šumska zemlji-

šta, prodaju šuma, kao i posljedice smanjenje naknade za OKFŠ. Istaknuo je bojazan za negativne posljedice obnove hrastovih šuma sadnjom biljaka u polipropilenskim štitnicima tzv. Tulijevim cijevima.

Dr. sc. Dijana Vuletić komentirala je pojavljivanje u medijima i predložila je da se po potrebi plati prostor za objavljinje svojih stavova u tisku i to ne samo u zagrebačkim medijima, nego i u lokalnim glasilima cijele Hrvatske, gdje je vjerojatno lakše doći do medijskoga prostora.

Mr. sc. Josip Dundović je u vezi prodaje šuma i šumskog zemljišta iznio primjer državnog poljoprivrednoga zemljišta koje država neće prodavati ratarima, nego će im, kako bi izbjegli opasnost preprodaje istog davati u koncesiju u trajanju od 20 godina.

U vezi istupa u medijima istaknuo je pozitivan primjer Hrvatske udruge za biomasu koja se tu često pojavljuje.

Marina Mamić, dipl. ing. kao primjer potvrdila je potrebu za pojavljivanje u medijima, međutim, pitanje je u kojima i koliko su oni čitani ili slušani. Za svoje istupe koji su uglavnom usmjereni protiv Hrvatskih šuma d.o.o. i šumarstva općenito, pojedinci na čelu s kolegom Daliborom Hatićem, dipl. ing. šum., dobivaju velik prostor u najčitanijim tiskovinama, a demanta najčešće nema. Zaposlenici Hrvatskih šuma d.o.o. prema pravilima nove Uprave ne mogu javno iznositi stavove o šumarstvu, iako su oni i legalni predstavnici HŠD-a. Na primjer ona kao predsjednica HŠD-a ogranaka Bjelovar, prilikom snimanja TV priloga o salonu fotografija "Šuma okom šumara", kao zaposlenica u UŠP Bjelovar nije smjela dati izjavu. Šumarsko društvo kao institucija nema takvih zabrana i ono bi u medijima trebalo javno istupati i braniti interes struke i to u udarnim medijima, a po potrebi i platiti takav prostor.

Prof. dr. sc. Ivica Tikvić misli da se kroz medije neće ništa rješiti već svoja nastojanja treba usmjeriti na mjesto gdje se odlučuje, a to je Vlada RH. Kroz medije se odnosi mogu samo zaostriti ali rješenje se neće pronaći. U razgovoru s premijerom, resornim ministrom i predsjednikom Uprave Hrvatskih šuma d.o.o. treba tražiti rješenja najpovoljnija za šumarsku struku.

Damir Miškulin, dipl. ing. zalaže se za javni istup. Na lokalnoj razini šumari imaju u javnosti dobru reputaciju i lokalni tisak koji više puta poprati pozitivna događanja iz šumarske struke, međutim onda se pojavi jedan senzacionalistički članak u najčitanijim medijima i zasjeni sve ostalo. Predlaže da HŠD osnuje tim koji će se baviti javnim istupima i prezentacijom šumarske struke.

Prof. dr. sc. Boris Hrašovec predlaže za tu svrhu angažiranje profesionalaca koji znaju kako se formira javno mijenje i koji znaju kako dobiti pristup u određenim medijima.

Zdravko Vukelić, dipl. ing., predsjednik ogranka Senj predlaže organiziranje foruma gdje će se saslušati iskustva šumara iz drugih zemalja članica EU, ponajprije u vezi koncesioniranja i prodaje šuma. Smatra da za sada nema nikakvih konkretnih informacija o budućim događanjima u šumarskom sektoru, pa o svemu možemo samo nagađati.

Dubravko Hodak dipl. ing., predsjednik ogranka Senj predviđa da će nova Uprava Hrvatskih šuma d.o.o. privatizirati sve poratne djelatnosti u poduzeću.

Tijana Grgurić, dipl. ing., predsjednica ogranka Delnice izvjestila je o pismu koje su načelnici goranskih općina uputili vlasti RH, resornom ministarstvu i Upravi Hrvatskih šuma d.o.o. kojim, s obzirom na nove okolnosti u hrvatskom šumarstvu i najavljenog povećanju cijena ogrjevnog drveta i ostalih drvnih sortimenata, izražavaju bojazan za još veći pad standarda lokalnog stanovništva, ali i opstanak malih drvopreradivača. Izazvani napisima i njavama prodaje i koncesioniranja šuma, postavljaju pitanje vlasništva nad Zemljšnjim zajednicama za koje misle da trebaju pripasti lokalnim samoupravama.

Trenutno stanje u šumarstvu izazvalo je neizvjesnost kod ljudi i zastoj u proizvodnji.

Oliver Vlainić, dipl. ing. predlaže, kao i prof. Hrašovec, sustavno rješavanje problema nastupima u medijima, jer pojedinačni istupi u medijima neće dati željeni rezultat.

Darko Posarić, dip. ing. daje pozitivan primjer suradnje s lokalnim medijima na svom području. Kada god je Ogranak imao neka događanja i pozvao novinare oni su se odazvali. Nemojmo očekivati da se netko drugi boriti za naše stavove, jer svaki član UO HŠD-a ima odgovornost borbe za interes šumarske struke. Na primjer, izravnim kontaktom s članicom Uprave Hrvatskih šuma d.o.o. mr. sc. Marijom Vekić riješio je problem dolaska službenim vozilom na današnji sastanak Upovnog odbora, ali i nekih redovitih aktivnosti svog ogranka.

Marina Mamić, dipl. ing. iznijela je primjer radne akcije na području UŠP Bjelovar. Kako poduzeće zbog kašnjenja poступka javne nabave nije pronašlo izvođača radova, a početak vegetacije diktirao je hitno izvršenje radova sadnje, članovi HŠD Bjelovar organizirali su akciju vađenja sadnica iz rasadnika i popunjavanja. Radi poštivanja radnog vremena u poduzeću radna akcija organizirana je subotom. Odluka Uprave tvrtke Hrvatske šume d.o.o. koja zabranjuje korištenja službenih automobila izvan radnog vremena dovela je u pitanje održavanje cijele akcije.

Kao član suradnik HAZU **prof. dr. sc. Igor Anić** najavio je, ukoliko stvari krenu po zlu, mogućnost uključivanja HAZU kao vrhunskog autoriteta u obrani šuma, tog neprocjenjivog bogatstva Hrvatske.

Komentirajući medijski pristup slaže se da ga treba intenzivirati i oštřije reagirati na negativne napise, ali postavlja pitanje pristupa. Nije vijest kada pas ugrize čovjeka, već je vijest kada čovjek ugrize psa, prisjetio se stare izreke. Na primjer, ukinuta je naknada za OKFŠ; gorit će šuma, Dubrovnik će "plivati" u bujicama i sl. To će privući pozornost, a onda će se obrazložiti zašto je do toga došlo.

Hranislav Jakovac, dipl.ing., mišljenja je kako bi puno lakše mogli rješavati probleme šumarstva kada bi struka kao važan dio gospodarstva bila zastupljena u Hrvatskoj gospodarskoj komoriji, što je neuspješno pokušano, pa predlaže da se postupak ponovo pokrene.

Sjednica je zaključena u 13,30 sati.

Zapisnik sastavio

Tajnik HŠD-a:

Damir Delač, dipl. ing., v.r.

Predsjednik HŠD-a:

Mr. sc. Petar Jurjević, v.r.

UPUTE AUTORIMA

Šumarski list objavljuje znanstvene i stručne članke iz područja šumarstva, odnosno svih znanstvenih grana pripadajućih šumarstvu, zatim zaštite prirode i lovstva. Svaki znanstveni i stručni članak trebao bi težiti provedbi autorove zamisli u stručnu praksu, budući da je šumarska znanost primjenjiva. U rubrikama časopisa donose se napis o zaštiti prirode povezane uz šume, o 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 objavlјivanja moraju biti napisani na hrvatskom jeziku, a znanstveni i stručni radovi na hrvatskom ili engleskom jeziku, s naslovom i podnaslovima prevedenim na engleski, odnosno hrvatski jezik.

Dokument treba pripremiti u formatu A4, sa svim marginama 2,5 cm i razmakom redova 1,5. Font treba biti Times New Roman veličine 12 (bilješke – fuznote 10), sam tekst normalno, naslovi bold i velikim slovima, podnaslovi bold i malim slovima, autori bold i malim slovima bez titula, a u fuznoti s titulama, adresom i električnom adresom (E-mail). Stranice treba obrožati.

Opseg teksta članka može imati najviše 15 stranica zajedno s prilozima, odnosno tablicama, grafikonima, slikama (crteži i fotografije) i kartama. Više od 15 stranica može se 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 mjesta gdje se priložio moraju postaviti.

Rukopisi znanstvenih i stručnih radova, koji se prema prethodnim uputama dostavljaju uredništvu Šumarskoga lista, moraju sadržavati sažetak na engleskom jeziku (na hrvatskome za članke pisane na engleskom jeziku), iz kojega se može dobro indeksirati i abstraktirati rad. Taj sažetak mora sadržavati sve za članak značajno: dio uvoda, opis objekta istraživanja, metodu rada, rezultate istraživanja, bitno iz rasprave i zaključke. Sadržaj sažetka (Summary) mora upućivati na dvojezične priloge – tablice, grafike, 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. Grabežljiva stjenica *Rhynocoris iracundus* (Poda, 1761). ■ Figure 1 Red assassin bug *Rhynocoris iracundus* (Poda, 1761).



Slika 3. *Graphosoma lineatum* (Linnaeus, 1758). ■ Figure 3 Striped stink bug *Graphosoma lineatum* (Linnaeus, 1758).



Slika 2. *Coreus marginatus* (Linnaeus 1758). ■ Figure 2 Dock bug *Coreus marginatus* (Linnaeus 1758).



Slika 4. *Carpotocoris fuscispinus* (Boheman, 1851). ■ Figure 4 Shield bug *Carpotocoris fuscispinus* (Boheman, 1851).

03–04
2012

Stjenice – česti, a razmjerno slabo poznati kukci raznolikog načina prehrane.

Stjenice su kukci s kojima se svatko susreće, ako ne drukčije, onda tijekom jesenskih i zimskih mjeseci kada nam ulaze u stanove i kuće u potrazi za sigurnim zimskim skrovištem. Prema gradi usnog ustroja svrstavamo ih u skupinu sisača, od kojih mali broj vrsta koje se hrane biljnim sokovima možemo smatrati štetnicima, poput primjerice platanine ili hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha ciliata* /Say, 1832/ i *C. arcuata* /Say, 1832/). Osim obligatnih fitofaga, značajan broj neškodljivih vrsta hrani se tekućim sadržajem raznolikog izvora, poput organske tvari biljnog podrijetla (raspadajući plodovi, sjeme, nektar, mrtva zelena biljna tvar) i životinskog podrijetla (uginuli kukci, kadaveri ostalih životinja). Jedan ih dio živi aktivnim životom grabežljivaca vrebajući druge kukce. Kao primjer navodimo našu grabežljivu stjenicu, pripadnicu porodice Reduviidae, *Rhynocoris iracundus* (Poda, 1761) koja se ističe osobitom crno-crvenom bojom. Ova stjenica prilagodila se hvatanju plijena (prednje noge modificirane u "hvataljke") kojega prvo usmrti ubodom i injektiranjem otrova, a zatim se nahrani tekućim sadržajem svoje žrtve. Ostale vrste predstavljene na ovoj stranici pripadaju čestim, ali neškodljivim stanovnicima šume, šumskih proplanaka i cvjetnih livada.

True bugs – common, yet poorly known insects with a plethora of feeding preferences.

True bugs are insects familiar to everyone, if not otherwise, during the autumn and winter months when they enter our flats and homes in their search for safe overwintering sites. On the basis of their sucking type mouthparts we classify them as suckers, among which, small number of plant feeders can be considered as true pests, like sycamore and oak lace bugs (*Corythucha ciliata* /Say, 1832/ and *C. arcuata* /Say, 1832/). In addition to obligatory phytophages, significant number of harmless species feed on organic matter, both of plant (decaying fruits, seeds, nectar, dead plant remaining) and animal (dead insects, cadavers of other animals) origin. Part of true bugs live actively, predating on other insects. A good example is one of our predatory species from the family Reduviidae, *Rhynocoris iracundus* (Poda, 1761), which is characterized by its red-black coloration. This species is adapted for active insect hunting (front legs modified into "claspers"). From an ambush, they first grab and kill their victim by piercing and injection of venom. Soon afterwards they suck out the liquid content of their freshly killed prey. Other species shown on this page are common, yet harmless inhabitants of forests, forest clearings and flowery meadows.