

# ŠUMARSKI LIST

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO



3-4

GODINA CXXXVII  
Zagreb  
2013

UDC 630\*  
ISSN  
0373-1332  
CODEN  
SULIAB

The screenshot shows the homepage of the Croatian Forestry Society (Hrvatsko Šumarsko Društvo) website. The header features the society's logo, a circular emblem with a tree and the text "HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO" and "1846 SUMARSKI LIST - 1871". Below the logo, the text "HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO" and "CROATIAN FORESTRY SOCIETY" is displayed, along with links for "O DRUŠTVU više" and "ČLANSTVO". A large image of a classical building is in the background, with the website address "www.sumari.hr" overlaid in red. To the right, there are two vertical columns: one for "IMENIK HRVATSKIH ŠUMARA" featuring a portrait of a man and another for "ŠUMARSKI LIST" showing a magazine cover. The central content area contains sections for "HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO" (with statistics: 167 years, 19 branches, 3100 members), "IMENIK HRVATSKIH ŠUMARA" (with statistics: 13899 people, 22166 biographies, 14711 bibliographies), "ŠUMARSKI LIST" (with statistics: 137 years, 1051 issues, 15171 articles by 2501 authors), and "DIGITALNA ŠUMARSKA BIBLIOTEKA" (with statistics: 4008 titles in 24 languages by 2680 authors from 1732 to present). At the bottom left, there is a map of Zagreb with the society's office location marked, and contact information: "aktivna karta Zagreb", "Trg Mažuranića 11", "fax/tel: +385(1)4828477", and "mail: hsd@sumari.hr".

## 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](http://www.sumari.hr/sumlist)

Journal of forestry Online: [www.sumari.hr/sumlist/en](http://www.sumari.hr/sumlist/en)

### Naslovna stranica – Front page:

Modro lasinje (*Moltkia petaea* /Tratt./ Griseb.)  
– ukras Dinarida početkom ljeta

*Moltkia* (*Moltkia petraea* /Tratt./ Griseb.) – The ornament  
of Dinaric Alps at the beginning of summer

(Foto – Photo: Marilena Idžočić)

Naklada 2230 primjeraka

### Izdavač:

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO uz financijsku 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

# 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

## Uređivački savjet – Editorial Council:

- |                                   |  |                                     |
|-----------------------------------|--|-------------------------------------|
| 1. Akademik Igor Anić             | 11. Dubravko Hodak, dipl. ing.                         | 20. Marijan Miškić, dipl. ing.      |
| 2. Stjepan Blažičević, dipl. ing. | 12. Benjamingo Horvat, dipl. ing.                      | 21. Damir Miškulic, 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,<br>predsjednik – president | 23. Vlatko Petrović, dipl. ing.     |
| 5. Mr. sp. Mandica Dasović        | 15. Tihomir Kolar, dipl. ing.                          | 24. Mr. sc. Dragomir Pfeifer        |
| 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. Šumske ekosustavne – 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

**Akademik 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. se. Miroslav Harapin,**

**urednik područja –field editor**

Fitoterapeutska sredstva zaštite šuma –

*Phytotherapeutic Agents for Forest Protection*

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

**Prof. dr. sc. Milan Glavaš,**

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. Jura 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*234 ( <i>Abies alba</i> Mill.) (001)	
Rozman A., A. Vajdetič, J. Diaci	
<b>A protected Silver Fir (<i>Abies alba</i> Mill.) stand in secondary succession on a former pasture in Poljanska dolina, Slovenia – Šumski rezervat jele (<i>Abies alba</i> Mill.) u sekundarnoj sukcesiji na opuštenim pašnjacima Poljanske doline u Sloveniji .....</b>	135
UDK 630*10+156 (001)	
Brumec, D., Č. Rozman, M. Janžekovič, J. Turk, Š. Čelan	
<b>An assessment of different scenarios for agroforestry environment regulation of degraded land using integrated simulation and a multi-criteria decision model – a case study – Ocjena različitih scenarija poljoprivredno-šumarske okolišne regulacije degradiranog zemljišta primjenom integriranih simulacija i višekriterijskog odlučivanja – studij slučaja .....</b>	147
UDK 630*23 ( <i>Juniperus excelsa</i> M. Bieb.) (001)	
Stampoulidis, A., E. Milius, K. Kitikidou	
<b>The regeneration of pure <i>Juniperus excelsa</i> M. Bieb. stands in Prespa National Park in Greece – Regeneracija šuma <i>Juniperus excelsa</i> M. Bieb. u Nacionalnom parku Prespa u Grčkoj .....</b>	163
UDK 630*814+524+537 (001)	
Koprivica, M., B. Matović, S. Stajić, V. Čokeša, Đ. Jović	
<b>Dead wood in managed beech forests in Serbia – Mrtvo drvo u gospodarenim bukovim šumama na području Srbije .....</b>	173

### Prethodno priopćenje – Preliminary communication

UDK 630*156 ( <i>Perdix perdix</i> L.)	
Tomljanović, K., M. Grubešić, D. Konjević, Z. Tomašić	
<b>Uspjeh ispuštanja i podivljavanja trčke (<i>Perdix perdix</i> L.) iz umjetnog uzgoja u otvorenim lovištima središnje Hrvatske – Success of releasing and reintroducing Grey Partridge (<i>Perdix perdix</i> L.) into the wilderness from artificial breeding in hunting ground of central Croatia.....</b>	185

### Pregledni članci – Reviews

UDK 630*453+145.7	
Matošević, D., I. Pajač Živković	
<b>Strane fitofagne vrste kukaca i grinja na drvenastom bilju u Hrvatskoj – Alien phytophagous insect and mite species on woody plants in Croatia .....</b>	191

### Zaštita prirode – Nature protection

Arač, K.	
Zelendur ( <i>Carduelis chloris</i> L.) .....	206
Rap, N., K. Glova, M. Stramput, M. Idžočić	
Obnova arboretuma Lisičine kroz predpristupni fond Hrvatska – Mađarska .....	207
Frković, A.	
Promjenjeni negativan stav ljudi prema medvjedima.....	211
Franjić, J.	
Popularizacija hrvatske flore .....	214
Prlić, D.	
Značajne proljetnice slatinskih šuma.....	216

<b>Izazovi i suprotstavljanja – Challenges and oppositions</b>	
Posarić, D.	
Zbilja hrvatskoga šumarstva .....	218
<b>Obljetnice – Anniversaries</b>	
Đuričić Kuric, T.	
Josip Kozarac – 155. obljetnica rođenja.....	220
<b>Knjige i časopisi – Books and journals</b>	
Meštrić, B.	
Šumsko gospodarstvo Karlovac 1960. / Uprava šuma Podružnica Karlovac 2010.....	222
Grospić, F.	
L'Italia forestale e montana .....	224
<b>Znanstveni i stručni skupovi – Scientific and professional meetings</b>	
Glavaš, M.	
57. Seminar biljne zaštite .....	227
<b>Priznanja – Acknowledgements</b>	
Glavaš, M.	
Brončana plaketa Željku Kauzlariku.....	231
<b>Novi magistri znanosti – New masters of science</b>	
Kajba, D.	
Mr. sc. Dragomir Pfeifer.....	232
Božić, M.	
Mr. sc. Dalibor Tomic .....	234
<b>Međunarodna suradnja – International cooperation</b>	
Grgurić, T.	
Sožitje (Suživot) – Program prekogranične suradnje Slovenija–Hrvatska 2007–2013. ....	237
Dundović, J.	
17. Austrijski dani biomase .....	238
<b>Iz Hrvatskog šumarskog društva • From the Croatian forestry association</b>	
Jakovac, H	
45. EFNS, Gorski kotar Croatia.....	241
Grospić, F.	
Ekskurzija u Lipovljane prigodom 155. obljetnice rođenja šumara i književnika Josipa Kozarca .....	256
Delač, D.	
Zapisnik 1. sjednice Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a, održane 15. ožujka 2013. god. u prostorijama Šumarije Ogulin, UŠP Ogulin.....	258
<b>In memoriam</b>	
Hodić, I.	
Marija Tomek (1926–2013) .....	269

# RIJEČ UREDNIŠTVA

## KUDA NAS JE TO DOVELO STRANAČKO KADROVIRANJE I NETRŽIŠNO GOSPODARENJE

Stranačko (političko) kadroviranje u resornom Ministarstvu i Hrvatskim šumama d.o.o. išlo je jedno vrijeme do nekle prihvatljivo ruku pod ruku sa stručnim stajališćima, a onda je sve više i više skretalo, da bi prešlo gotovo u potpunosti na stranu onoga prvog. Desetljećima proklamirano jedinstvo šumarskoga obrazovanja, znanosti i prakse, negdje se zagubilo. Penjući se po političkoj ljestvici mnogi su postali najpametniji i najbolji stručnjaci, a zapravo su zaboravili na struku i na obećanje koje su dali na promociji primajući diplomu šumarskog inženjera, kako će stečeno znanje časno koristiti. Nije ni čudo što smo tako stigli i do Fimi Medije i Planinske. Lošoj percepciji šumara pripomogli su i šumari dušebrižnici iz oporbenih stranaka, ne razlučujući objedu kolega od objede struke, pa sada imamo što imamo. Nakon promjene vlasti dolazimo do novog kadroviranja, proklamirano, pa i očekivano stručnog. No, strogo stranačko nastavljeno je po načelu ne samo iz moje stranke, nego iz moga sela i moj prijatelj ili susjed, a što je najžalosnije, čak ni struka nije važna. Valjda je sada konično svima jasno da je krenuo atak na šumarstvo, jer samo naivci mogu vjerovati da je šumarstvo slučajno izostavljeno iz naziva resornog ministarstva. Trenutno je Ministarstvo već gotovo dva mjeseca bez pomoćnika ministra za šumarstvo i nikome ništa. Opravdane sumnje struke u stručnost i nedoraslost zadatku imenovanog, obistinile su se upravo njegovom ostavkom. Sada struka nema svoga zastupnika, jer resorni ministar ne može izaći na kraj s poljoprivredom, a ne da bi mislio o šumarstvu. On se nije pomakao dalje od krava i mljeka, a već ga opetovano čeka pšenica.

Prije 115 godina pametni su ljudi zaključili kako za vođenje šumskog gospodarstva nisu dovoljni šumarski stručnjaci srednjeg ili višeg obrazovnog profila, već oni visoko stručni. To je ostvareno 1898. god. početkom rada Šumarske akademije (danas Šumarskoga fakulteta) kao 4. visoko-školske ustanove Sveučilišta u Zagrebu. To znači da su već tada tražena iznimna biotehnička znanja. Danas, posebice za čelne pozicije, uz časne iznimke, dovoljna je isključivo politička podobnost, a sve više nas iznenađuje činjenica da se šumarski stručnjaci, zamjenjuju s nazovi menadžerima općeg profila. Šumarstvo je biotehnička znanost i struka, pa mu nisu primjereni rukovodeći kadrovi "opće prakse", posebice ne

oni poslani po zadatku i zadojeni isključivo "šuštavim" profitom. Oni, kao politički poslušnici ne poznaju načela potrajanog gospodarenja i nemaju odgovor na pitanje što je s profitom koji daje čisti zrak, čista i uskladištena voda, zaštita od erozije, turistički i zdravstveni benefiti i ostale općekorisne funkcije šume. Važno je ostvariti profit, pa makar i s neobavljanjem i preskakanjem radova na biološkoj reprodukciji šuma, ukidanjem radnih mjesta ili najnovije smanjenjem plaća zaposlenika (recimo ukidanje nekih radnih mjesta, i raspoređivanje zaposlenika na niže rangirana radna mjesta s daleko manjom plaćom, što se upravo čini). Čemu prijevremene mirovine uz otpremnine, i koja je to politika ako se govori da umirovljenika ima gotovo isti broj kao zaposlenih, a podiže se starosna dob za odlazak u mirovinu, dok je onih koji imaju puni radni staž za mirovinu svega oko 17 %. Mladi stručnjaci se pak ne zapošljavaju. Zašto u isti koš trpati firmu koja posluje pozitivno s gubitkašima u koje su bez rezultata ulupane puste milijarde. Gdje su najavljuvani novi poslovi temeljeni na biomasi, rekreaciji, športu, turizmu i sl., kao što primjerice rade Austrijanci. Već smo se umorili ističući kako je drvo samo klasični šumski nusproizvod potrajanog gospodarenja šumama. Ali ne-prestano se profit bazira samo na njemu i to na netržišnim načelima, jer ne postoji slobodno formiranje cijena i nadmetanje za sve raspoložive količine šumskih drvnih proizvoda. Finalni proizvod iz drva samo je deklarativno opredjeljenje politike, jer je nespojivo proklamirati ga, a istovremeno i pogodovati prekobrojnim pretendentima iz primarne proizvodnje (pilanarima) na propisane, a time i ograničene količine šumskih drvnih sortimenata. Više puta smo već napomenuli da drvo kao sirovina svega do 20 % sudjeluje u proizvodnji finalnog proizvoda, pa bi bilo logično potražiti određena olakšanja u proizvodnji kod onih s 80 % toga udjela, a ne isključivo u šumarstvu.

Na kraju, šumarstvo je kao gospodarska grana nastalo prije 2,5 stoljeća upravo zbog bojazni od nestručnog gospodarenja i prekomjernog korištenja šumskih drvnih proizvoda. Danas se, imajući u vidu ovdje rečeno, nameće pitanje: neće li nam uskoro trebati Zakon koji će narediti da se vratimo isključivo struci, s time da sada, kao nekada, neće trebati tražiti visoko-školsko šumarsko obrazovanje, jer ga već 115 godina imamo, ali stečena znanja prisilno sve manje koristimo.

# EDITORIAL

## WHERE DID POLITICALLY BASED PERSONNEL RECRUITMENT AND NON-MARKET MANAGEMENT LEAD US

Party-based (political) personnel recruitment in the Ministry and the company Hrvatske Šume Ltd for some time went hand in hand with professional attitudes, but later began to swerve, to be finally almost completely taken over by political and party interests. The unity of forestry education, science and practice, which had been at the core of every initiative for decades, somehow disappeared in the process. On their climb up the political ladder, many suddenly became the cleverest and the best experts, but in fact utterly forgot the profession and even the promise given at the graduation ceremony that they would apply the acquired knowledge to the best of their possibility. No wonder, then, that the Fimi Media and Planinska affairs took place. The poor perception of the foresters was aided by forestry "guardian angels" from the opposition, who did not discriminate between criticizing their colleagues and criticizing the profession. The ensuing result is the current situation. After the change of government, new personnel recruitment, proclaimed to be based on expertise, took place. However, the strictly party-biased recruitment continued to adhere to the principle of nepotism (my party, my village, my friend or neighbour), neglecting the profession completely. It is finally clear to all that an attack on forestry was launched, since only the most naive believe that the term "forestry" was only accidentally omitted from the name of the relevant Ministry. The Ministry has been without a deputy minister of forestry for almost two months, but nobody blinked an eye. The justified doubt of the professionalism and aptitude for the task by the aforementioned deputy minister were confirmed when he resigned from the post. At the moment, forestry is without a representative, with the current Minister being incapable of coping with agriculture, let alone thinking of forestry. He will not stir from the problem of cows and milk before the problem of wheat assails him.

One hundred and fifteen years ago, some clever people concluded that forestry management required the most highly educated forestry experts instead of those with secondary or college degrees. This was put to practice in 1989, when the Academy of Forestry (today's Faculty of Forestry) was established as the fourth institution of higher education within the University of Zagreb. This testifies to the fact that exceptional biotechnical knowledge was in high demand even then. Today, however, with some honourable exceptions, what is needed for managerial positions is political allegiance. We are constantly surprised by the fact that forestry experts, are being replaced by so-called managers of the general type.

Forestry is a biotechnical science and profession which definitely does not need managers of the "general practitioner" type, and even less those who are sent on duty or who are lured by the rustle of banknotes. In their "political correctness" they completely overlook the principles of sustainable management and the benefits of clean air, pure and stored water, erosion protection, tourist and health services and other non-commercial forest functions. All that matters is profit, even if it is made by not performing or by omitting operations related to biological forest reproduction, by abolishing work posts or cutting down on the employees' salaries (e.g. by closing down some work posts and relegating employees to lower-ranked positions and much lower salaries). What is the purpose of early retirement and severance money if there is constant complaint that the number of the retired almost equals the number of the employed, what kind of politics raises the age for retirement while only about 17 percent employees manage to reach full retirement age? At the same time, young experts cannot get employment. Why is a company that makes positive business put in the same boat with a company that compiles losses amounting to billions of kuna? Where are the new jobs based on biomass, recreation, sport, tourism and other services, as in Austria, for example? We are getting tired of pointing out that timber is only a classical side product of sustainable forest management. Yet, the profit is constantly based on timber, and what is worse, on non-market principles, since there is no free price formation and no bidding for all available quantities of forest wood products. The final wood product is only a declarative political strategy: it is incompatible to proclaim it and at the same time favour numerous aspirers from primary production (sawmills) by prescribing and limiting the quantities of forest wood assortments. We have stressed more than once that wood as raw material participates in the manufacture of final products with only 20%. It would therefore be logical to seek certain concessions in production among those who participate with 80%, and not exclusively among foresters.

Finally, forestry as an economic branch was established two and a half century ago from fear of inexpert management and overuse of forest wood products. In view of the above, we may well ask ourselves: will we soon need a new Law which will enforce the exclusive return to the profession? This Law will not need to enforce higher forestry education since we have had it for 115 years, but regrettably, we have been forced to apply the acquired knowledge to a much lesser extent.

# A PROTECTED SILVER FIR (*Abies alba* Mill.) STAND IN SECONDARY SUCCESSION ON A FORMER PASTURE IN POLJANSKA DOLINA, SLOVENIA

## ŠUMSKI REZERVAT JELE (*Abies alba* Mill.) U SEKUNDARNOJ SUKCESIJI NA OPUŠTENIM PAŠNJACIMA POLJANSKE DOLINE U SLOVENIJI

Andrej ROZMAN<sup>1</sup>, Alen VAJDETIČ<sup>2</sup>, Jurij DIACI<sup>3</sup>

### Abstract:

Silver fir (*Abies alba* Mill.) is regarded as a typical climax species susceptible to environmental change. We analyzed a protected silver fir stand growing in an unusual combination of conditions: The stand is in secondary succession and is located at low elevation on limestone substrate. Stand history was revealed by an old military map and stand structure, the radial growth of dominant trees, and tree regeneration were sampled. In addition, five characteristic relevés were taken according to the standard Braun-Blanquet method.

The results confirmed that the stand originated from secondary succession; however, fir vitality and dominance as well as stand structure, including regeneration, suggested long-lasting stadia of almost pure silver fir (77 % of the growing stock). The growth pattern of dominant trees and large age variability of fir indicated that the stand did not originate from a completely open space. It is likely that fir gradually colonized the pioneer forest from neighboring stands. The stand was characterized by a high volume of live trees ( $773.6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ) and a low share of dead trees (4.1 %) in the growing stock. The most similar associations in terms of floristic composition are a secondary association *Asperulo-Carpinetum betuli* M. Wraber 1969 and a hornbeam-fir association (*Abio albae-Carpinetum betuli* Marinček 1994).

This study shows that fir can form almost pure stands during secondary succession of abandoned pastures on some sites and therefore expands the prevailing view that silver fir decline throughout human history has been due to anthropogenic influences. Due to the complex interactions between silver fir, its competitors, environmental factors, and human-induced disturbances, additional research is needed to support the conservative management of silver fir in decline.

**KEY WORDS:** total forest reserve, secondary succession, *Abies alba*, *Picea abies*, stem exclusion phase, silver fir decline and expansion

<sup>1</sup> Dr. sc. Andrej Rozman (andrej.rozman@bf.uni-lj.si), Prof. dr. sc. Jurij Diaci (jurij.diaci@bf.uni-lj.si), University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, Slovenia

<sup>2</sup> Alen Vajdetič, Dolenja podgora 1, 8342 Stari trg ob Kolpi

## Introduction

### Uvod

Natural forests are extremely rare in Europe, especially if the European part of Russia is not taken into account (Parviainen et al. 2000). However, they are particularly important for the development of basic and applied natural sciences (Peterken 1996). The idea of the total forest reserves was initiated by foresters to ensure old-growth forests for the future and thus references for managed forests on different sites (Leibundgut 1957). At present, forest reserves are considered to be even more important due to the rising importance of ecosystem services, environmental monitoring, and nature protection (Parviainen et al. 2000). In the 1970s a network of forest reserves was established in Slovenia (Mlinšek et al. 1980). This network has been successfully maintained, although it was altered slightly due to the re-privatization of forests in the 1990s. Today there are 172 forest reserves in Slovenia covering 9,792 ha, which is less than 1 % of the total forest area in Slovenia (Diaci et al. 2006). A damaged, or artificially made forests for example plantations; areas damaged by fire and wind; and spontaneously developed forests on former agricultural land. One important goal for research in such reserves is to gain an understanding of secondary succession and recovery processes which have not experienced human intervention.

Succession refers to the sequence of changes in vegetation that occurs after a site is disturbed – a sequence of events that normally leads to the re-establishment of the vegetation that was initially removed. If the disturbance is minor, and the soil and propagules remain, as in the case of pasture land surrounded by woods, the recovery of the vegetation towards the forest is usually rapid; this is termed secondary succession (Keddy, 2007).

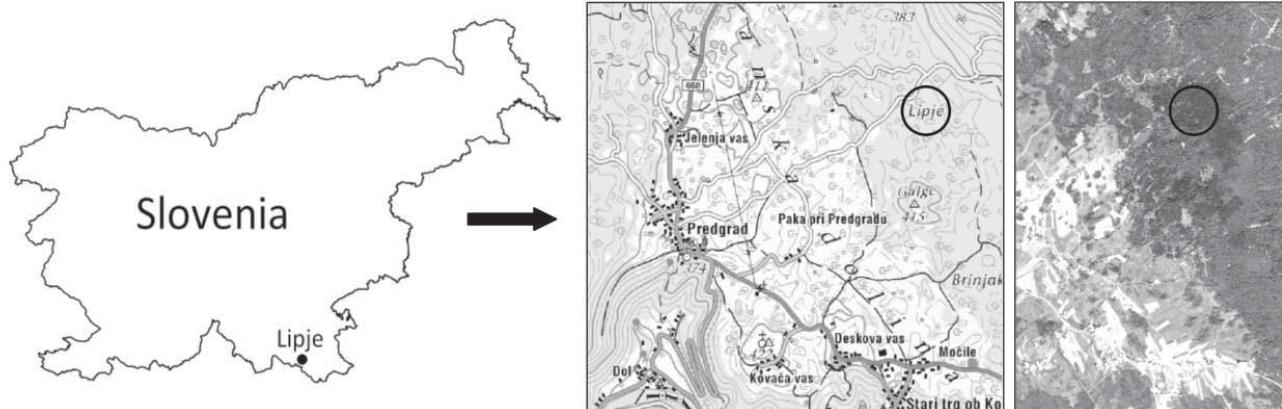
Forest sites on which silver fir dominates (*Abies Alba* Mill.; thereafter fir) are underrepresented in the Slovenian forest reserve network (Marinšek and Diaci 2011) since most of

these ecosystems are very productive and yield high income. However, due to the overall importance of fir in Southeast Europe and the many insufficiently explained processes related to fir such as fir decline, overbrowsing, reciprocal replacement, coexistence with other species, and climate change (Šafar 1951, Matić et al. 2001, Tikvić 2008, Anić et al. 2009, Diaci et al. 2010, 2011), knowledge on developmental dynamics from reserves is a prerequisite for the improvement of fir conservation management.

The "Lipje" forest reserve is considered special for several reasons. Here, an almost pure fir stand grows in an unusual combination of site factors, i.e., very low altitude (370–380 m), carbonate parent material, and a geographic location in the southern part of Slovenia. Moreover, there is some indication that the stand originated from the spontaneous expansion of forest on former pastures, where fir may have played the role of the initial species in secondary succession. However, systematic research in the reserve has not yet been undertaken.

Fir is regarded as a late climax species that is very efficient in its overall resource use and thus extremely shade tolerant (Ellenberg 1988). In Slovenia most fir-dominated stands grow on deep, heavy, fresh neutrophilic or acidophilic soils of the submontane and montane vegetation belt (*Galio rotundifolii-Abietetum* M. Wraber 1959, *Bazzanio-Abietetum* M. Wraber 1958; Dakskobler and Marinšek 2009). However, there are also localized fir ecosystems that overgrow very rocky calcareous or silicate parent material (e.g. *Calamagrostio-Abietetum* Horvat (1950) 1962, *Paraleucobryo-Abietetum* Belec et al. ex Belec 2009, *Neckero-Abietetum* Tregubov 1962). In Croatia a forest association is reported (Vukelić et al. 2006) where fir grows on limestone at an elevation between 700–800 m a.s.l. in extremely thermophilic habitat (*Ostryo-Abietetum* (Fukarek 1963) Trinajstić 1983).

Fir is reported to be susceptible to human disturbances such as forest fires, heavy logging, and forest grazing (Kozakova



**Figure 1** Location of the Lipje forest reserve within Slovenia, on the regional map and aerial photo (year 2006)  
**Slika 1.** Položaj šumskog rezervata Lipje u Sloveniji, na topografskoj karti i na aerofoto snimci (2006. godina)

et al. 2011), thus there is numerous paleoecological evidence that its share has decreased substantially throughout the course of human history (Wick and Möhl 2006, Feurdean and Willis 2008). Fir is also extremely susceptible to polluted air, especially SO<sub>x</sub> emissions, which resulted in an especially pronounced decline in the second half of the 20th century (Elling et al. 2009, Diaci et al. 2011). However, there are also local exceptions to the general trend of fir regression. For example, in the period from the mid-19<sup>th</sup> to the mid-20<sup>th</sup> century, the share of fir in the Dinaric Mountains increased due to its systematic promotion by silviculture and the extinction of large ungulates (Matić 1973, Klopčić et al. 2010). Another example of localized fir expansion, which is less documented, is its role in secondary succession on abandoned agricultural lands (Mlinšek 1968, Doležal et al. 2004, Bartolome et al. 2008). In this study a combination of two rare characteristics for fir occurrence is presented, namely a special habitat (low elevation, south open valley, and carbonate parent material) and its relatively rare role as a pioneer in secondary succession.

The main objectives of this study were to (1) analyze the forest reserve history and verify if the stand originated from secondary succession, (2) examine the structure and development of the stand and determine the role of fir, and (3) compare the composition of ground vegetation in the reserve and indicated ecological factors with other fir associations in Slovenia.

## Materials and methods

### Materijali i metode

#### Stand and site characteristics – Karakteristike staništa i sastojine

The Lipje forest reserve is situated in Poljanska dolina in the foothills of Poljanska gora (45° 30' 54" N, 15° 04' 52" E). It belongs to the Poljanska dolina forest management unit, Section 103c, and covers 2.43 hectares (Figure 1). The elevation of the reserve ranges from 360 to 380 m a.s.l. The parent material is composed of limestone. Karstic phenomena, such as sinkholes and rocky outcrops, are common. The reserve lies on a flat plateau with a slight slope inclination of 5 %. Stoniness is about 10 %. The soil type is calcocambisol of variable depth. The nearest meteorological station is Kočevje (463 m a.s.l.), and the station for precipitation measurements is located in Predgrad (375 m n.m.v.). The long-term mean yearly temperature in Kočevje (1960–90) was 8.3 °C and mean July temperature was 17.8 °C. Due to the lower elevation of the research site and its openness towards the influence of the sub-Pannonic climate, the estimated mean yearly temperature was about 1 °C higher. Long-term average rainfall for the station in Predgrad was 1438 mm year<sup>-1</sup>.

The entire forest reserve was protected in 1976 in an area of 5.0 ha. After denationalization a part of the reserve was returned to the village community. In the first management plan (Anon., 1961), a pure silver fir stand with an admixture of Norway spruce and broadleaves, especially hornbeam, was reported. It was also mentioned that this forest very likely developed very likely on a former pasture. Growing stock was estimated at 106 m<sup>3</sup>/ha, and the ratio of coniferous and deciduous trees was 96 % versus 5 %, respectively. Selection felling was prescribed as a way of management. In subsequent forest management plans (Anon., 2010), the section was referred to as a forest reserve, but only the last management plan provided a reliable assessment of growing stock (819.8 m<sup>3</sup>/ha, Bitterlich relascope method). In addition to sheep grazing on pastures in the vicinity of the reserve, there was also local production of lime, for which substantial quantities of firewood was needed. For this study, the forest site has been provisionally identified as a secondary association *Asperulo-Carpinetum betuli* M. Wraber 1969 var. *Abies alba* nom. prov. (Mlinšek et al. 1980) which occurs on potential beech or hornbeam forest sites as pioneer vegetation on former pastures and mostly sunny slopes in the colline and submontane vegetation belt. Due to its small size, the reserve is under the influence of management in adjacent stands. However, neighboring stands have only recently been excluded from the reserve. The entire forest area is also characterized by a low impact selection management regime. During the course of research we did not find signs of logging or other human intervention in the research area.

#### Recordings and analyses – Prikupljanje i obrada podataka

In 2010 we carried out a full inventory of all trees with dbh > 5cm in the reserve. We also measured the height of 30 fir and 30 spruce trees on a transect through the reserve. Additionally, a permanent 125 x 80 m research plot, oriented in the N-S direction, was set up in the reserve core. Species, dbh, and tree coordinates were assessed. Within the larger research plot, a N-S aligned grid (4 x 4 m) was laid out with a total of 26 permanent regeneration plots on the grid intersections. The size of the plots was 1.5 x 1.5 m. There were no distinct gaps in the forest reserve; therefore, all plots were under a dense, closed canopy. All plots were permanently marked with iron stakes in order to be located with a metal detector at the next inventory. We recorded species composition and percent cover of all vascular plants on the plots. Plant cover was estimated visually from above, to the nearest 10 % from 10 to 100 %, and to the nearest 1 % from 1 to 5 %, excluding mosses. Regeneration density was recorded per species in two height classes: small seedlings ≤ 20 cm (excluding one-year-old seedlings) and seedlings (20 cm < h ≤ 130 cm). All woody plants were scored for browsing



**Figure 2** The Lipje forest reserve depicted as a black quadrilateral on an old military map, 1763–1787 (black: forest, dark gray: fields and vineyards, light gray: pastures)

**Slika 2.** Šumski rezervat Lipje prikazan je kao crni četverokut na staroj vojnoj karti 1763–1787 (crno obojeno: šuma, tamno siva: polja i vinogradi, svijetlo siva: pašnjaci)

damage. They were classified as lightly browsed if less than 10 % of lateral shoots were damaged. If more than 11 % and less than 50 % of lateral shoots were browsed, including terminal shoot, seedlings were classified as moderately browsed, while plants with even more damage were categorized as heavily browsed.

Five characteristic relevés according to the standard Braun-Blanquet method for vegetation sampling were taken (Braun-Blanquet 1964) across the entire area of the reserve. A comparison of vegetation samples from this study with samples from other fir, fir-beech, beech, and hornbeam sites in Slovenia sampled with the same method was done by Detrended correspondence analysis (DCA). Environmental data (altitude, inclination, and stoniness) and Ellenberg indicator values (EIV) for light, temperature, continentality, moisture, and soil reaction (Ellenberg 1988) were added on the ordination plot as a result of regression with ordination axes. Additionally, the nitrogen EIV and Shannon-Wiener diversity index were drawn as isolines onto the ordination plots. Differences in EIV between sites were tested with a one-way ANOVA and the Tukey HSD test.

The current shape of the forest reserve was transcribed onto an old military map, which was created between 1763 and 1787 (Rajšp 1997) and geocoded (Figure 2). In this way we were able to determine how the land in the area of the current reserve was used at the time the map was created. The large permanent research plot was divided into 10 smaller areas 25 x 40 m in size. In each area a dominant tree was identified according to its social status, dbh, height, devel-

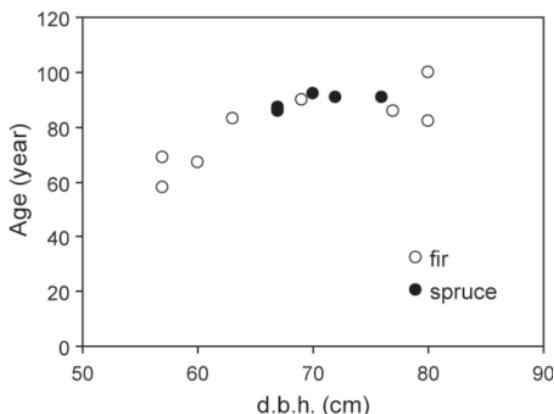
opmental tendency, and vitality. All dominant trees were cored to the center at 1 m height and their dbh and height were recorded. For comparison we also drilled three dominant trees outside the forest reserve following the same methodology, hence the cumulative sample included 13 trees. The samples were prepared for analysis with established dendroecological procedures (Stokes and Smiley, 1968). The samples were digitized and ring widths were measured to the nearest 0.01 mm with WinDENDRO software. Age differences in dominant fir and spruce trees were analyzed with the Mann-Whitney U Test. Data was analyzed in Microsoft Excel Version 2003 and R Version 2.13.0 (R Development Core Team, 2011).

## Results of research

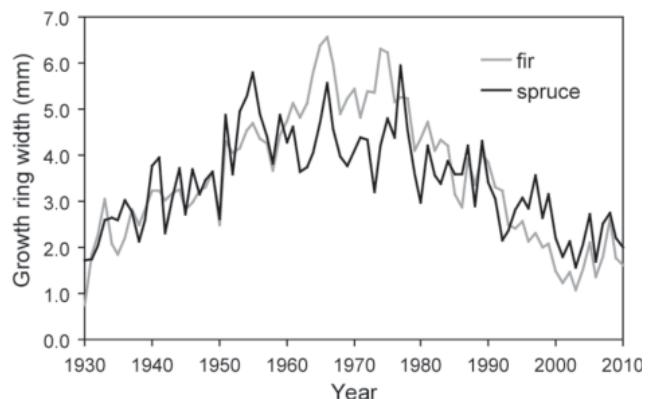
### Rezultati istraživanja

#### Forest history – Povijesne prilike

Analysis of the old military map (Figure 2) showed that the shape of today's reserve was at the border between pastures and forests at the time the map was created (1763–1787). At that time significantly more area was devoted to agricultural land (pastures, fields, vineyards) than today. Also, the age structure of the analyzed dominant trees showed fairly uniform structure. Mean age of dominant firs at 1 m height was 79.4 ( $\pm 13.7$ ) years and for dominant spruce trees 89.4 ( $\pm 2.7$ ) years. Minimum ages for fir and spruce were 58 and 86 years, respectively, and maximum ages were 100 and 92 years, respectively. There was a tendency towards greater mean height in spruce, but it was not statistically significant



**Figure 3** Scatter plot of dominant tree age by dbh, coded by tree species  
**Slika 3.** Raspršeni grafikon starosti dominantnih stabala prema promjeru za smreku i jelu



**Figure 4** Radial growth of dominant silver fir and spruce trees in the Lipje forest reserve from 1930 to 2010

**Slika 4.** Debljinski prist dominantnih stabala jele i smreke u šumskom rezervatu Lipje od 1930–2010.g.

( $p = 0.0665$ ). The results suggested greater age variability for fir (Figure 3). Thus, fir may have invaded the site first and was also able to grow under the canopy of broadleaves and pioneer species. The maximum age spread of fir (42 years) suggests that the stand is not even-aged and that the colonization of pasture was gradual. Considering the growth pattern in the juvenile phase, we should add approximately 10 years to the age at 1 m. This would mean that succession of conifers had begun in about 1900–1910.

The growth pattern of dominant trees showed a negative parabolic pattern, with slow growth in the initial phase, accelerated growth in the intermediate period, and a reduction in the recent period (Figure 4). In the initial phase, growth performance of both species was similar; in the intermediate period, performance of fir was better; and during the last period, the diameter growth performance of spruce was better. Some of the poorest performances of both species were synchronized and probably caused by periods of drought (e.g. 1952/53, 1958, 1992/1993, 2003).

### Composition of ground vegetation – Sastav prizemne vegetacije

In the Lipje forest reserve, five phytocenological relevés were made and 71 vascular plant species were inventoried, but bryophyte species were not identified. The composition of syntaxonomic groups shows a predominance of species from the *Aremonio-Fagion* (Ht.1938) Borhidi in Torok, Podani & Borhidi 1989 alliance, *Fagetalia sylvaticae* Pawł. in Pawł. & al. 1928 order and *Carpino-Fagetea* Passarge in Pas-sarge & Hofmann 1968 class, which indicates potential beech or hornbeam habitat (Table 1). The larger proportion of *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. 1939 emend. Zupančič (1976) 2000 species indicates some degree of acidification, probably resulting from coniferous litterfall or the chemical characteristics of the bedrock.

In the biological spectrum, hemicryptophytes and phanerophytes predominate with a two-thirds majority (Table 2). Among them, stem forms are the most numerous. They are followed by geophytes, mostly with rhizomes. The proportion of chameophytes is rather small since bryophytes and lichen species were not inventoried. Given the high proportion of phanerophytes and hemicryptophytes, it can be established that the forest, despite acidified soils, grows in quite favorable habitat conditions.

Ground vegetation composition was compared to the following related fir, fir-beech, beech, and hornbeam phytocenoses: *Galio rotundifolii-Abietetum* M. Wraber 1959 (G-A), *Galio rotundifolii-Abietetum* M. Wraber 1959 var.

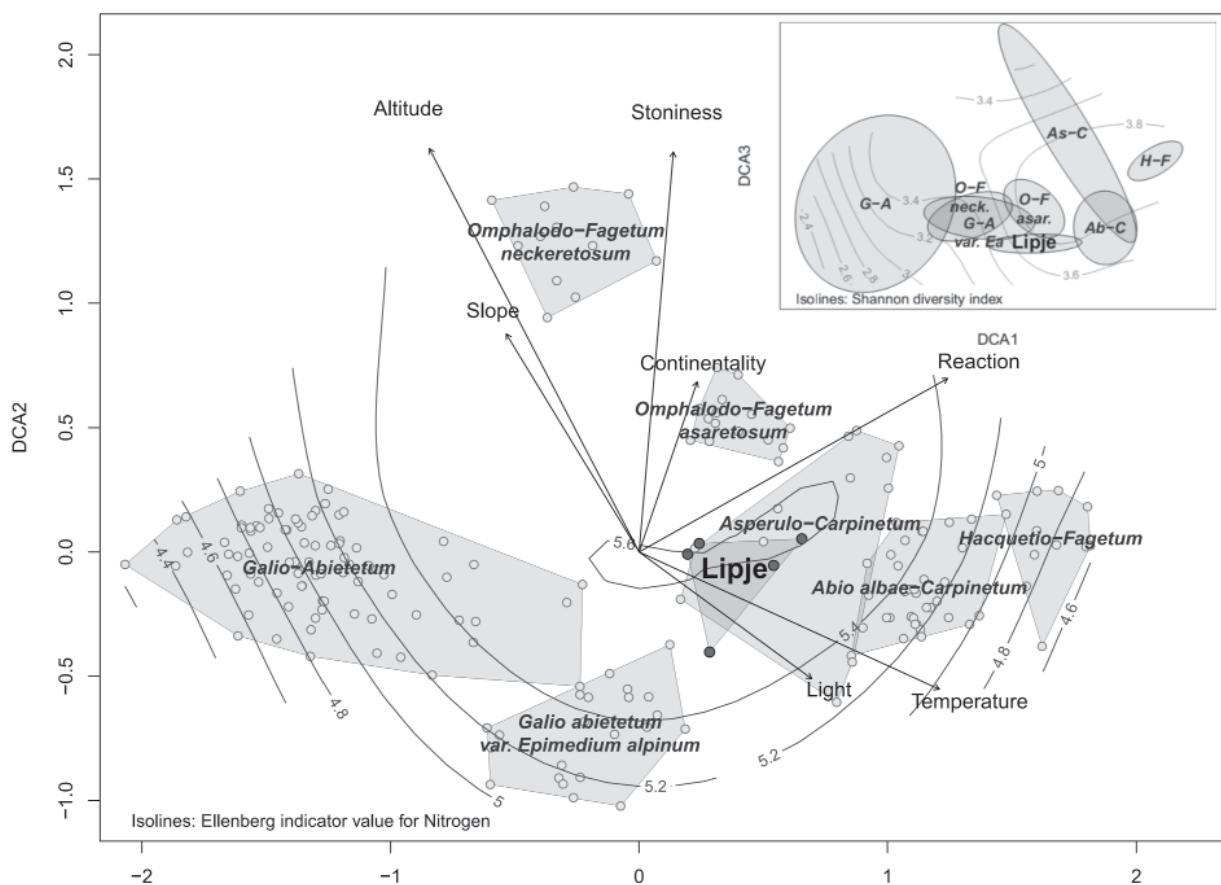
**Table 1** Synsystematic units in the Lipje forest reserve  
**Tablica 1.** Sinsistematske jedinice u šumskom rezervatu Lipje

Synsystematic units – Sinsistematske jedinice	(%)
<i>Aremonio-Fagion</i>	9.9
<i>Fagetalia sylvaticae</i>	31.0
<i>Carpino-Fagetea</i> s.lat.	12.7
<i>Vaccinio-Piceetea</i> s.lat.	16.9
<i>Quercetea pubescens</i> s.lat.	4.2
<i>Rhamno-Prunetea</i> s.lat.	4.2
<i>Epilobietea angustifolii</i> s.lat.	4.2
<i>Mulgedio-Aconitetea</i> s.lat.	2.8
<i>Asplenietea trichomanis</i> s.lat.	2.8
<i>Quercetea roboris</i> s.lat.	1.4
<i>Erico-Pinetea</i> s.lat.	1.4
<i>Artemisietae</i> s.lat.	1.4
<i>Adenostyletalia</i> s.lat.	1.4
Other species	5.6
Total	100

**Table 2** Biological spectrum of flora in the Lipje forest reserve  
**Tablica 2.** Biološki spektar flore šumskog rezervata Lipje

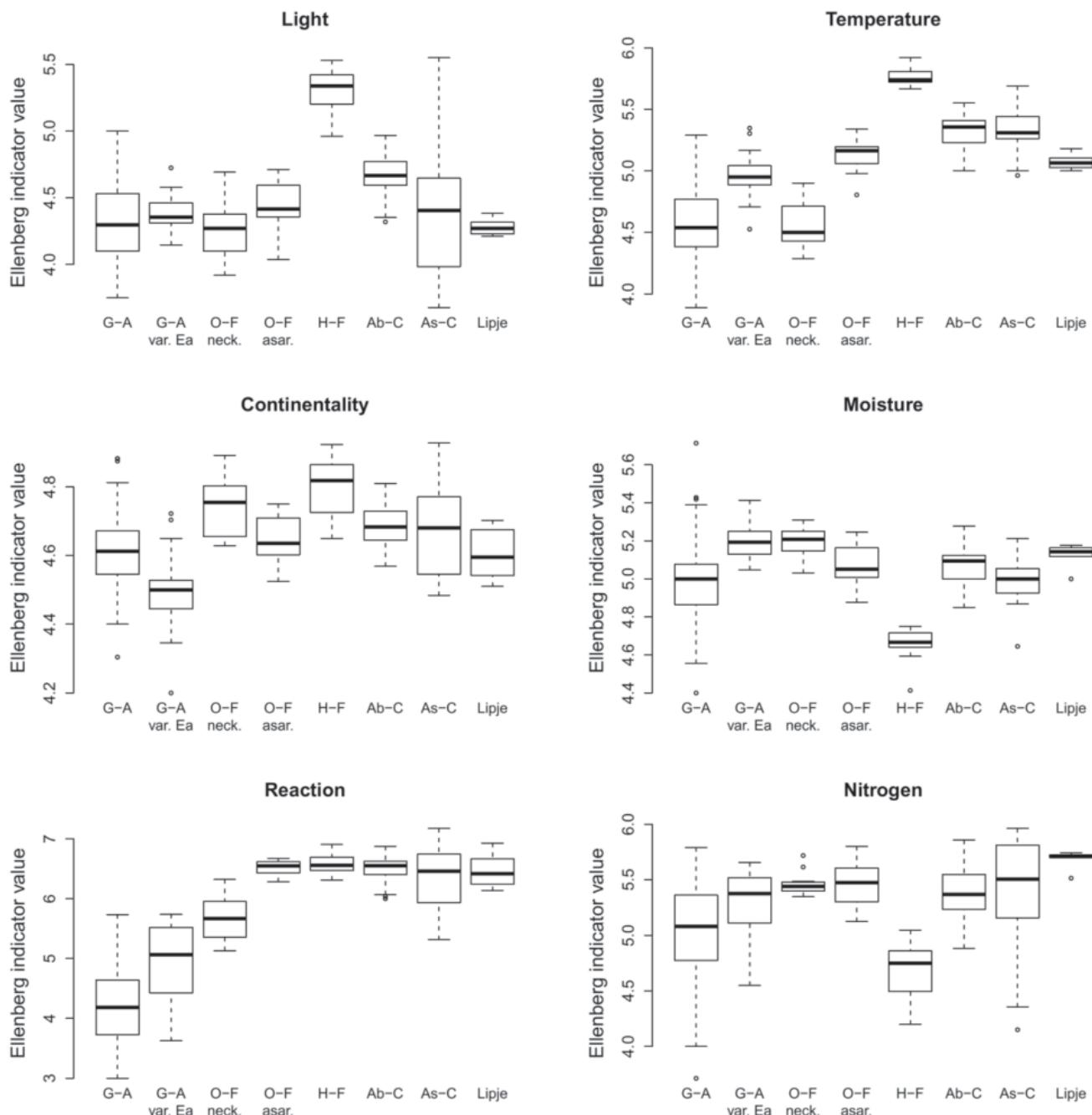
Biological form – Biološka forma	%
PHANEROPHYTES (Phanerophyta)	32.8
stem phanerophytes (P. scap.)	17.9
tufted phanerophytes (P. caesp.)	6.0
nanophanerophytes (NP)	6.0
climbing phanerophytes (P. lian.)	3.0
CHAMAEPHYTES (Chamaephyta)	7.5
creeper chamaephytes (Ch. rept.)	7.5
TEROPHYTES (Terophyta)	0.0
HEMICRYPTOPHYTES (Hemicryptophyta)	35.8
stem hemicryptophytes (H. scap.)	17.9
rosette hemicryptophytes (H. ros.)	11.9
tufted hemicryptophytes (H. caesp.)	6.0
GEOPHYTES (Geophyta)	23.9
geophytes with rhizomes (G. rhiz.)	22.4
geophytes with tuber (G. bulb.)	1.5
TOTAL	100

*Epimedium alpinum* Marinček 1977 (G-A var. Ea), *Omphalodo-Fagetum* (Tregubov 1957) Marinček & al. 1993 var. geogr. *Calamintha grandiflora* Surina 2002 *neckeretosum crispae* Puncer 1980 (O-F neck.), *Omphalodo-Fagetum* (Tregubov 1957) Marinček & al. 1993 var. geogr. *Calamintha grandiflora* Surina 2002 *asaretosum* Puncer 1980 (O-F asar.), *Hacquetio-Fagetum* Košir 1962 var. geogr. *Ruscus hypoglossum* Košir 1979 (H-F), *Abio albae-Carpinetum betuli* Marinček 1994 (Ab-C), *Asperulo-Carpinetum M. Wraber* 1969 (As-C). Forest reserve relevés on the DCA (Detrended correspondence analysis, Figure 5) ordination plot were positioned in the middle, among fir, beech, and hornbeam phytocenoses. In relation to the compared fir relevés, they were the most distinguished by species *Euphorbia dulcis*, *Galeobdolon montanum*, *Hacquetia epipactis*, *Omphalodes verna*, *Cyclamen purpurascens* and *Primula vulgaris*, which are classified to the order of European beech forests on nutrient-rich soils (*Fagetalia sylvatica*). In comparison with hornbeam and submontane beech forests on carbonate bedrock, the relevés in this study were mostly distinguished by species *Luzula luzuloides*, *Dryopteris dilatata*.



**Figure 5** The ordination plot of the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> Detrended correspondence analysis (DCA) axes of vascular plant coverage in herbal layer in the Lipje forest reserve and similar associations. Arrows represent Ellenberg indicator values and some environmental variables. The Ellenberg nitrogen indicator value is represented with isolines. The DCA plot of the 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> axes is shown in the smaller picture; isolines represent the Shannon diversity index value.

**Slika 5.** Ordinacijski dijagram prve i druge DCA osi pokrivenosti vaskularnih biljaka u prizemnom sloju u šumskom rezervatu Lipje i sličnim zajednicama. Strelice predstavljaju Ellenbergove indikacijske vrijednosti i druge ekološke varijable. Ellenbergova indikatorska vrijednost za dušik označena je s izolinijom. DCA dijagram prve i treće osi prikazan je na manjoj slici, izolinije predstavljaju vrijednosti Shannonovog indeksa diverziteta.



**Figure 6** Comparison of distributions of Ellenberg indicator values between the Lipje forest reserve and similar syntaxes  
**Slika 6.** Usporedba distribucije Ellenbergovih indikatorskih vrijednosti između vegetacije šumskog rezervata Lipje i sličnih sintaksona

tata, *Blechnum spicant*, *Abies alba*, *Oxalis acetosella* and *Phegopteris connectilis*, which belong to the class of holarctic coniferous forests (*Vaccinio-Piceetea*) and indicate a higher level of habitat acidity. The Lipje relevés were distinguished from the other fir-beech subassociations mainly by species *Epimedium alpinum*, *Carpinus betulus*, *Helleborus dumetorum*, *Quercus petraea*, *Hedera helix*, *Melica uniflora*, *Euonymus europaea*, *Galium album*, which can mainly be classified in the alliance of thermophilous Illirian oak-hornbeam woods (*Erythronio-Carpinion*) or class of termophilous oak forests of Submediterranean regions (*Quercetalia pubescen-*

*tis*). The Lipje forest reserve seems to be most related to hornbeam and fir-beech phytocenoses of lower altitudes and carbonate bedrock in the surrounding region, particularly to the secondary hornbeam phytocenoses, classified as *Asperulo-Carpinetum*, which grow on abandoned agricultural areas or degraded, potential beech habitats.

Shannon-Wiener index values indicated a greater degree of diversity in the Lipje relevés compared to fir phytocenoses and a slightly lower degree compared to hornbeam and submontane beech forests (Figure 5 upper right corner).

**Table 3** Tree density (N) and volume of live and dead trees per hectare and species from the full inventory of the Lipje forest reserve  
**Tablica 3.** Gustina (N) i zapremina živih i mrtvih stabla prema vrstama drveća u šumskom rezervatu Lipje

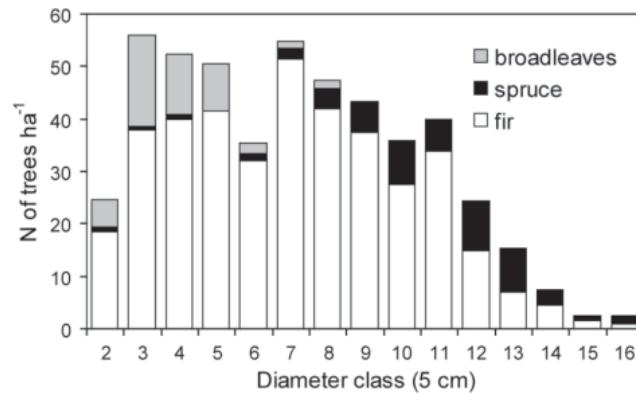
Tree species Vrsta drveća	Live trees – živa stabala				Dead trees – mrtva stabala			
	N ha <sup>-1</sup>	%	Volume (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	( % )	N ha <sup>-1</sup>	( % )	Volume (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	( % )
Fir – jela	390,9	79,5	591,6	76,5	203,7	77,7	23,0	69,7
Spruce – smreka	52,7	10,7	172,4	22,3	7,0	2,7	3,2	9,8
Beech – bukva	2,1	0,4	1,3	0,2	/	/	/	/
Wild pear – divlja kruška	6,2	1,3	1,7	0,2	5,3	2,0	0,8	2,4
Hornbeam – grab	38,3	7,8	6,1	0,8	46,1	17,6	6,0	18,1
Lime – lipa	0,8	0,2	0,4	0,1	/	/	/	/
Ash – jasen	0,8	0,2	0,0	0,0	/	/	/	/
Total – ukupno	491,8	100,0	773,6	100,0	262,1	100,0	33,0	100,0

In terms of site conditions evaluated with Ellenberg indicator values (EIV), we found the greatest difference between the Lipje sites and submontane beech forests, but also between Lipje and fir forests. Light conditions in Lipje were significantly less favorable (Tukey HSD,  $p < 0.05$ ) compared to *Hacquetio-Fagetum* as well as *Abio albae-Carpinetum betuli*. Temperature conditions were significantly worse in *Galio rotundifolii-Abietetum* and *Omphalodo-Fagetum neckeretosum*, but more favorable in *Hacquetio-Fagetum*, compared to Lipje sites. Vegetation on *Galio rotundifolii-Abietetum* sites reflected a significantly higher level of acidity (also in var. *Epimedium alpinum* and *Omphalodo-Fagetum neckeretosum*) and lower soil nitrogen levels in relation to Lipje sites. On the other side of the ordination space, vegetation on *Hacquetio-Fagetum* sites reflected significantly less favorable moisture conditions and soil nitrogen levels compared to Lipje sites.

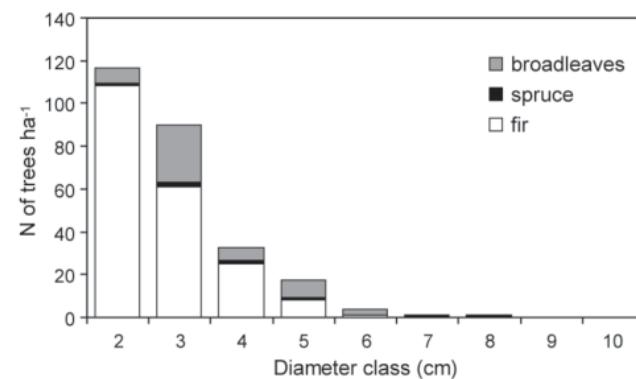
### Stand structure – Struktura sastojine

The Lipje forest reserve was characterized by a high growing stock and basal area of live trees, with  $773.6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  and  $52.9 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ , respectively. The dominant tree species in the forest reserve in number and density was fir, followed by spruce (Table 3). Other species such as beech, wild pear, hornbeam, lime, and ash were represented with less than 10 % in tree density and less than 2 % in stand growing stock. Dominant trees were exclusively conifers. Broadleaves were in the intermediate layer. Hornbeam was found in small clusters in the rockiest part of the reserve, while other broadleaves appeared individually throughout the reserve.

The cumulative frequency distribution of live trees showed three distinct modes, since it presented a sum of three different distributions of dominant species (Figure 7). The mode was in the 3<sup>rd</sup> diameter class for broadleaves, in the



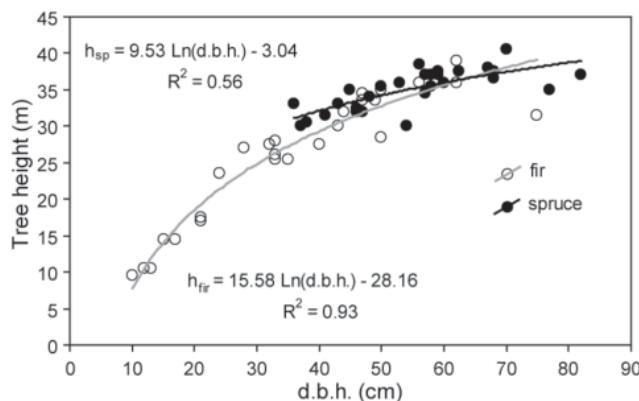
**Figure 7** Diameter distribution of living trees by tree species  
**Slika 7.** Distribucija promjera živih stabala po vrstama drveća



**Figure 8** Diameter distribution of dead trees by tree species  
**Slika 8.** Distribucija promjera mrtvih stabala po vrstama drveća

7<sup>th</sup> diameter class for fir, and in 12<sup>th</sup> diameter class for spruce. The largest fir and spruce had a dbh of 80 cm and 76 cm, respectively. All three dbh distributions were closer to a bell-shaped distribution than to a reverse-J.

Dead trees were represented with 262 individuals per ha<sup>-1</sup>, or 35 % of the total tree density in the reserve (Table 1). The



**Figure 9** Height curves of fir and spruce in the Lipje forest reserve

Slika 9. Visinske krivulje jele i smreke u šumskom rezervatu Lipje

volume of dead trees was  $33 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , or 4.1 % of the total growing stock. Wild pear and hornbeam had a higher percentage in density of dead trees than live trees, while conifers had lower percentages, spruce in particular. Almost 80 % of dead trees were in the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> diameter classes (Figure 8). The frequency distribution of dead fir trees was similar to a reverse-J shaped distribution, with the mode in the 2<sup>nd</sup> diameter class. Large dead trees were almost completely absent, which is another sign of overall stand vitality and that the trees had not yet reached the terminal phase. However, some individual trees showed signs of ageing such as transparent crowns, heavy moss and lichen cover on the trunk, fruiting bodies of fungi, and a secondary crown. Almost all broadleaves were snags, followed by fir (80 %) and spruce (47 %).

The upper canopy layer was very dense and allowed only a small amount of light to reach the forest floor; therefore, the shrub layer, woody regeneration, and ground vegetation were poorly developed. Top heights of fir and spruce were 35.8 m and 37.4 m, respectively. Height curves of fir and spruce were comparable with indication of slightly taller spruce in the range of mean diameters (35–60 cm; Figure 9).

The stand structural parameters on the permanent research plot were similar to those recorded on the whole reserve area, with the exception of higher growing stock ( $881.7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ) and basal area ( $60.3 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ ).

Regeneration plots were on average 28.0 % covered with stones and rocks, 7.6 % with woody debris, 50.6 % with ground vegetation, 1.3 % with spruce and fir regeneration, while the rest was litter, soil, or roots of adult trees. We recorded 10,944 fir and 171 spruce one-year-old seedlings  $\text{ha}^{-1}$ , respectively, and 10,260 fir and 2,394 spruce small seedlings  $\text{ha}^{-1}$ , respectively. Within small seedling density, fir prevailed with 80 %, which is a slightly higher percentage compared to its share in density of trees or growing stock. Due to small seedling size, no browsing damage was recorded.

## Disscusion

### Rasprava

This study presents indirect evidence suggesting that fir stands represent a successional stage in the course of spontaneous forest expansion on former pastures as suggested in the first management plan for the region (Anon. 1961). This was supported by the following: the reserve position on an old military map, the presence of early successional broadleaves in the medium layer and their reduced vitality (hornbeam, wild pear), the comparable age of the oldest dominant trees, and the pattern of radial increment and overlapping bell shaped diameter distributions of individual tree species. Mlinšek (1968) reported that in the submontane belt in nearby Kočevje, many climax trees species were involved in secondary succession on abandoned agricultural lands, especially spruce, fir, maple, lime, and hornbeam. The sequence of immigration differed greatly; it depended on sites and also on chance. The exception was fir, which abundantly regenerated under dense crowns of hazel and pioneer species.

The growth pattern of dominant trees with slow growth in the initial phase, low vitality of broadleaves in the medium layer, and great age variability in fir indicate that the stand did not originate from a completely open space. It is likely that pioneer species such as hazel were the first colonizers, followed by maple, lime, hornbeam, fir and spruce. Shade tolerant fir can colonize sites under pioneer species and overgrow them when they gradually start losing vitality (Motta and Garbarino 2003). At the time of the study, pioneer species were already decomposed, while other, more long-lived broadleaves were still present. The greater light demand of Norway spruce compared to fir was indicated by the absence of rejuvenation and linkage to the larger diameter classes, i.e. dominant canopy trees.

However, we cannot exclude the possibility that stands were at the forest border or even within forest limits, but still under the heavy influence of grazing and other human activities (collection of firewood for lime production). In particular, the age spread of dominant firs may indicate a continuity of forests or long lasting succession stadia. Yet, progression of vegetation was confirmed, namely broadleaved species were in regression, and spruce was also confined to the upper canopy layer only. There is substantial evidence of landscape changes due to socio-economic changes. Several waves of emigration were reported from Poljanska dolina, especially during the "Long" and "Great" depression which triggered spontaneous expansion of forests (Anon. 1961, Prelesnik 2011).

The stand was characterized by a high growing stock and basal area of live trees and a large number of dead trees which were restricted mainly to the 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> diameter classes, while large diameter dead trees were almost completely absent. All this indicates high competition

among trees and is typical for the stem exclusion (aggradation) phase of the natural forest cycle (see Oliver and Larson 1990; Emborg 1998). In the stand, light in particular had become limiting and thus prevented further establishment of new plants. Top heights indicated an above average site index. The low volume of dead trees in comparison to old-growth forests was in line with similar findings in forest reserves in Europe and indicated past management and succession history (Christensen et al. 2005). Seedling coverage was low due to the dark understory; still, fir seedling densities were high compared to similar studies (Marinšek and Diaci 2011, Diaci and Firm 2011) and indicated great potential for fir regeneration. There was no indication of future colonization of the stand by broadleaves.

Analysis of ground vegetation reflects rather favorable site conditions in the Lipje forest reserve. This confirms the major proportion of species of the *Carpino-Fagetea* s. lat. classis. Compared to other communities of beech and hornbeam forests, there is somewhat more moderate acidophilic plant species of the *Vaccinio-Piceetea* classis. This is connected with partial site acidification as a result of litterfall from fir, which completely dominates the tree layer. Higher proportions of phanerophytes and geophytes also indicate potential beech or hornbeam forest habitat. Site conditions indicated by Ellenberg phytoindication values classify the fir forest in the Lipje reserve closer to hornbeam societies, which again shows that it is probably a secondary fir forest resulting from overgrowth. Further successional development of the above is likely to proceed in the direction of deciduous forest.

Our assumptions were confirmed by the DCA analysis, where the fir forest of the Lipje reserve is classified in the middle of the ordination space among the related phytocoenoses. Based on fir's predominance in the tree layer, which partially modifies acidity and light conditions in the stand, the results give the impression of potential hornbeam or beech habitat. The most similar associations in terms of floristic composition seem to be a secondary association *Asperulo-Carpinetum betuli* M. Wraber 1969 and hornbeam-fir association (*Abio albae-Carpinetum betuli* Marinček 1994). The first occurs as a degraded stadium following major logging or as the pioneer stadium of the overgrowing of agricultural land in more thermophilic beech forest habitats (*Hedero-Fagetum* (1962) Košir 1994, *Ostryo-Fagetum* M. Wraber ex Trinajstić 1972, *Hacquetio-Fagetum* Košir 1962, *Ornithogalo pyrenaici-Fagetum* Marinček, Papež, Dakskobler & Zupančič 1990). Also, Dakskobler and Marinšek (2009) report good fir vitality on such sites, where the origin of fir is not known. The second mentioned association, like the Lipje fir forest, is also found in the lowland and hilly belt (160 to 300 m asl.) of the Slovenian Predinarian region, on calcareous rocks or clastic sediments, but within it, fir is represented only sporadically and perhaps only spontaneously (Marinček 2001).

## Conclusions

### Zaključci

This study analyzed a fir stand growing in an unlikely combination of conditions: it is in secondary succession on a special site (low elevation, limestone parent material). The high vitality of fir and its dominance, with no indication of future colonization by any other tree species, suggests a long-term fir stadium in a secondary succession or even a forest with an enduring fir potential. However, due to the complex interactions between fir and its competitors (e.g. reciprocal replacement) as well as climate change, it is extremely difficult to speak of potential vegetation. At the time of stand establishment, the average growing stock in Slovenian forests was three times lower than that of today. Additionally, many activities resulting in forest degradation were taking place and have since largely been abandoned. From this point of view, the increase of late successional fir can be understood. On the other hand, there are many reports that fir is being replaced by beech in natural forests (Šafar 1952; Marinšek and Diaci 2011). This study, in showing that fir can locally colonize some new sites during secondary succession, expands the prevailing view that fir decline throughout human history has been due to anthropozoogenic influences. There may be more similar examples since the origin of many pure fir forests has not yet been explained. The overall regression of silver fir calls for additional research that would help unravel the complex interactions between fir and its competitors, environmental factors, and human-induced disturbances. Nevertheless, we can conclude that the presence and vitality of this fir stand at the very edge of its typical distribution raises optimism for fir's future despite the threat of climate change.

## Acknowledgements

### Zahvala

The authors wish to thank Dejan Firm and Jernej Pejhan for their valuable help during field and lab work. We are also grateful to Jan Nagel for his assistance in improving the English of this manuscript. This research was funded by the Slovenian Research Agency, Research Programme P4-0059.

## References

### Literatura

- Anić, I., J. Vukelić, S. Mikac, D. Bakšić, D. Ugarković, 2009: Utjecaj globalnih klimatskih promjena na ekološku nišu obične jele (*Abies alba* Mill.) u Hrvatskoj. *Šumarski list*, 3–4, 133: 135–144.
- Anon., 1961: Forest management plan for management unit Poljanska dolina 1962–1971. Forest Enterprise Kocevje (in Slovene).
- Anon., 2010: Excerpts from forest management plans for management unit Poljanska dolina for forest reserve Lipje 1973–1982, 1983–1992 and 1993–2002. Forest Enterprise Kocevje (in Slovene).

- Bartolome, J., M. Boada, D. Sauri, S. Sanchez, J. Plaixats, 2008: Conifer dispersion on subalpine pastures in northeastern Spain: Characteristics and implications for rangeland management. *Rangeland Ecology and Management*, 61: 218–225.
- Braun-Blanquet, J., 1964: *Pflanzensoziologie – Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Aufl. Springer, 865 str, Wien
- Christensen, M., K. Hahn, E. P. Mountford, P. Odor, T. Stando-var, D. Rozenbergar, J. Diaci, S. Wijdeven, P. Meyer, S. Winter, T. Vrska, 2005: Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. *Forest Ecology and Management* 210: 267–282.
- Dakskobler I., A. Marinšek, 2009: Pregled jelovih rastič v Sloveniji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 89: 43–54.
- Diaci J., D. Roženbergar, A. T. Nagel, 2010: Sobivanje jelke in bukve v Dinaridih: usmeritve za ohranitveno gospodarjenje z jelko. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 91: 3–12.
- Diaci, J., D. Firm, 2011: Long-term dynamics of a mixed conifer stand in Slovenia managed with a farmer selection system. *Forest Ecology and Management*, 262: 931–939.
- Diaci, J., R. Pisek, D. Hladnik, 2006: Improvement of the methodology for monitoring forest development in strict forest reserves. U: D. Hladnik (ur), *Monitoring gospodarjenja z gozdom in gozdnato krajino*, Univerza v Ljubljani, 125–143, Ljubljana
- Diaci, J., D. Roženbergar, I. Anic, S. Mikac, M. Saniga, S. Kucbel, C. Visnjic, D. Ballian, 2011: Structural dynamics and synchronous silver fir decline in mixed old-growth mountain forests in Eastern and Southeastern Europe, *Forestry*: 479–491.
- Dolezal, J., P. Šťastna, T. Hara, M. Srutek, 2004: Neighbourhood interactions and environmental factors influencing old-pasture succession in the Central Pyrenees, *J. Veg. Sci.*, 15: 101–108.
- Ellenberg, H. 1988: *Vegetation Ecology of Central Europe*. 4th Ed. Cambridge University Press, 731p., Cambridge – New York – New Rochelle – Melbourne – Sydney
- Elling, W., C. Dittmar, K. Pfaffelmoser, T. Rötzer, 2009: Dendroecological assessment of the complex causes of decline and recovery of the growth of silver fir (*Abies alba* Mill.) in Southern Germany. *Forest Ecology and Management*, 257: 1175–1187.
- Feurdean, A., K. J. Willis, Kozakova: Long-term variability of *Abies alba* in NW Romania: Implications for its conservation management, *Diversity and Distributions*, 14: 1004–1017.
- Keddy, P. A. 2007: *Plants and vegetation: Origins, processes, consequences*. Cambridge University Press, 683 p., Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, São Paulo
- Klopčić, M., K. Jerina, A. Boncina, 2010: Long-term changes of structure and tree species composition in Dinaric uneven-aged forests: are red deer an important factor? *European Journal of Forest Research*, 129: 277–288.
- Kozakova, R., P. Samonil, P. Kunes, J. Novak, P. Kocar, R. Kocarova, 2011: Contrasting local and regional Holocene histories of *Abies alba* in the Czech Republic in relation to human impact: Evidence from forestry, pollen and anthracological data, *Holocene*, 21: 431–444.
- Leibundgut, H., 1957: *Waldreservate in der Schweiz*. Schweiz, Z. Forstwes., 108: 1–4.
- Marinček, L., 2001: Prispevek k poznavanju asociacije *Abio albae-Carpinetum betuli*, *Acta Biologica Slovenica*, 44, (1–2): 39–52.
- Marinsek, A., J. Diaci, 2011: A comparison of structural characteristics and ecological factors between forest reserves and managed silver fir – Norway spruce forests in Slovenia. *Ekol. Bratisl.*, 30: 51–66.
- Matić, S., 1973: Prirodno pomlađivanje kao faktor strukture sastojine u šumama jele s rebračom (*Blechno-Abietetum Horv.*). *Šumarski List*, 97: 321–357, 432–462.
- Matić, S., I. Anić, B. Prpić, M. Oršanić, 2001: Uzgojni postupci u jelovim šumama oštećenim propadanjem. U: Prpić, B. (ur.), *Obična jela (Abies alba Mill.) u Hrvatskoj*, Akademija šumarskih znanosti i "Hrvatske šume", p.o. Zagreb, 461–472, Zagreb
- Mlinšek, D. 1968: Premena grmič v Sloveniji, *Gozdarski vestnik*, 26: 129–153.
- Mlinšek, D., M. Accetto, B. Anko, M. Piskernik, D. Robič, I. Smolej, M. Zupančič, 1980: *Gozdni rezervati v Sloveniji*, Biotehniška fakulteta, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, 414 str., Ljubljana
- Motta, R., F. Garbarino, 2003: Stand history and its consequences for the present and future dynamic in two silver fir (*Abies alba* Mill.) stands in the highs Pesio Valley (Piedmont, Italy), *Annals of Forest Science*, 60: 361–370.
- Oliver, C. D., B. C. Larson, 1990: *Forest Stand Dynamics*, McGraw-Hill, Inc., 544 str, New York.
- Parviaainen, J., W. Bücking, K. Vandekerkhove, A. Schuck, R. Päivinen, 2000: Strict Forest Reserves in Europe: efforts to enhance biodiversity and research on forests left for free development in Europe (EU-COST-action E4), *Forestry*, 73: 107–118.
- Peterken, G. F., 1996: *Natural woodland: ecology and conservation in northern temperate regions*, Cambridge University Press, 540 str., Cambridge
- Prelesnik, A., 2011: *Zgodovina gospodarjenja v Poljanski dolini, Kočevje (osobni vir*, 29.6.2011)
- R Development Core Team, 2011: R: a language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, URL: <http://www.R-project.org>
- Rajšp, V. (ur.), 1997: *Slovenija na vojaških zemljevidih 1763–1787 (1804)*. Ljubljana, 3, ZRC SAZU in ARS.
- Šafar, J., 1951: Ugibanje i obnavljanje jele u prebornim sumama Gorskega Kotara. *Šumarski list*, 75: 299–303.
- Šafar, J., 1952: Problemi izmjene vrsta u šumama, *Šumarski list*, 76: 89–100.
- Stokes, M. A., T. L. Smiley, 1968: *An Introduction to Tree-ring Dating*, University of Chicago Press, Chicago, Illinois
- Tikvić, I., 2008: Dieback of Silver Fir (*Abies alba* Mill.) on Northern Velebit, *Periodicum Biologorum*, 110 (2): 137–143.
- Vukelić, J., D. Racić, D. Baričević, 2006: Šuma jele i crnog graba (*Ostryo-Abietetum* / Fukarek 1963/ Trinajstić 1983 u Vinodolskom zaledju, *Šumarski list*, 130 (9–10): 387–397.
- Wick, L., A. Möhl, 2006: The mid-Holocene extinction of silver fir (*Abies alba*) in the Southern Alps: a consequence of forest fires? Palaeobotanical records and forest simulations, *Vegetation History and Archaeobotany*, 15: 435–444.

## Sažetak:

obična Jela (*Abies alba* Mill.) je kao klimatogena vrsta izrazito skiofilna i jako učinkovita što se tiče primanja hrane iz okoliša. U Sloveniji obično raste na dubokim, teškim, svježim, neutrofilnim do acidofilnim staništima, u submontanskom i montanskom pojusu (*Galio rotundifolii-Abietetum* M. Wraber 1959, *Bazzanio-Abietetum* M. Wraber 1958), mjestimično se pojavljuje u sastojinama i na kamnitim karbonatima ili silikatnim podlo-gama (*Calamagrostio-Abietetum* Horvat (1950) 1962, *Paraleucobryo-Abietetum* Belec et al. ex Belec 2009, *Nec-kero-Abietetum* Tregubov 1962). U članku smo predstavili istraživanje gotovo čiste sastojine obične jеле (*Abies alba* Mill.) na za nju neuobičajnom staništu. Jelova sastojina u šumskom rezervatu Lipje u Poljanskoj dolini (Slovenija) uspijeva na prisojnom položaju, razmjerno niskoj nadmorskoj visini (370–380 m) i na karbonatnoj matičnoj podlozi. Sustavnih istraživanja u rezervatu do sada još nije bilo, ali se pretpostavlja da je sastojina nastala poslije sekundarne sukcesije na nekadašnjim pašnjacima. Svrha ovoga istraživanja je (1) analizirati povijest šumskog rezervata i jelove sastojine, (2) istražiti strukturne i razvojne karakteristike jelove sastojine, (3) usporediti florni sastav rezervata sa srodnim asocijacijama fitocenoza. Povijest sukcesije sastojine utvrdili smo uz pomoć stare vojničke karte. U sastojini smo na većoj pokusnoj plohi napravili totalnu klupažu, na dominantnim stablima izmjerili visine i uzeli izvrtke. Na manjim plohamama analizirali smo pomlađivanje i brst divljači. Dodatno je napravljeni pet fitocenoloških snimaka po standardnoj srednjeeuropskoj metodi.

Na vojničkoj karti iz godine 1763–1787. godine, područje današnjeg rezervata leži na prijelazu iz šume u pašnjake, koji su u tom razdoblju većih površina, što potvrđuje sumnje na sekundarnu sukcesiju. Dobna struktura sastojine ukazuje na početak sukcesije jеле u godinama 1900–1910. godine. Prirastni uzorci dominantnog drveća jеле i njihova umjerena starosna varijabilnost ukazuju da jela nije odjednom kolonizirala nešumsku površinu, nego se postepeno širila sjemenom u postojećoj pionirskoj sastojini. Vitalnost jеле i njena dominacija u sastojini, kao i struktura i pomlađivanje, ukazuju da se vjerojatno radi o dugotrajnom stadiju pretežito čiste jelove sastojine (udio jеле u drvnoj zalihi iznosi 76.5 %). Karakteristika sastojine je i visoka drvna zaliha (773.6 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) i malen udio mrvog drveta (4.1 %). Analiza prizemne vegetacije ukazuje na povoljne stanišne prilike u šumskom rezervatu Lipje. To i potvrđuje veći udio vrsta razreda *Carpino-Fagetea* s. lat. U usporedbi s ostalim zajednicama šuma bukve i bijelog graba ima više umjereno acidofilnih vrsta razreda *Vaccinio-Piceetea*, što je povezano s djelomičnim zakiseljenjem staništa zbog jelovih iglica koja dominira u gornjem sloju. Veći udio fanerofita i geofita ukazuje na potencijalno stanište bukve ili bijelog graba. Indikacija stanišnih prilika s Ellenbergovima fitoindikacijskim vrijednostima svrstava šumu jеле u rezervatu bliže staništima bijelog graba, što ukazuje da se tu vjerojatno radi o sekundarnoj šumi jеле kao posljedici zarastanja te da će budući sukcesijski razvoj vjerojatno ići u smjeru bjelogorične šume. DCA analiza popisa iz Lipja i srodnih fitocenoza ukazuje na prijelazni karakter, između šuma jеле (*Galio rotundifolii-Abietetum* M. Wraber 1959), šuma bukve i jеле (*Omphalodo-Fagetum* (Tregubov 1957) Marinček & al. 1993), šuma bijelog graba (*Abio albae-Carpinetum betuli* Marinček 1994, *Asperulo-Carpinetum* M. Wraber 1969) i submontanskih šuma bukve (*Hacquetio-Fagetum* Košir 1962). S obzirom na prevladavajući udio jеле u dominantnom sloju, koja inače djelomično mijenja kiselost i svjetlosne prilike u sastojini, rezultati ukazuju na potencijalno stanište bijelog graba ili bukve. U florističkom smislu stanište najviše sliči sekundarnoj asocijaciji *Asperulo-Carpinetum betuli* i zajednici bijelog graba i jеле (*Abio albae-Carpinetum betuli*).

Istraživanje je pokazalo da jela može kolonizirati nova staništa u procesu sekundarne sukcesije, nasuprot stajalištu koje zagovara izostanak jеле zbog antropozogenih utjecaja. Poznato je više sličnih staništa, gdje izvor dominacije jеле nije poznat. Za objašnjenje uzroka općenitog propadanja jеле potrebno je izvršiti istraživanja koja će osvijetliti zapletene međusobne odnose između jеле i kompetitorskih vrsta, okolišnih prilika i antropogenog utjecaja. Možemo zaključiti da proučavana sastojina jеле koja uspijeva na samom rubu ekološke niše jelovih šuma, ulijeva optimizam za budućnost jеле.

---

**KLJUČNE RIJEČI:** šumski rezervat, sekundarna sukcesija, *Abies alba*, *Picea abies*, faza isključivanja stabala, propadanje i širenje obične jеле

# AN ASSESSMENT OF DIFFERENT SCENARIOS FOR AGROFORESTRY ENVIRONMENT REGULATION OF DEGRADED LAND USING INTEGRATED SIMULATION AND A MULTI-CRITERIA DECISION MODEL – A CASE STUDY

OCJENA RAZLIČITIH SCENARIJA POLJOPRIVREDNO-ŠUMARSKE OKOLIŠNE REGULACIJE DEGRADIRANOG ZEMLJIŠTA PRIMJENOM INTEGRIRANIH SIMULACIJA I VIŠEKRITERIJSKOG ODLUČIVANJA – STUDIJ SLUČAJA

Drago BRUMEC<sup>1</sup>, Črtomir ROZMAN<sup>2</sup>, Marjan JANŽEKOVIČ<sup>2</sup>, Jernej TURK<sup>2</sup>, Štefan ČELAN<sup>1</sup>

## Abstract

In this paper, we examine different scenarios for appropriate environment regulation of degraded areas with silvopastoral system establishment using integrated computer-based deterministic simulation and a multi-criteria decision model. We test the possibility for the wild game farming of red deer (*Cervus elaphus*) and fallow deer (*Dama dama*) in the game enclosure. The simulation model can simulate different scenarios for periods of 30 years and 50 years. Scenarios are further assessed with a multi-criteria decision model using the analytical hierarchy process (AHP) (supported by the software tool Expert Choice (EC) 2000<sup>TM</sup>). With the multi-criteria assessment, EC = 0.054 scenario for a period of 50 years is considered most appropriate for environment regulation. The scenario includes organic farming of red deer in a silvopastoral system, settlement of all four areas in the first year, and hinds intended for sale. The silvopastoral system includes the tree species *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, and *Alnus glutinosa*, with a tree density of 248 tree/ha (62 of each tree species/ha) intended for logging after 50 years. The net present value (NPV) of this scenario at an 8.0 % annual discount rate is 280.685 €, while the internal rate of return (IRR) slightly exceeds 10 %.

**KEY WORDS:** Simulation model, Multi-criteria decision analysis, Analytical hierarchy process (AHP), Silvopasture, Wild game, Game enclosure

<sup>1</sup> Drago Brumec, univ. dipl. ing. agr., Assist. Prof. dr. Štefan Čelan, Scientific Research Centre Bistra Ptuj, Slovenski trg 6, 2250 Ptuj, Slovenia, drago.brumec@bistra.si

<sup>2</sup> Assoc. Prof. dr. Črtomir Rozman, Assist. Prof. dr. Marjan Janžekovič, Full. Prof. dr. Jernej Turk, University of Maribor, Faculty of Agriculture and Life Sciences, Pivola 10, 2311 Hoče, Slovenia

## Introduction

### Uvod

In a society as demanding as the one we live in today, landscape reclamation projects should not only respect biological diversity, minimize resource dilapidation, preserve water and nutrient cycles, and maintain the quality of habitats, but also reinforce landscape character. This should be done taking into consideration the spirit of the place, integrating the pre-industrial existence in the new landscape, and promoting the creation of multifunctional resilient landscapes capable of incorporating change and enhancing quality of life. Degraded landscapes occur as a byproduct of economic, functional, spatial, and social transformation of cities and regions, and all this is accompanied by a temporary devaluation and abandonment of areas. Furthermore, it is extremely important that new redevelopments in degraded landscapes help people realize that reclaiming, restoring, and giving new uses to degraded landscapes are indispensable actions for maintaining landscape sustainability (Lourdes 2009). No single best method exists for assessing land degradation. Studies conducted at the global level are mainly based on expert opinion. Experimentally, field measurements, field observations, land users' opinions, productivity changes, remote sensing, and modeling act as the backbone for many approaches used to assess land degradation (Kapalanga 2008). According to Gruenewald et al. (2007), the establishment of an agroforestry system can be a viable solution for degraded land. In this light, the yield potential and the sustainability of yields were studied for different clones of *Populus* spp., *Salix viminalis*, and *Robinia pseudoacacia*, considering different rotation periods (3-, 6-, and 9-year rotations). The highest yields of woody biomass were found for *R. pseudoacacia*. Special emphasis was given to the interaction between trees (*R. pseudoacacia*) and crops (*Medicago sativa*). *R. pseudoacacia* hedgerows have practically no negative influence on yields of *M. sativa*. Biomass plantations are useful tools for natural phytoextraction; namely, the ideal plant for trace element phytoextraction has to be highly productive in biomass and take up a significant part of the trace elements of concern (Vangronsveld et al. 2009). Klang-Westin and Eriksson (2003) estimated long-term Cd (Cadmium, heavy metals) removal by *Salix* using commercial *Salix* stands grown in different soil types. The net removal of Cd from the plough layer by *Salix* varied between 2.6 and 16.5 g Cd/ha/year using 8 t/ha as the highest *Salix* biomass value in the models. The authors concluded that *Salix* has a high potential for Cd removal from a long-term perspective (6–7 cutting cycles—approximately 25 years) and that it would be possible to extract theoretically a maximum of 413 g Cd/ha. With a higher yield of *Salix* biomass per ha, Cd phytoextraction would also be higher. Taškar (2009) carried out research on a fly ash landfill, where nine tree species were planted. The purpose was to

determine which species would successfully adapt to the situation that prevailed in such degraded areas. From 2001 to 2008, the parameters (e.g., the growth of trees in height, development of roots, increment growth of trees) and ecological conditions were analyzed. The results showed only *Ostrya carpinifolia* and *Betula pendula* successfully adapted to the soil conditions. The arrival of animal species (e.g., birds, large game, insects, rodents) was noticed already within the first years of research. Birds also nested. Thus, it was confirmed that biodiversity increased when trees were planted in degraded areas. If managed in a sustainable way, agroforestry (silvopastoralism) can favorably affect biodiversity, landscape, and rural welfare issues that underpin agri-environment objectives through a number of attributes. These include efficient nutrient cycling, buffering against non-point source pollution, fulfilling animal welfare criteria, employment generation and income enhancement, reversal of rural abandonment and creation of viable rural communities (Mosquera-Losada et al. 2005, Rigueiro-Rodríguez et al. 2011). Interactions in silvopastoral systems generate economic, environmental, and social benefits (De Baets et al. 2007). Hislop and Claridge (2000) found that sheep spent more time in the shade and shelter of trees on hot, sunny days and cold, windy days than they did in the open. This could be considered a positive welfare benefit. Silvopastoralism requires less mechanical labor than alley cropping and is advantageous for reclaimed soils; therefore, silvopastoralism should be preferred (Eichler and Herzog 1997). A major role for agroforestry is also emerging in the domain of environmental services. Environmental services can be defined as "externalities," because they are not incurred by a party who did not agree to the action causing the cost or benefit. Throughout Europe, the aesthetics and representation of pastoral cultural heritage have been recognized as main benefits of agroforestry systems (Herzog 1998, Franco et al. 2003).

The scientific literature suggests different approaches for the assessment of agroforestry systems before major investments are decided (Alavalapati and Mercer 2004, Tojniko et al. 2011). Multi-criteria decision analysis (MCDA) is a useful methodological approach when the evaluation of several variables cannot be easily transformed into quantitative units and our goal is influenced by multiple competing criteria (Mendoza and Martins 2006). There has been significant growth in the environmental applications of MCDA over the last decade across all environmental application areas (Huang et al. 2011). The basic problem in research is developing the system in order to support decision-making in the selection of the most appropriate alternatives, with a combination of the technological-economic simulation model (cost-benefit analysis (CBA)) and analytical hierarchy process (AHP) multi-criteria decision analysis (Belton and Stewart 2002).

The merger of the technological-economic simulation model with the multi-criteria decision analysis represents a modern approach in developing systems to support decision-making on investments. A similar approach was used by Herrero et al. (1999), Pažek et al. (2006), Rozman et al. (2006), Kühmaier and Stampfer (2010), and Vindiš (2010). Despite the general consensus on the environmental and social benefits of agroforestry systems, the full scope of a comprehensive analysis of the agroforestry systems pronounced deficit (Cacho 2001). Previous research focused on modeling the financial effects of agroforestry systems (Ne-upane and Thapa 2001, Molua 2005). Tamabula and Sinden (2000) took a step forward and included the impacts on the environment in simulation. Palma et al. (2007) proposed the use of multi-criteria analysis for a comprehensive economic analysis of the environmental effects of agroforestry systems.

The aim and the goal of this paper is to investigate and offer a solution for a concrete problem of regulation of degraded land – if possible with agroforestry system (silvopastoral system). Paper presents a simulation model for different scenarios for environment regulation of degraded land, which is combined with a multi-criteria analysis. The simulated alternatives are additionally evaluated with a multi-attribute decision tool (i.e., the Expert Choice decision support system (AHP)). The paper is organized as follows: A description of the study area is provided first, followed by the methodology and model development. The results are described in the next section. Main findings and final remarks conclude this article.

## Study area

### Područje istraživanja

The study area is located around landfill Gajke, Ptuj, NE Slovenia ( $46^{\circ}25' N$ ,  $15^{\circ}54' E$ , 224 m a.s.l.). The dissemination of odor has greatly reduced the value of the land. Because of the exceeding of the 75 % limit values, groundwater is also degraded. The area of land (study area) around landfill Gajke is 234.5 ha and is divided into five smaller areas (Area 1 – 41.6 ha, Area 2 – 68.8 ha, Area 3 – 68.5 ha, Area 4 – 48.1 ha, Area 5 – 7.5 ha). Area 5 is intended for fodder production and not for wild game breeding (enclosure). The climatic type is sub-Panonic, with cold winters and hot summers. The annual mean temperature is  $10.7^{\circ}C$ , and annual precipitation is 900 mm (SORS 2012).

## Methodology

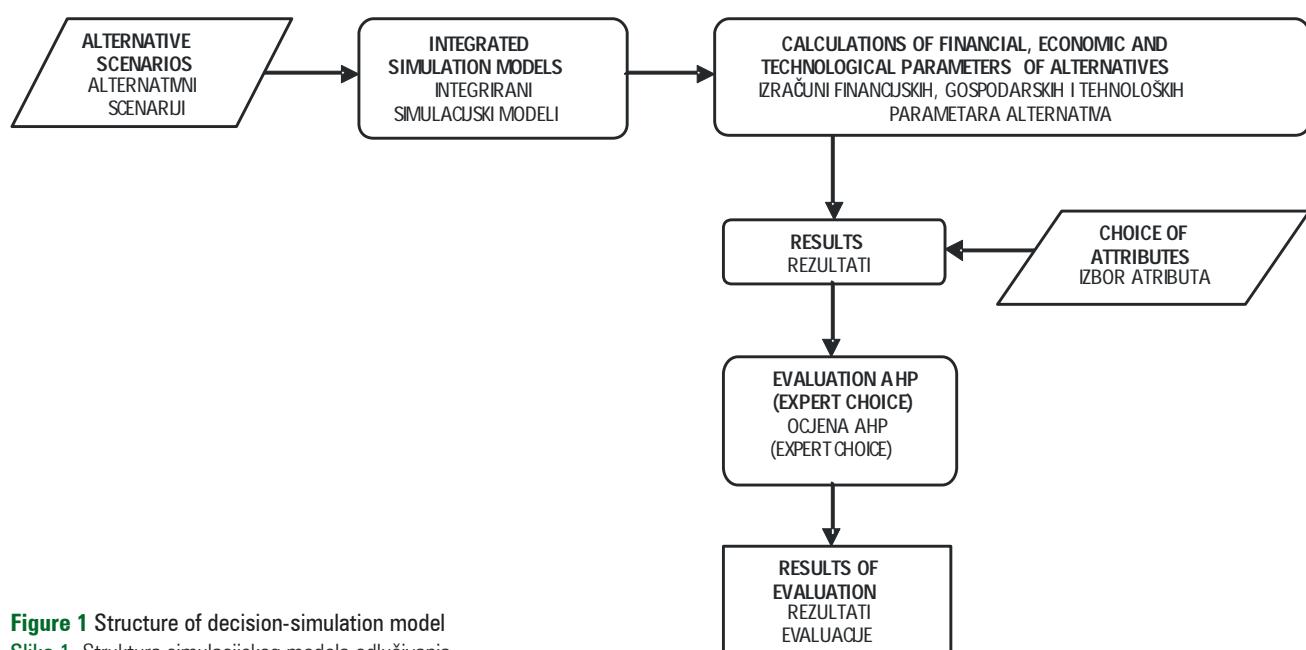
### Metodologija

For the purpose of our case study, we developed an integrated technological-economic deterministic simulation model by which we assessed the economic viability of investments and the need for multi-criteria decision analysis gathered from the simulation model for each scenario. The structure of the decision simulation model (DSM) is shown in Figure 1.

## Simulation model

### Simulacijski model

The simulation model was developed in Excel and Visual Basic spreadsheets for applications, which enable the simulation of different scenarios. It consists of three main mo-



**Figure 1** Structure of decision-simulation model  
Slika 1. Struktura simulacijskog modela odlučivanja

odels: (i) Calculation model of fodder production, (ii) Simulation model of wild game farming (management of herd – fallow deer and red deer), and (iii) Simulation model of game enclosure. The calculation model of fodder production consists of related sub-models: fertilization (fertilizing plan), labor and machinery, and material consumption. The simulation model of wild game farming consists of related sub-models: management of the herds and feed ration. The simulation model of game enclosure consists of related sub-models: Trees-silvopastoral system and Trees-forest.

Wild game is defined in Regulation (EC) No 853/2004 Annex I as follows:

Wild ungulates and lagomorphs, as well as other land mammals that are hunted for human consumption and are considered to be wild under the applicable law in the Member State concerned, including mammals living in enclosed territory under conditions of freedom similar to those of wild game.

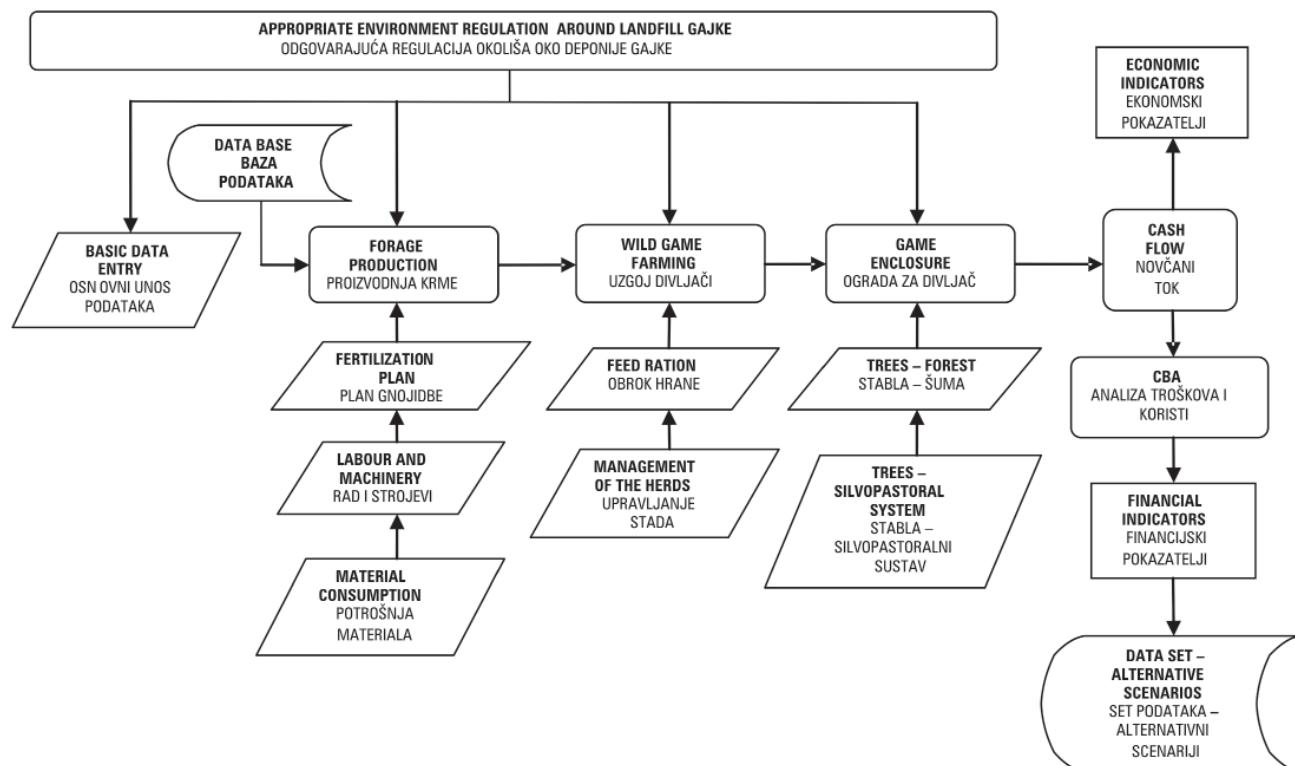
The structure of the simulation model is shown in Figure 2.

The simulation model can simulate different scenarios for periods of 30 years and 50 years. With this simulation model, 384 different scenarios were simulated. Each scenario consists of a combination of the following input variables: fallow deer, red deer, silvopastoral system, forest, organic farming, settlement of Area 1, settlement of Area 2, settlement of Area 3, settlement of Area 4, hind for sale.

In each of 384 scenarios, at least one of the listed wild game and at least one settlement area are included (minimal requirement). The "settlement of Area 1" variable means that in the first year, wild game is settled in Area 1, settlement in Area 2 begins in the third year, settlement in Area 3 begins in the sixth year, and settlement in Area 4 begins in the ninth year. If the "settlement of Area 1" and "settlement of Area 2" variables are selected, Areas 1 and 2 are settled in the first year. Settlement in Area 3 begins in the third year; settlement in Area 4 begins in the sixth year. If the "settlement of Area 1," "settlement of Area 2" and "settlement of Area 3" variables are selected, Areas 1, 2, and 3 are settled in the first year. Settlement in Area 4 begins in the third year. If all four "settlement of the area" variables are selected, all areas are settled in the first year.

The "hind for sale" variable means that hinds are sold and not used as breeding animals in herd (sold as yearlings). In those scenarios where hinds are used as breeding animals, the "management of the herds" sub-model is so designed that hinds are automatically moved to the next area – inbreeding is so excluded. All prickets are intended for selling.

With the "fodder production" simulation model, the cost price of pasture, hay, and grass silage in terms of organic or conventional production can be simulated. Depending on the type of production (conventional or organic), inputs like types, quantities, and prices change.



**Figure 2** Structure of simulation model

Slika 2. Struktura simulacijskog modela

With the "management of the herds" sub-model, growth of the fallow deer and red deer in terms of organic or conventional farming can be simulated. In organic farming of red deer, the upper limit is 5 adult animals/ha while the upper limit for fallow deer is 10 adult animals/ha. Animals in the first year of their life, which are born in the herd, are considered in this quota. Upper limits are prescribed in the Regulation on Organic Production and Processing of Agricultural Products (Official Gazette RS, No. 71/2010). In terms of conventional farming, the maximum livestock unit for fallow deer and red deer is 1.4/ha (Kästner and Baumgärtel 2010). Performance factors (e.g., hind/yearling pregnancy (70 %), hind pregnancy (90 %), rearing of calves (85 %), annual rejuvenation of the female animals (25 %), and annual rejuvenation of the male animals (25 %)) were used in the sub-model, and they can be changed. Information on the meat growth and weight of fallow deer and red deer carcasses was taken from Kästner and Baumgärtel (2010).

The "feed ration" sub-model allows us to calculate the cost of feed, depending on the type of farming (organic or conventional). Assuming norms and needs of wildlife (Naderer

and Huber 2004, Riemelmoser and Riemelmoser 2006, Golze 2007) and the nutrient content of feed (Dlg 2011), with the help of the optimization software tool "What's Best Industrial for Excel, WB", it is possible to obtain an optimal composition of feed (minimizing the cost of feed). In calculating the most favorable price of feed, data on costs per unit of output for each type of feed are used (cost price).

The "game enclosure" simulation model can simulate the arrangement of the game enclosure. All input data can be varied. The "trees-silvopastoral system" sub-model simulates the structure and density of trees in the game enclosure of the silvopastoral system. In order for the area to be eligible for agricultural policy measures (farm subsidies), the number of trees per hectare should not exceed 250 trees/ha. At this tree density, it is assumed that grass cover is at least 80 % and cover by tree canopy is less than 75 % (described by the Regulation on the Register of Actual Use of Agricultural and Forest Land) (Official Gazette RS, No. 122/2008). The "trees-forest" sub-model is meant for the simulation of the individual plantation "islands" of the trees in the game enclosure. In this way, the biodiversity would increase, as 17 different tree species are included in this sub-model. Surfaces in scenarios where "forest" is included are in Area 1 (4.2 ha), Area 2 (4.7 ha), Area 3 (4.4 ha), and Area 4 (4.2 ha). As can be seen in Table 1, we used the density of 1,080 trees/ha for forest plantation. In scenarios where forest is not included, the above-mentioned surfaces are under the silvopastoral system. Surface under trees, density of trees, species of trees, and prices of tree seedlings can be changed in both sub-models.

A dynamic method for investment projects has been used in assessing the investment, covering the financial part of the comparative analysis of total costs and revenues (CBA). Per-hectare periodic costs and revenues are itemized in Table 5.

The NPV is calculated as follows:

$$NPV = -I + \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1+r)^i}$$

where

I – investment in the area regulation

n – number of years

Pi – annual net income or net loss, for the year "I," where Pi is calculated with the model as described earlier – result is cash flow ( $P_i = R - C$ , where; R – revenue; C – cost), costs and revenues are provided in Table 7

r – discount rate

The internal rate of return (IRR) is defined as the discount rate that results in  $NPV = 0$  and represents the highest discount rate acceptable for the project.

**Table 1** Tree species and tree densities used in the forest and silvopastoral system

**Tablica 1.** Vrsta i gustoća drveća korištena u šumskom i silvo-pastoralnom sustavu

Tree species	Forest-tree density (ha)	Silvopastoral system-tree density (ha)
Vrsta drveća	Gustoća drveća – šuma (ha)	Gustoća drveća – silvo-pastoralni sustav (ha)
<i>Quercus robur</i>	200	
<i>Quercus rubra</i>	100	
<i>Castanea sativa</i>	100	
<i>Fagus sylvatica</i>	100	
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	200	
<i>Picea abies</i>	50	
<i>Pinus nigra</i>	100	
<i>Carpinus betulus</i>	50	
<i>Tilia platyphyllos</i>	10	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	10	62
<i>Fraxinus excelsior</i>	50	62
<i>Prunus avium</i>	50	62
<i>Sorbus domestica</i>	10	
<i>Prunus padus</i>	10	
<i>Acer campestre</i>	20	
<i>Cornus stolonifera</i>	10	
<i>Alnus glutinosa</i>	/	62
<i>Betula pendula</i>	10	
<b>à</b>	1080	248

The IRR is the solution of the equation for r:

$$\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1+r)^i} - 1 = 0$$

Explanation of individual variables in the equation is provided at the NPV equation.

## AHP multi-criteria decision model

### AHP višekriterijski model odlučivanja

The AHP is a multi-criteria decision-making technique that decomposes a complex problem into a hierarchy of less complex individual problems. The AHP is applied using the following steps (Saaty 1980):

AHP enables decision makers to incorporate both subjective and objective matters into the decision making process. This is done by describing complexity as a hierarchy and ration through a comparison of those alternatives relative to the objective (called pair-wise comparison). However, at each level of the hierarchy, the relative importance of each component attribute is assessed by comparing them in pairs. The rankings obtained by the pair-wise comparisons between the alternatives are converted into normalized rankings using the eigenvalue method. The pair-wise comparison reflects the makers' estimates made by the decision maker regarding the relative importance of each alternative in terms of a given decision criterion. A typical problem examined by the AHP consists of a set of alternatives and a set of decision objectives. In applications of the AHP to real decision-making problems, the entries in the above reciprocal matrix are taken from the finite set: {1/9, 1/8,...1, 2,...8, 9} (as suggested by Saaty (1980)). The above discrete set is usually used in practice.

The AHP employs three commonly agreed decision making steps:

(1) Given  $i = 1, \dots, m$  objectives, determine their respective weights  $w_i$ ,

The weights determination is based upon pair-wise comparison matrix. The preferences in the matrix are estimated on the 1–9 comparison scale where 1 expresses equal pref-

erence for two compared criterions and 9 the strongest preference for one criterion over the other. Weights of criteria were determined in brainstorming (from six experts) through the Means of pair-wise comparisons (Figure 3).

(2) For each objective  $i$ , compare the  $j = 1, \dots, n$  alternatives and determine their weights  $a_{ij}$  with respect to objective  $i$ , and

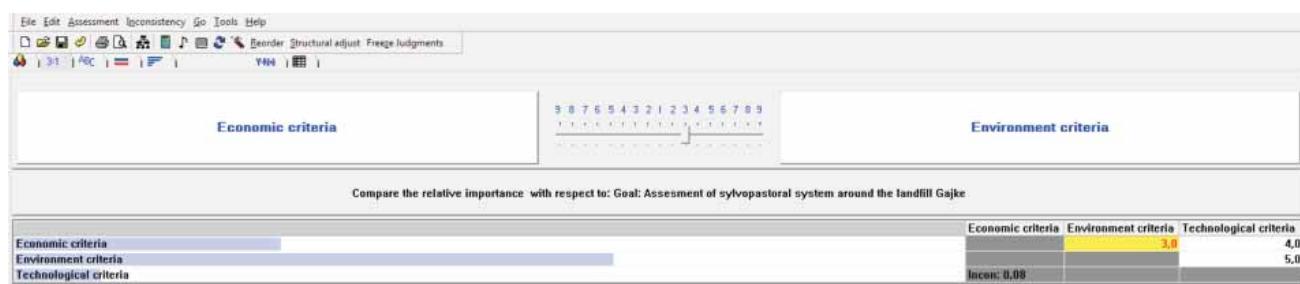
(3) Determine the final (global) alternative weights (priorities)  $W_j$  with respect to all the objectives by  $W_j = a_{1j}w_1 + a_{2j}w_2 + \dots + a_{mj}w_m$ .

The alternatives are then ordered by the  $W_j$ , with the most preferred alternative having the largest  $W_j$ . For more precise description of AHP procedure, see Saaty (1980).

Judgment consistency is checked by the consistency ratio (CR) of CI. A consistency index of 0.10 or less is considered acceptable. If the value is higher, the judgments may not be reliable and have to be elicited again. The AHP has been applied too numerous real-life decisions and evaluation problems (Saaty 2008). In AHP model development, the software package "Expert Choice 2000™" (EC) was used. The final structure of attributes for the assessment of environment regulation (silvopastoral system) around landfill Gajke is shown in Figure 4.

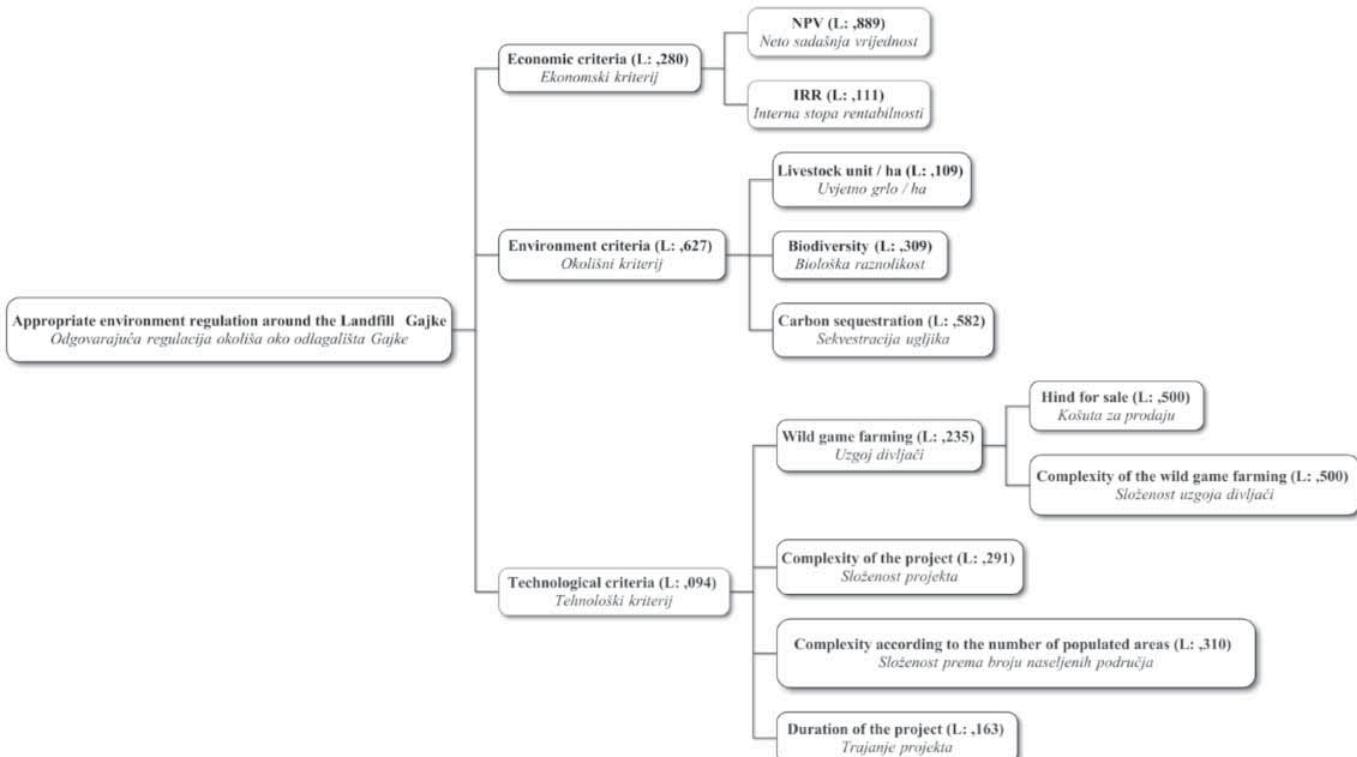
As seen in Figure 4, the decision problem is constructed as a hierarchy. The hierarchy of the model was also established through the brainstorming of six experts involved in model development. The most common structure is a tree, where higher-level attributes depend on the direct followers. Terminal nodes on the right-hand side of the tree represent inputs to the model, and the left side represents the main output: "Appropriate environment regulation around the landfill Gajke." The decision model is constructed from three main criteria at the primary level, nine sub-criteria at the secondary level, and two sub-criteria at the lowest level. Figure 4 also shows calculated priorities.

The "technological criteria" aggregate attribute consists of four basic attributes and two sub-attributes. The "environment criteria" aggregate attribute consists of three basic attributes. The last aggregate attribute describes the econo-



**Figure 3** Pair-wise numerical comparisons (between Economic criteria and Environment criteria)

Slika 3. Parne numeričke usporedbe (između ekonomskog i okolišnog kriterija)



**Figure 4** Structure of AHP model showing the three groups of attributes and their respective elements with calculated attribute priorities  
**Slika 4.** Struktura AHP modela koji prikazuje tri skupine atributa i njihove elemente s izračunatima prioritetima atributa

mic assessment of scenarios and consists of two basic attributes. Detailed descriptions of attributes and their assessments are provided in Tables 2, 3, and 4. The expert opinions on individual attributes were evaluated through brainstorming of experts, two from the field of wild game farming and forestry, three experts from the field of agricultural economics and rural development and one expert from the field of projects development.

The EC software package allows a comparison of the quantitative and qualitative parameters. With the use of the EC feature "Data Grid," the results from the simulation model for each scenario can be directly entered. This is useful where there are a large number of alternatives that would result in a large pairwise comparison matrix. Numerical values are first adapted to the classification intervals with the help of the "Step" function. This function was

**Table 2** Aggregate attribute "technological criteria," which consist of four basic attributes

**Tablica 2.** Agregatni atribut "tehnološki kriteriji", koji se sastoji od četiri osnovna atributa

Attributes Atributi	Determination of attributes Određivanje atributa
Duration of the project: describes the duration of the project (30 years or 50 years) Trajanje projekta: opisuje trajanje projekta (30 godina ili 50 godina)	expert opinion stručno mišljenje
Complexity according to the number of populated areas: describes number of populated areas (from 1 to 4) in first year Složenost prema broju naseljenih područja: opisuje broj naseljenih područja (od 1 do 4) u prvoj godini	expert opinion stručno mišljenje
Complexity of the project: describes complexity of project implementation Složenost projekta: opisuje složenost provedbe projekta	expert opinion stručno mišljenje
Wild game farming: this attribute consists of two sub-attributes: Uzgoj divljači: ovaj atribut sastoji od dva pod-atributa:	
Complexity of the wild game farming: describes complexity of red deer and fallow deer farming Složenost uzgoja divljači: opisuje kompleksnost uzgoja običnog jelena i jelena lopatara	expert opinion stručno mišljenje
Hind for sale: describes herd regeneration with own hinds Košuta za prodaju: opisuje obnovu stada s vlastitim košutama	expert opinion stručno mišljenje

**Table 3** Aggregate attribute "environment criteria"

Tablica 3. Agregatni atribut "okolišni" kriteriji

Attributes Atributi	Determination of attributes Određivanje atributa
Carbon sequestration: describes carbon sequestration for given scenario Sekvestracija ugljika: opisuje sekvestraciju ugljika u određenom scenariju	expert opinion stručno mišljenje
Biodiversity: describes biodiversity for given scenario Biološka raznolikost: opisuje biološku raznolikost u određenom scenariju	expert opinion stručno mišljenje
Livestock unit/ha: describes livestock unit per hectare depending on type, category, and population density of wild game Uvjetno grlo/ha: opisuje broj uvjetnih grla/ha, ovisno o vrsti, kategoriji i gustoći naseljenosti divljaci	calculated with model (scenario) izračunat modelom (scenarij)

**Table 4** Description of aggregate attribute "economic criteria"

Tablica 4. Opis agregatnog atributa "ekonomski kriteriji"

Attributes Atributi	Determination of attributes Određivanje atributa
IRR: describes indicator <i>internal rate of return</i> , which is calculated for each scenario at CBA	calculated with model (scenario) izračunat modelom (scenarij)
ISR: opisuje pokazatelj interne stope povrata, koja se izračunava za svaki scenarij u analizi troškova i koristi	
NPV: describes indicator <i>net present value</i> , which is calculated for each scenario at CBA	calculated with model (scenario) izračunat modelom (scenarij)
NSV: opisuje pokazatelj neto sadašnja vrijednost, koji se izračunava za svaki scenarij u analizi troškova i koristi	

**Table 5** Categorization table for numerical measured attributes

Tablica 5. Kategorizacijska tablica numeričko mjereneh atributa

Net present value (€) Neto sadašnja vrijednost (€)	Qualitative values Kvalitativne vrijednosti
< 160000	very-low / vrlo-nisko
200000	low / nisko
220000	medium-low / srednje-nisko
240000	medium-high / srednje-visoko
260000	high / visoko
280000	very-high / vrlo-visoko
300000	great / veliko
320000	super / iznimno
>340000	excellent / izvrсno
Internal rate of return ( %) Interna stopa povrata ( %)	
< 9	very-low / vrlo-nisko
9.5	low / nisko
10	medium-low / srednje-nisko
10.5	medium-high / srednje-visoko
11	high / visoko
Livestock unit/ha Uvjetno grlo/ha	
< 0.5	low / nisko
1	medium / srednje
> 1.6	high / visoko
Duration of the project (years) Trajanje projekta (godine)	
30	appropriate / prikladno
50	less appropriate / manje prikladno

used for the following attributes: NPV, IRR, LU/ha, and Duration of the project. Numerical measured attributes are shown in Table 5.

With the "Ratings" function, qualitative values are directly entered in the "Data Grid." This function was used for the following attributes: Complexity according to the number of populated areas, Complexity of the project, Hinds for sale, Complexity of the wild game farming, Carbon sequestration, and Biodiversity (Table 6).

The priorities for each basic attribute are calculated on the basis of pairwise comparisons where scales (ratings) are compared in a pairwise manner. The priority is then assigned according to the discrete value (rating). The final assessment of the scenario is calculated as the sum of the weights of scenarios and weights of criteria. The alternative (scenario) with the best estimate is the most appropriate (and vice versa).

## Results and discussion

### Rezultati i rasprava

During the first phase, we used a simulation model to calculate the NPV and IRR of each scenario. Table 7 shows costs, revenues, and activities during the implementation of the project. Table 8 presents scenarios where the NPV exceeds 160,000 €. The highest NPV and IRR have been calculated for Scenario 152 (50 years, organic farming of red deer, settlement of all four areas in the first year, hinds intended for sale). No trees are involved in this scenario, as can be gleaned from Table 8.

**Table 6** Intensities for discrete attributes

Tablica 6. Intenziteti diskretnih svojstava

Intensity Intenzitet	Definition Definicija
<b>"Technological criteria"</b> "Tehnološki kriterij"	
Complexity according to the number of populated areas Složenost prema broju naseljenih područja	
low nisko	1 area in first year 1 područje u prvoj godini
medium srednje	2 areas in first year 2 područja u prvoj godini
medium-high srednje-visoko	3 areas in first year 3 područja u prvoj godini
high visoko	all 4 areas in first year sva 4 područja u prvoj godini
Complexity of the project Složenost projekta	
low nisko	without silvopastoral system or forest bez silvo-pastoralnog sustava ili šume
medium srednje	forest šuma
medium-high srednje-visoko	silvopastoral system silvo-pastoralni sustav
high visoko	silvopastoral system and forest silvo-pastoralni sustav i šuma
Hind for sale Košuta za prodaju	
no ne	herd regeneration with own hinds obnavljanje stada sa vlastitim košutama
yes da	herd regeneration with other hinds obnavljanje stada sa drugim košutama
Complexity of the wild game farming Složenost uzgoja divljači	
low nisko	fallow deer jelen lopatar
medium srednje	red deer obični jelen
high visoko	fallow deer and red deer jelen lopatar i obični jelen
<b>"Environment criteria"</b> "Okolišni kriterij"	
Carbon sequestration Sekvestracija ugljika	
high visoko	silvopastoral system and forest silvo-pastoralni sustav i šuma
medium srednje	silvopastoral system or forest silvo-pastoralni sustav ili šuma
low nisko	without silvopastoral system or forest bez silvo-pastoralnog sustava ili šume
Biodiversity Biološka raznolikost	
high visoko	silvopastoral system and forest silvo-pastoralni sustav i šuma
medium srednje	silvopastoral system or forest silvo-pastoralni sustav ili šuma
low nisko	without silvopastoral system or forest bez silvo-pastoralnog sustava ili šume

Scenarios change in the following inputs: type of wild game (fallow deer or red deer), number of animals (organic farming, conventional farming), and number of trees (depending on whether it is intended as a silvopastoral system only, silvopastoral system plus forest, only forest, or none of the above (i.e., only pasture land)). Depending on the number of animals, the size of the animal shelter changes (fallow deer 2m<sup>2</sup>/adult animal, red deer 4m<sup>2</sup>/adult animal); cost of feed also changes depending on the number, type, and category of animals and type of farming (organic or conventional). Scenarios in Table 8 (only scenarios with NPVs above 160,000 €) were further assessed in a second phase with the AHP decision model, so environmental and technological criteria were included in the decision. Table 9 shows the AHP assessment of alternatives.

**Table 7** Annual costs and revenues for scenario 160 (50 years)

Tablica 7. Godišnji troškovi i prihodi za scenarij 160 (50 godina)

Year Godina	Activity Djelatnost	Cost (€/ha/year)	Revenue (€/ha/year)
		Trošak (€/ha/godinu)	Prihod (€/ha/godinu)
0	establishment osnivanje	2,773.21	
1 to 50	feed hrana	427.75	
1; 8 to 11; 19 to 22; 30 to 33; 41 to 44	hind purchase kupnja košuta	240.34	
1; 8 to 11; 19 to 22; 30 to 33; 41 to 44	stag purchase kupnja jelena	36.38	
11, 22, 33, 43	grass overseeding presijavanje trave	95.00	
1 to 50	management upravljanje	95.94	
1 to 50	animal maintenance održavanje životinja	1.85	
1 to 50	salt lick blocks solni blokovi	0.29	
1 to 50	potable water pitka voda	1.99	
15	pruning obrezivanje	150.00	
20	pruning obrezivanje	150.00	
35	pruning obrezivanje	150.00	
50	timber harvest sečnja stabala	2,007.67	
1 to 50	wild game insurance osiguranje divljači	2.13	
3 to 50	sale of carcasses prodaja polovica	778.73	
50	logs stabla	10,755.38	
1 to 50	subsidies subvencije	336.25	

\*Land rent is not shown, as landowners are considered owners of wild game enclosure.

\*Najamnina zemljišta nije prikazana, jer se zemljoposjednici smatraju vlasnicima ograde divljači.

**Table 8** Contents of individual scenarios with calculated NPV and IRR at 8.0 % annual discount rate after simulation (only scenarios with NPVs above 160,000 €)

**Tablica 8.** Sadržaj pojedinih scenarija s NSV (neto sadašnja vrijednost) i ISR (interna stopa rentabilnosti) izračunate na 8.0 % diskontne stope nakon simulacije (samo scenariji sa NSV-i iznad 160.000 €)

Scenario Scenarij	Fallow deer Jelen lopatar	Red deer Obični jelen	Silvopastoral system Silvo-pastoralni sustav	Forest Šuma	Organic farming Ekološki uzgoj	Settlement of area 1 Naseljavanje područja 1	Settlement of area 2 Naseljavanje područja 2	Settlement of area 3 Naseljavanje područja 3	Settlement of area 4 Naseljavanje područja 4	Hind for sale Košuta za prodaju	NPV (€) NSV (€)	IRR (%) ISR (%)
50 Years / 50 Godina												
152		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	342,753.17	11.1
148		✓			✓	✓	✓	✓	✓		326,630.22	11.0
151		✓			✓	✓	✓	✓		✓	324,971.69	11.0
147		✓			✓	✓	✓	✓			307,776.29	10.9
150		✓			✓	✓	✓	✓		✓	290,095.18	10.8
160		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	280,684.73	10.1
146		✓			✓	✓	✓	✓			272,266.60	10.6
156		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		264,561.79	10.0
159		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	262,903.25	10.0
155		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		245,707.85	9.9
149		✓			✓	✓	✓			✓	239,240.40	10.5
158		✓		✓	✓	✓	✓			✓	228,026.74	9.8
145			✓		✓	✓	✓				221,467.31	10.3
56	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	219,480.65	9.4
154		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			210,198.16	9.6
55	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	200,135.53	9.3
52	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		182,045.46	9.2
157		✓		✓	✓	✓	✓			✓	177,171.96	9.5
54	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	168,026.03	9.1
51	✓	✓			✓	✓	✓	✓			160,784.33	9.0
30 Years / 30 Godina												
152		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	293,173.34	11.1
151		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	269,896.95	10.9
148		✓			✓	✓	✓	✓	✓		253,820.08	10.7
160		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	238,230.29	10.1
147		✓			✓	✓	✓	✓	✓		235,095.25	10.5
150		✓			✓	✓	✓	✓		✓	233,979.90	10.6
159		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	214,953.90	9.9
146		✓			✓	✓	✓	✓			200,945.17	10.3
156		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		198,877.03	9.8
155		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		180,152.20	9.6
158		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	179,036.85	9.7
149		✓			✓	✓				✓	173,530.04	10.2

✓ variable is included in the scenario

✓ varijabla je uključena u scenarij

CI was 0.08 (which is considered acceptable). The highest alternative priority with respect to the goal (0.054) was calculated for Scenario 160 (50 years, organic farming of red deer in a silvopastoral system, settlement of all four areas

in the first year, hints intended for sale). The annual costs and revenues involved in this scenario are reported in Table 7. The last step of the decision process is the sensitivity analysis. Weights of technologic, economic and environment

**Table 9** Expert choice AHP alternatives assessment for the sample of the five best scenarios

Tablica 9. Expert Choice AHP procjena alternativa na uzorku od pet najboljih scenarija

	Economic criteria Ekonomski kriterij	Technological criteria Tehnološki kriterij	Environment criteria Okolišni kriterij	Ranking Rangiranje
Weight ( $W^a$ ) Težina ( $W^a$ )	0.280	0.094	0.627	
		$a^b$		$\bar{a}Wa^c$
Scenario 160 (50 years) Scenarij 160 (50 godina)	0.048	0.012	0.063	0.054
Scenario 156 (50 years) Scenarij 156 (50 godina)	0.034	0.019	0.063	0.051
Scenario 159 (50 years) Scenarij 159 (50 godina)	0.034	0.015	0.063	0.050
Scenario 152 (50 years) Scenarij 152 (50 godina)	0.139	0.022	0.013	0.049
Scenario 155 (50 years) Scenarij 155 (50 godina)	0.023	0.021	0.063	0.048
Consistency index (CI) = 0.08 Indeks konzistentnosti (CI) = 0.08				

 $W^a$  – weight;  $a^b$  – alternative priority with respect to current node;  $\bar{a}Wa^c$  – alternative priority with respect to goal $W^a$  – težina;  $a^b$  – alternativna prioriteta s obzirom na trenutan čvor;  $\bar{a}Wa^c$  – alternativna prioriteta s obzirom na cilj

criteria were changed in order to observe the impact on the results – scenario 160 – 50 was assessed as best (Table 10). Scenario 160 (50 years) is the most appropriate alternative for the environment regulation around landfill Gajke, because it satisfy to the given objectives of economic, technological and mostly environmental criteria.

## Conclusions

### Zaključci

In the first phase, an integrated computer-based deterministic simulation model was developed. With the help of the simulation model, the economic viability of scenarios for the regulation of the environment could be assessed. The simulation model consisted of several sub-models, which were integrally connected with each other. Each integrally connected sub-model represented a single unit. Relations between the variables of each model were expressed through a formal mathematical language in the form of a number of complex equations and expressed relationships. The result of the computer-based simulation model was a CBA, with the basic indicators being NPV and IRR. The highest NPV (342,753.17 €) and IRR (11.1 % at an 8.0 % annual discount rate) were estimated for Scenario 152 (50 years, organic farming of red deer, settlement of all four areas in the first year, hinds intended for sale). Trees were not involved in this scenario. After the first phase, the results included only economic aspects and did not include the assessment of environmental and technological aspects, so further model development was necessary. In the second phase, multi-criteria analysis (AHP) was used. Taking into

account environmental and technological aspects, Scenario 160 (50 years, organic farming of red deer in a silvopastoral system, settlement of all four areas in the first year, hinds intended for sale) with multi-criteria evaluation EC = 0.054 was best estimated. The silvopastoral system included tree species *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, and *Alnus glutinosa*, with a tree density of 248 trees/ha (62 of each tree species/ha). The NPV of this scenario at an 8.0 % annual discount rate was 280,684.73 €, and the IRR was 10.1 %. With a tree density of 248/ha and a 5 % predicted loss, a revenue of 10,755.38 €/ha can be reached. Given the current trends of self-sufficiency of energy resources in the region, we assume that in the future, there will be no problems with the sale of saw logs.

The ultimate decision to invest in any agroforestry system lies with the investors. However, the best economic results do not necessarily reflect the best decisions. The benefits of silvopastoral systems are mainly in environmental services "externalities" such as biodiversity, carbon sequestration, and animal welfare. We concluded that the presented model can be regarded as a useful tool for the assessment of environment regulation and offers investors the opportunity for planning and decision-making in a virtual environment before intervening in real environments. The final result of each model depends on the quality of the input information, since the system operates on the principle "garbage-in, garbage-out." Experienced experts should therefore be involved in model development. With appropriate modification, the model developed here could also be applied in the process of agroforestry systems planning, where individual environment regulation problems exist.

**Table 10** Ranking of scenarios after sensitivity analysis  
**Tablica 10.** Rangiranje scenarija nakon analize osjetljivosti

	Economic criteria Ekonomski kriterij	Technological criteria Tehnološki kriterij	Environment criteria Okolišni kriterij	Ranking Rangiranje
Weight ( $W^a$ ) Težina ( $W^a$ )	0.257	0.208	0.535	
		$a^b$		$\alpha W^c$
<b>Scenario 160 (50 years)</b> Scenarij 160 (50 godina)	0.048	0.012	0.063	0.049
<b>Scenario 152 (50 years)</b> Scenarij 152 (50 godina)	0.139	0.022	0.013	0.047
<b>Scenario 156 (50 years)</b> Scenarij 156 (50 godina)	0.034	0.019	0.063	0.046
<b>Scenario 159 (50 years)</b> Scenarij 159 (50 godina)	0.034	0.015	0.063	0.045
<b>Scenario 155 (50 years)</b> Scenarij 155 (50 godina)	0.023	0.021	0.063	0.044

$W^a$  – weight;  $a^b$  – alternative priority with respect to current node;  $\alpha W^c$  – alternative priority with respect to goal

$W^a$  – težina;  $a^b$  – alternativna prioriteta s obzirom na trenutan čvor;  $\alpha W^c$  – alternativna prioriteta s obzirom na cilj

## Acknowledgements

### Zahvala

This study was partly financed by the European Union, European Social Fund. We also thank the anonymous referees whose comments and suggestions helped improve the article.

## References

### Literatura

- Alavalapati, J.R.R., D.E. Mercer, 2004: Valuing agroforestry systems, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, p. 314.
- Belton, V., J.T. Stewart, 2002: Multiple criteria decision analysis. An integrated approach. Kluwer Academic Publishers, Massachusetts, p. 372.
- Cacho, O., 2001: An analysis of externalities in agroforestry systems in the presence of land degradation, Ecological economics 39, p. 131–143.
- De Baets, N., S. Gariepy, A. Vezina, 2007: Portrait of agroforestry in Quebec. Government of Canada, Quebec, p. 16.
- Deutsche Landwirtschafts Gesellschaft, 2011: DLG-Futterwerttabellen, Wiederkäuer, DLG, Frankfurt.
- Eichler, S., F. Herzog, 1997: Concepts for mining landscape development in Eastern Germany with grazing animals and agroforestry. In: Grasslands 2000. Proceedings of the 18th International Grassland Congress, Winnipeg, Canada 1997, p. 17–18.
- Franco, D., D. Franco, I. Mannino, G. Zanetto, 2003: The impact of agroforestry networks on scenic beauty estimation: The role of a landscape ecological network on a socio-cultural process, Landscape and urban planning 62, p. 119–138.
- Golze, M., 2007: Landwirtschaftliche Wildhaltung, Eugen Ulmer KG, Stuttgart, p. 156.
- Gruenewald, H., B.K.V. Brand, U. Schneider, O. Bens, G. Kendzia, 2007: Agroforestry systems for the production of woody biomass for energy transformation purposes, Ecological engineering 29, p. 319–328.
- Herrero, M., R.H. Fawcett, J.B. Dent, 1999: Bioeconomic evaluation of dairy farm management scenarios using integrated simulation and multiple-criteria models, Agricultural systems 69, p. 169–188.
- Herzog, F., 1998: Streuobst: A traditional agroforestry system as a model for agroforestry development in temperate Europe, Agroforestry systems 42, p. 61–80.
- Hislop, M., J. Claridge, 2000: Agroforestry in the UK, Forestry commission bulletin 122, Forestry Commission, Edinburgh, Scotland.
- Huang, I.B., J. Keisler, I. Linkov, 2011: Multi-criteria decision analysis in environmental sciences: Ten years of applications and trends, Science of the total environment 109, p. 3578–3594.
- Kapalanga, T.S., 2008: A review of land degradation assessment methods. In: Final Project 2008. United Nations University – Land Restoration Training Programme: Iceland, p. 17–68.
- Kästner, B., T. Baumgärtel, 2010: Grundlagen und Richtwertekatalog der Thüringer Wildhaltung, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena.
- Klang-Westin, E., J. Eriksson, 2003: Potential of salix as phyto-extractor for Cd moderately contaminated soils, Plant soil 249, p. 127–137.
- Kühmaier, M., K. Stampfer, 2010: Development of a multi-attribute spatial decision support system in selecting timber harvesting systems, Croatian journal of forest engineering 31(2), p. 75–88.
- Loures, L., 2009: (Re)-developing post-industrial landscapes: Applying inverted translational research coupled with the case study research method. In: City Futures in a Globalizing World, Conference papers of an international conference on globalism and urban change, Madrid, Spain 2009, p. 109.
- Mendoza, G.A., H. Martins, 2006: Multi-criteria decision analysis in natural resource management: A critical review of methods and new modeling paradigms, Forest ecology and management 230, p. 1–22.
- Molua, E.L., 2005: The economics of tropical agroforestry systems: The case of agroforestry farms in Cameroon, Forest policy and economics 7, p. 199–211.

- Mosquera-Losada, M.R., J. McAdam, A. Rigueiro-Rodriguez, 2005: Silvopastoralism and sustainable land management. CABI Publishing, Oxford.
- Naderer, J., A. Huber, 2004: Landwirtschaftliche Wildhaltung, ein leitfaden. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising.
- Neupane, R.P., G.P. Thapa, 2001: Impact of agroforestry intervention on soil fertility and farm income under the subsistence farming system of the middle hills, Nepal, Agriculture, ecosystems and environment 84, p. 157–16.
- Palma, J., A.R. Graves, P.J. Burgess, W. van der Werf, F. Herzog, 2007: Integrating environmental and economic performance to assess modern silvoarable agroforestry in Europe, Ecological economics 63, p. 759–767.
- Pažek, K., Č. Rozman, A. Borec, J. Turk, D. Majkovič, M. Bavec, F. Bavec, 2006: The use of multi criteria models for decision support on organic farms, Biological agriculture and horticulture 24, p. 73–89.
- Regulation on organic production and processing of agricultural products, 2010: Official Gazette of Republic of Slovenia, NN. 71/2010 <<http://www.uradni-list.si/1/content?id=99747>> (Accessed 12 March 2012).
- Regulation on registers of actual use of agricultural and forest land, 2008: Official Gazette of Republic of Slovenia, NN. 122/2008 <<http://www.uradni-list.si/1/content?id=90059>> (Accessed 7 March 2012).
- Riemelmoser, R., A. Riemelmoser, 2006: Dam- & Rotwild im Gehege. Leopold Stocker Verlag, Graz, p. 136.
- Rigueiro-Rodriguez, A., M. Rois-Diaz, M.R. Mosquera-Losada, 2011: Integrating silvopastoralism and biodiversity conservation. In: Biodiversity, biofuels, agroforestry and conservation agriculture (Lichtfouse, E., ed.), Springer Science and Business Media, Dordrecht, p. 359–374.
- Rozman, Č., K. Pažek, M. Bavec, F. Bavec, J. Turk, D. Majkovič, 2006: The multi-criteria analysis of spelt food processing alternatives on small organic farms, Journal of sustainable agriculture 28, p. 159–179.
- Saaty, T.L., 1980: The analytical hierarchy process, McGraw Hill Co, New York.
- Saaty, T.L., 2008: Decision making with the analytic hierarchy process, International journal of services sciences 1, p. 83–98.
- Statistical Office of the Republic of Slovenia – SORS, 2012: Territory and climate. <<http://www.stat.si/letopis/LetopisVsebina.aspx?poglavlje=1&lang=en&leto=2010>> (Accessed 29 February 2012).
- Tamubula, I., J.A. Sinden, 2000: Sustainability and economic efficiency of agroforestry systems in Embu District, Kenya: An application of environmental modeling, Environmental modelling & software 15, p. 13–21.
- Taškar, S., 2009: The suitability of tree species for Trbovlje fly ash landfill afforestation, Graduation thesis, University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources.
- Tojniko, S., Č. Rozman, T. Unuk, K. Pažek, S. Pamič, 2011: A qualitative multi-attribute model for the multifunctional assessment of "Streuobst stands" in NE Slovenia, Erwerbs-Obstbau 53, p. 157–166.
- Vangronsveld, J., R. Herzig, N. Weyens, J. Boulet, K. Adriaensen, A. Ruttens, T. Thewys, A. Vassilev, E. Meers, E. Nehnevajova, D. van der Lelie, M. Mench, 2009: Phytoremediation of contaminated soils and groundwater: Lessons from the field, Environmental science and pollution research 16, p. 765–794.
- Vindiš, P., B. Mursec, Č. Rozman, F. Čus, 2010: A multi-criteria assessment of energy crops for biogas production, Journal of mechanical engineering 56, p. 63–70.

## Sažetak:

Degradirani krajolici nastaju kao nus produkt ekonomskе, funkcionalne, prostорне i društvene transformacije gradova i regija, a sve to popraćeno obezvredživanju i napuštanju područja (Loures 2009). Prema Gruenewald et al. (2007), uspostavljanje poljoprivredno-šumarskih (agroforestry) sustava može biti održivo rješenje za degradirana zemljišta. Ukoliko je upravljan na održiv način, silvo-pastoralni sustav može povoljno utjecati na bioraznolikost, krajobraz i ruralnu problematiku okolišnih ciljeva kroz niz atributa. To uključuje učinkovito kruženje nutrijenata, ispunjavanje kriterije dobrobiti životinja, zapošljavanje i dohodak, preokret ruralne napuštenosti i stvaranje održivih seoskih zajednica (Mosquera-Losada et al. 2005, Rigueiro-Rodriguez et al. 2011). Interakcije u silvo-pastoralnom sustavu generiraju ekonomski, ekološke i socijalne koristi (De Baets et al. 2007).

Znanstvena literatura predlaže različite pristupe za ocjenu poljoprivredno-šumarskih sustava prije odlučivanja u velike investicije (Alavalapati i Mercer 2004, Tojniko et al. 2011). Višekriterijska analiza odlučivanja (MCDA) koristan je metodološki pristup kada se ocjena više varijabli ne može lako pretvoriti u kvantitativne jedinice i na naš konačni cilj utječe više međusobno konkurenčnih kriterija (Mendoza i Martins 2006). Osnovni problem u istraživanju je u razvoju sustava koji bi podržao donošenje odluka u odabiru najprikladnijih alternativa, s kombinacijom tehnološko-ekonomskog simulacijskog modela (analiza troškova i koristi (CBA)) i analitički hijerarhijski proces (AHP) višekriterijske analize odlučivanja (Belton i Stewart 2002).

U ovom radu razmotrili smo različite scenarije za agroforestry regulaciju degradiranog područja sa silvo-pastoralnim sustavom, koristeći integrirano deterministički i višekriterijski model odlučivanja. Ispitali smo mogućnost za uzgoj divljači, običnog jelena (*Cervus elaphus*) i jelena lopatara (*Dama dama*) u ogradi.

Područje istraživanja smješteno je oko deponije Gajke, Ptuj, severno-istočna Slovenija ( $46^{\circ}25' N, 15^{\circ}54' E$ , 224 m n.v.). Širenje mirisa znatno je smanjilo vrijednost zemljišta. Zbog prekoračenja 75 % graničnih vrijednosti, podzemna voda je također degradirana. Površina zemljišta (područja istraživanja) oko deponije Gajke je 234.5 ha i podijeljena je na pet manjih područja (Područje 1 – 41.6 ha, Područje 2 – 68.8 ha, Područje 3 – 68.5 ha, Područje 4 – 48.1 ha, Područje 5 – 7.5 ha. Površina 5 namijenjena je proizvodnji stočne hrane, a ne za uzgoj divljači (ograda).

Za potrebe naše studije slučaja, razvili smo integrirani tehnološko-ekonomski deterministički simulacijski model, s kojim ocjenjujemo ekonomsku opravdanost ulaganja. Struktura determinističkog simulacijskog modela (DSM) prikazana je na slici 1. Simulacijski model razvijen je u programu Excel i Visual Basic za aplikacije, što omogućuje simulaciju različitih scenarija. Sastoji se od tri osnovna modela: (i) Kalkulacijski model proizvodnja stočne hrane, (ii) Simulacijski model uzgoj divljači (upravljanje stada – jelen lopatar i obični jelen), i (iii) Simulacijski model ograda. Kalkulacijski model proizvodnja stočne hrane sastoji se od povezanih pod-modela: gnojidba (plan gnojidbe), rad i strojevi, i materijal. Simulacijski model uzgoj divljači sastoji se od povezanih pod-modela: upravljanje stada i obrok stočne hrane. Simulacijski model ograda sastoji se od povezanih pod-modela: stabla – silvo-pastoralni sustav i stabla – šuma. Struktura simulacijskog modela prikazana je na slici 2.

Simulacijski model može simulirati različite scenarije za razdoblje 30 godina i 50 godina. S ovim simulacijskim modelom simulirali smo 384 različitih scenarija. Svaki scenarij sastoji od kombinacije od sljedećih ulaznih atributa: jelen lopatar, obični jelen, silvo-pastoralni sustav, šuma, ekološki uzgoj, naseljavanje područja 1, naseljavanje područja 2, naseljavanje područja 3, naseljavanje područja 4 i košuta za prodaju (tablica 8).

U svakom scenariju uključena je barem jedna od navedene divljači i najmanje jedno područje naseljavanja. Varijabla "naseljavanje područja 1" znači da u prvoj godini, divljač naseljavamo u područje 1. Naseljavanje u području 2 počinje u trećoj godini, naseljavanje u području 3 počinje u šestoj godini, a naseljavanje područja 4 počinje tek u devetoj godini. Ako su odabrane varijable "naseljavanje područja 1" i "naseljavanje područja 2", područje 1 i 2 naseljeni su divljačinom u prvoj godini. Naseljavanje područja 3 počinje u trećoj godini, a naseljavanje područja 4 započinje u šestoj godini. Ako su odabrane varijable "naseljavanje područja 1", "naseljavanje područja 2" i "naseljavanje područja 3", područja 1, 2 i 3 naseljena su u prvoj godini, a naseljavanje područja 4 počinje u trećoj godini. Ukoliko su odabrane sve četiri varijable "naseljavanje područja", sva područja naseljena su u prvoj godini.

Varijabla "Košuta za prodaju" znači da koštute prodamo (prodana kao junad) i ne upotrijebimo za rasplod u stadu. U scenarijima gdje se koštute koriste za rasplod, pod-model "Upravljanje stada" dizajniran je tako da koštute automatski premjesti u sljedeće područje – parenje u srodstvu (inbreeding) tako je isključeno. Svi jeleni dvogodišnjaci su prodani.

Uz kalkulacijski model "Proizvodnja stočne hrane" može se simulirati cijena paše, sijena i travnate silaže u smislu ekološke i konvencionalne proizvodnje. Ovisno o vrsti proizvodnje (konvencionalna ili ekološka), promjenjuje se vrsta, količina i cijena inputa.

Pod-model "Upravljanje stada" može simulirati ekološki i konvencionalni uzgoj običnog jelena i jelena lopatara. U ekološkom uzgoju običnog jelena gornja granica je 5 odraslih životinja/ha, dok je gornja granica za jelena lopatara 10 odraslih životinja/ha. Životinje u prvoj godini svog života, rođena u stadu, također se smatraju u toj kvoti. Gornje granice propisane su u Pravilniku o ekološkoj proizvodnji i preradi poljoprivrednih proizvoda (Službeni glasnik RS, broj 71/2010). U smislu konvencionalnog uzgoja gornja granica za uvjetno grlo/ha običnog jelena i jelena lopatara je 1,4/ha (Kästner i Baumgärtel 2010). Performanse čimbenici (kao trudnoća koštuta/jednogodišnjak (70 %), trudnoća koštuta (90 %), uspješnost uzgoja teladi (85 %), godišnje pomlađivanje ženskih životinja (25 %) a godišnje pomlađivanje muških životinja (25 %)) upotrijebljeni su u pod-modelu, a oni se također mogu mijenjati. Informacije o prirastu i težini polovica običnog jelena i jelena lopatara preuzete su iz Kästner i Baumgärtel (2010).

Pod-model "Obrok stočne hrane" omogućuje nam izračunavanje troškova stočne hrane, ovisno o vrsti uzgoja (ekološki ili konvencionalni). Prepostavljajući norme i potrebe divljači (Naderer i Huber 2004, Riemelmoser i Riemelmoser 2006, Golze 2007) i hranjivih tvari hrane (Dlg 2011), uz pomoć optimizacijskog softvera "What's Best Industrial for Excel, WB", moguće je dobiti optimalan sastav hrane (minimiziranje troškova hrane za životinje).

Simulacijski model "Ograda" može simulirati razmještaj ograde. Svi ulazni podaci mogu se mijenjati. Pod-model "Stabla – silvo-pastoralni sustav" simulira strukturu i gustoću stabala u ogradi kada je u scenariju izabran silvo-pastoralni sustav. Kako bi područje bilo prihvatljivo za subvencije, broj stabala po hektaru ne smije prelaziti 250 stabala/ha. Kod ovog broja stabala pretpostavlja se, da je pokrov trave najmanje 80 %, a pokrov krošnji manji od 75 % (opisano u pravilniku o evidentaciji stvarnog korištenja poljoprivrednog i šumskog zemljišta) (Službeni glasnik RS, broj 122/2008). Pod-model "Stabla – šuma" namijenjen je za simulaciju pojedinih "otoka" stabala u ogradi. Na taj način povećala bi se biološka raznolikost, jer 17 različitih vrsta drveća uključeno je u ovaj pod-model. Površine u scenarijima gdje je "šuma" uključena su u Području 1 (4.2 ha), Području 2 (4.7 ha), Području 3 (4.4 ha) i Području 4 (4.2 ha). Kao što se može vidjeti u tablici 1, koristili smo gustoću 1.080 stabala/ha za šumske plantaže. U scenarijima gdje šuma nije uključena, spomenute površine su pod silvo-pastoralnim sustavom. Površina pod drvećem, gustoća stabala, vrsta drveća te cijena sadnica mogu se mijenjati u oba pod-modela.

Scenariji se dodatno ocjenjuju s višekriterijskim modelom odlučivanja, pomoću analitičkog hijerarhijskog procesa (AHP) (podržano od strane stručnog softverskog alata Expert Choice (EC) 2000<sup>TM</sup>) (slika 4) Višekriterijski model odlučivanja izgrađen je od tri glavna kriterija (tehnološki, okolišni i ekonomski) (tablice 2, 3 i 4). Softverski alat EC omogućuje usporedbu kvantitativnih i kvalitativnih parametara. Kvantitativne vrijednosti prvo su prilagođene klasifikacijskim intervalima (tablica 5) a kvalitativne vrijednosti izravno se unose u EC (tablica 6). Ponder svakog kriterija temelji na parnoj usporedbi matrice. Preference u matrici procjenjuju se na skali od 1 do 9, gdje 1 iskazuje jednaku sklonost između dvoje kriterija a 9 najjaču sklonost za jedan kriterij iznad drugog. Ponderi kriterija bili su određeni tijekom brainstorminga između 6 stručnjaka putem parnih usporedba. Slika 3 prikazuje parno usporedbu između pojedinih kriterija. S višekriterijskom ocjenom,  $EC = 0,054$  scenarij 160 za razdoblje od 50 godina smatra se najprikladnijim za regulaciju degradiranog zemljišta (tablice 7 i 9). Scenarij uključuje ekološki uzgoj običnog jelena u silvo-pastoralnom sustavu, naseljavanje svih četiri područja u prvoj godini i koštute namijenjene za prodaju. Silvo-pastoralni sustav uključuje vrste drveća *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium* i *Alnus glutinosa*, sa gustoćom 248 stabala/ha (62 svake vrste drveća/ha) namijenjene sjecicom nakon 50 godina (tablica 1). Neto sadašnja vrijednost (NSV) ovog scenarija na 8.0 % godišnje diskontne stope je 280.685 €, dok je interna stopa rentabilnosti (ISR) nešto više od 10 %. Posljednji korak u procesu odlučivanja je analiza osjetljivosti. Ponderi tehnološkog, ekonomskog i okolišnog kriterija bile su blago modificirane, kako bi mogli promatrati utjecaj na krajnji rezultat – scenarij 160-50 bio je rangiran najviše (tablica 10).

Krajnja odluka investirati u bilo koji poljoprivredno-šumarski sustav leži na investitorima. No, najbolji ekonomski rezultat ne mora nužno predstavljati najbolje odluke. Prednosti silvo-pastoralnog sustava su uglavnom u uslugama zaštite okoliša (eksternalije) kao što su biološka raznolikost, sekvestracija ugljika i dobrobit životinja. Zaključili smo, da se predstavljen model može smatrati kao koristan alat za ocjenu regulacije okoliša i pruža investitorima priliku za planiranje i donošenje odluka u virtualnom okruženju prije intervencije u stvarnim uvjetima.

---

**KLJUČNE RIJEČI:** simulacijski model, višekriterijska analiza odlučivanja, analitički hijerarhijski proces (AHP), silvo-pastoralni sustav, divljač, ograda



## 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.

# THE REGENERATION OF PURE *Juniperus excelsa* M. Bieb. STANDS IN PRESPA NATIONAL PARK IN GREECE

REGENERACIJA ŠUMA *Juniperus excelsa* M. Bieb. U NACIONALNOM PARKU PRESPA U GRČKOJ

Athanasiros STAMPOULIDIS<sup>1</sup>, Elias MILIOS<sup>1\*</sup>, Kyriaki KITIKIDOU<sup>1</sup>

## Abstract:

*Juniperus excelsa* M. Bieb is a species with growth plasticity that is capable of growing in harsh abiotic environments as well as in severe biotic conditions. In order to analyze the regeneration of *J. excelsa* pure stands in Prespa National Park of Greece and to determine whether regeneration in gaps or under facilitation of nurse plants dominates, ninety sample plots were established in two site types and six structural types. In each plot, all *J. excelsa* regeneration plants were graded in 2 categories. The first category represents the seedlings that have been established and grew under the facilitation of other plants, while the second category refers to seedlings that are found in canopy gaps without significant side shade. Facilitation does not dominate in the regeneration process of *J. excelsa* in Prespa National Park. On the other hand, this does not mean that regeneration in gaps predominates. Even though facilitation is not the dominant process in the regeneration of *J. excelsa* in Prespa National Park, a significant number of regeneration plants have been established under the facilitation. Site productivity seems to affect the process of facilitation. It seems that the process of grazing through trampling and animal tread determines the regeneration process of the species that can be established and grow either in light or under shade. *J. excelsa* can be a very interesting candidate species for restoration of degraded lands.

**KEY WORDS:** *Juniperus excelsa*, regeneration, facilitation, nurse plants, gap

## Introduction

### Uvod

*Juniperus excelsa* M. Bieb. usually appears in mountainous areas (Hall 1984; Ahmed et al. 1990; Fisher and Gardner 1995; Gardner and Fisher 1996; Ravanbakhsh et al. 2010; Stampoulidis and Milios 2010; Douaihy et al. 2011; Milios et al. 2011). Even when it is found in an elevation of few tens of meters, in Greece, the topographic relief is mountainous (personal observation). *J. excelsa* is a species of southeastern Europe that is also apparent in Crimea, Ana-

tolia, southwest and central Asia as well as east Africa (Athanasiadis 1986; Boratynsky et al. 1992; Christensen 1997).

*J. excelsa* exhibits growth plasticity and can adapt and grow in diverse growth regimes (shade – light), while, in favorable conditions, it is able to increase its growth rates even at old ages (Milios et al. 2009). Moreover *J. excelsa* is capable of growing in harsh abiotic environments (shallow and stony soils, cold, hot and dry climates) as well as in severe biotic conditions like grazed sites (Hall 1984; Ahmed et al. 1989, 1990; Fisher and Gardner 1995; Gardner and Fisher

<sup>1</sup> MSc Athanasiros Stampoulidis, thanasis.st@gmail.com, Dr. Elias Milios, emilios@fmenr.duth.gr, Dr. Kyriaki Kitikidou, kkitikid@fmenr.duth.gr, 1. Department of Forestry and Management of the Environment and Natural Resources, Democritus University, Pandazidou 193, 68200, Orestiada, Greece

1996; Carus 2004; Miliotis et al. 2007, 2011; Ozkan et al. 2010). According to Hall (1984) timber of *J. excelsa* has an economic value, while Miliotis et al. (2009) refer that in productive sites the species may exhibit sufficient high height growth rates.

Regarding the total area of the species expansion in many studies facilitation of nurse plants is considered as a crucial process in the *J. excelsa* regeneration (Ahmed et al. 1989, 1990; Fisher and Gardner 1995; Miliotis et al. 2007). On the other hand in other cases establishment in full light seems to predominate (Hall 1984; Miliotis et al. 2011).

In Greece *J. excelsa* appears as very small groups of trees or as scattered individual trees in rocky slopes in open forests and only in few cases creates large formations of pure and mixed stands (Miliotis et al. 2007). One of these areas is Prespa National Park at the northwester Greece.

The analysis of the species regeneration patterns in different regions of the planet as well as under various ecological conditions will contribute to the better understanding of its ecology. This knowledge will not only lead to a better management of *J. excelsa* formations but it may enhance the usage of the species in order to achieve various goals.

The aims of this study were: a) the regeneration analysis of *J. excelsa* pure stands in Prespa National Park of Greece and b) the determination whether regeneration in gaps or under facilitation of nurse plants dominates.

## Materials and methods

### Materijali i metode

The study was conducted in an area of approximately 2732 ha at elevations from 840 to 1360 m where the pure and mixed *J. excelsa* stands appear. This area is located in the western part of Prespa National Park in Greece, which lies in northern-western part of Greece close to the Albanian and F.Y.R.O.M. borders ( $40^{\circ}50'14.91''$  N,  $21^{\circ}00'59.66''$  E). The soils are clay to clay silt and the substratum consists of limestones and dolomitic limestones (Pavlides 1985). The soils are rather shallow and in many cases surface appearances of parent material are observed (Pavlides 1985). In Nestorio, which is one of the closest meteorological stations (elevation of 950 m) the annual sum of precipitation averages 817 mm, and the mean annual air temperature is  $10.8^{\circ}\text{C}$ .

In the past, the disturbances in the area were the cutting of all the trees by the army in some location of site type B, in



*Juniperus excelsa* formations in Prespa National Park  
Sastojina *Juniperus excelsa* u Nacionalnom parku Prespa



*Juniperus excelsa* formation where there are some trees whose living foliage appears in the height of 50–60 cm above the ground  
Sastojina *Juniperus excelsa* gdje se javljaju stabla sa krošnjama živog lista na visinama 50–60 cm iznad razine tla

1917 and during the World War II (Pavlides 1985) as well as the cutting of the Juniper branches by the local residents in order to make traps for the fish in Prespa Lakes (Catsadorakis 1995). In 2008, 430 goats, 670 sheep and 45 caws graze in the study area (data from the local veterinarian office). In the past, a lot more livestock was grazing in the area (information from elder residents).

In the pure *J. excelsa* stands there are also species such as *Quercus macedonica*, *Juniperus oxycedrus*, *Quercus pubescens*, *Pyrus amygdaliformis*, *Carpinus orientalis*, *Acer monspessulanum* and *Juniperus foetidissima* (Stampoulidis and Milios 2010).

#### Seedling density – Gustoća sadnica

In order to characterize a *J. excelsa* formation pure, the *J. excelsa* trees must create at least the 85–90 % of the estimated total canopy cover area. (here: estimated area that is covered by the projection of the canopy of trees – shrubs).

In the area where the pure stands of *J. excelsa* appear, two site types were distinguished. Site type A refers to the good site qualities (more or less productive sites of the area), whereas site type B refers to the medium site qualities (less productive sites) (see also Stampoulidis and Milios 2010). For the characterization of sites the soil depth, that was determined through soil profiles, was used (see Papalexandris and Milios 2010). In site type B the soil depth ranges approximately from 5 to 20–25 cm, and in site type A from 26–30 to 50 cm. The most (by far) *J. excelsa* formations are found in site type B (see also Stampoulidis and Milios 2010).

In each site type, there are sparse and dense *J. excelsa* stands and groups. In the sparse formations the estimated total canopy cover percentage (estimated total canopy cover area  $\times$  100/total area of *J. excelsa* formations) ranges from 30 to 40 %, while in the dense ones the estimated total canopy cover percentage ranges from 60 to 80 % (see also Stampoulidis and Milios 2010). In both sparse and dense stands and groups, the *J. excelsa* trees are found as scattered individuals or in small aggregations.

In addition, regardless of their total canopy cover percentage, the *J. excelsa* formations are differentiated by the height where the living foliage (LF) of trees (branches having living needles) appears. In almost all areas of site type B, all the trees are multi-stemmed and the LF of trees appears at ground level resulting in the creation of an impenetrable hemispherical or spherical crown. On the contrary, in a very small proportion of site type B areas, as well as in all areas of site type A, in a significant number of trees the height where the LF appears is 50–60 cm above the ground (see also Stampoulidis and Milios 2010).

Consequently, six structural types were distinguished: 1) sparse (STADS) and 2) dense (STADD) stands or groups in site type A where in a significant number of trees the LF appears in the height of 50–60 cm above the ground, 3) sparse (STBDS) and 4) dense (STBDD) stands or groups in site type B where in a significant number of trees the LF appears in the height of 50–60 cm above the ground, 5) sparse (STBD-SGR) and 6) dense (STBDDGR) stands or groups in site type B where the LF of trees appears at ground level.

In the summer of 2009, in each structural type 15 plots of 500 m<sup>2</sup> (20 m x 25 m) were established using the stratified random sampling method. In total 90 plots were established. In site type A the slopes of the areas where the plots were established range from 0 to 10 %. In site type B the slopes of the plots range from 20 to 50 %. However the dominant slopes are between 30 and 40 %.

In each plot, all *J. excelsa* regeneration plants – seedlings (trees with height up to 1.3 m) were graded in 2 categories. The first category represents the seedlings that have been established and grow under the facilitation of other plants (F plants). These are seedlings found under closed canopy or the edge of the canopy (up to 30 cm out of the projection of the canopy edge) of a single plant or a group of plants of *J. excelsa* or other species. The second category refers to the rest regeneration plants of the plot. These seedlings are considered to grow under light, in canopy gaps without significant side shade (G plants) (see Milić et al. 2007).

Moreover in each plot under a single tree or a group of *J. excelsa* trees (chosen using the simple random sampling method) the depth of the ground organic layer was measured. The ground organic layer includes the plant litter and the surface soil layer where the inorganic soil is intermingled with organic matter. In the structural types STADS, STADD, STBDS and STBDD the depth of the ground organic layer was measured under a single tree or a group of *J. excelsa* trees where the LF appears in the height of 50–60 cm above the ground. Finally in each plot the soil depth was determined through a soil profile.

### Experimental design – Plan pokusa

The scheme of data collection regarding the regeneration density is considered to apply to the following experimental designs: The sample plot of 500 m<sup>2</sup> was considered as the experimental unit in both designs.

Design 1: It refers to *J. excelsa* stands or groups where in a significant number of trees the height of LF appears in 50–60 cm above the ground (structural types: STADS, STADD, STBDS and STBDD). The design includes two factors between and one factor within the experimental units. The between factors are: 1) site type (FST) consisting of two levels: site type A (FSTA) and site type B (FSTB), and 2) *J. excelsa* formation density (FD) consisting of two levels: sparse formations (FDS) and dense formations (FDD). The within factor is the *J. excelsa* regeneration category (R) with two levels: seedlings that have been established and growing under the facilitation of other plants (F) and seedlings that have been established and growing under light, in canopy gaps without significant side shade (G).

According to the above information, the STADD structural type is a combination of level FSTA of the factor FST and level FDD of the factor FD. The STADS is the combination of level FSTA of the factor FST and level FDS of the factor

FD. The STBDD structural type is a combination of level FSTB of the factor FST and level FDD of the factor FD. Furthermore, the STBDS is the combination of level FSTB of the factor FST and level FDS of the factor FD.

Design 2: It refers to *J. excelsa* stands or groups of site type B (structural types: STBDS, STBDD, STBDSGR and STBDDGR). The design includes two factors between and one factor within the experimental units. The between factors are: 1) *J. excelsa* formation density (FD) consisting of two levels: sparse formations (FDS) and dense formations (FDD) and 2) living foliage appearance (FLF) with two levels: formations where the LF of trees appears at ground level (GR) and formations where in a significant number of trees the LF appears in the height of 50–60 cm above the ground (H). The within factor is the *J. excelsa* regeneration category (R) with two levels: seedlings that have been established and growing under the facilitation of other plants (F) and seedlings that have been established and growing under light, in canopy gaps without significant side shade (G).

According to Design 2 the STBDD structural type is a combination of level FDD of the factor FD and level H of the factor FLF. The STBDS structural type is a combination of level FDS of the factor FD and level H of the factor FLF. The STBDDGR structural type is a combination of level FDD of the factor FD and level GR of the factor FLF, while the STBDSGR structural type is a combination of level FDS of the factor FD and level GR of the factor FLF.

### Data analyses – Analiza podataka

The seedling density data from the two experimental designs was analyzed using the Mann-Whitney and Wilcoxon tests (Ho 2006). The General Linear Models (GLM) were not used since the normality of distributions was not supported.

Consequently in Design 1 the interaction of the 2<sup>nd</sup> order of the factors FST, FD and R was analyzed. On the other hand, in Design 2 the interaction of the 2<sup>nd</sup> order of the factors FD, FLF and R was analyzed. In the non-parametric tests, the level of significance (p-value) was calculated with the Monte Carlo simulation method (Takeuchi et al. 2007).

The means of the depth of the ground organic layer under a single tree or a group of *J. excelsa* trees in site types: a) STADS + STADD, b) STBDS + STBDD and c) STBDSGR + STBDDGR were compared using the Duncan test (Freund and Wilson 2003).

## Results

### Rezultati

Only two *J. excelsa* regeneration plants of the F category were found under the canopy of other species individuals, the rest F plants grew under the facilitation of *J. excelsa* trees or groups of trees.

For both experimental designs, in all structural types except for the STBDSGR the density of the seedlings that have been established and growing under the facilitation of other plants (F) (practically under *J. excelsa* plants) do not exhibit statistically significant difference with that of the seedlings that have been established and growing under light, in canopy gaps without significant side shade (G) (Tables 1, 3). In the case of STBDSGR structural type the G seedlings have greater density than F seedlings with statistically significant difference (Table 3).

For the structural types having the same density, where in a significant number of trees the height where the living fo-

**Table 1** Mean density of seedlings for the two levels of the factor, "regeneration category" for each structural type of Experimental Design 1 (interaction among the factors site type, *J. excelsa* formation density and regeneration category).

**Tablica 1.** Srednja gustoća sadnica za dvije razine faktora, "kategorija regeneracije" za svaki strukturni tip pokusa 1 (interakcija između faktora: tip lokacije, gustoća formiranja vrste *J. excelsa*, i kategorija regeneracije).

Structural type Strukturni tip	Regeneration category Kategorija regeneracije	Seedling density n/plot srednja gustoća sadnica broj sadnica/ploha		n
		Mean Sredina	S.D. standardna devijacija	
(FSTA + FDD)	F <sup>5</sup>	5.47 <sup>a</sup>	14.618	15
	G <sup>6</sup>	1.00 <sup>a</sup>	1.000	15
(FSTA + FDS)	F	5.53 <sup>a</sup>	8.651	15
	G	1.40 <sup>a</sup>	1.639	15
(FSTB + FDD)	F	4.13 <sup>a</sup>	3.944	15
	G	2.07 <sup>a</sup>	2.314	15
(FSTB + FDS)	F	0.80 <sup>a</sup>	1.656	15
	G	1.73 <sup>a</sup>	1.033	15

In each structural type, the seedling density means of the two levels of the factor regeneration category are statistically significant different at \*P<0.05 when they share no common letter. The comparisons were made using the Wilcoxon test.

1. STADD = dense stands or groups in site type A where in a significant number of trees the living foliage (LF) appears in the height of 50–60 cm above the ground 2. STADS = sparse stands or groups in site type A where in a significant number of trees the LF appears in the height of 50–60 cm above the ground 3. STBDD = dense stands or groups in site type B where in a significant number of trees the LF appears in the height of 50–60 cm above the ground 4. STBDS = sparse stands or groups in site type B where in a significant number of trees the LF appears in the height of 50–60 cm above the ground 5. F = seedlings that have been established and growing under the facilitation of other plants 6. G = seedlings that have been established and growing under light, in canopy gaps without significant side shade.

U svakom strukturnom tipu, gustoća sadnica znači da su dvije razine faktora kategorija regeneracije statistički značajno različite pri \*P<0,05 kada ne dijele isto pismo. Usaporede su provedene s pomoću Wilcoxonovog testa.

1. STADD = gaste populacije ili skupine na lokaciji tipa A, gdje se u značajnom broju stabala živo lišće (LF) pojavljuje u visini od 50 do 60 cm iznad zemlje 2. STADS = rijetke populacije ili skupine na lokaciji tipa A, gdje se u značajnom broju stabala LF pojavljuje na visini od 50 do 60 cm iznad tla 3. STBDD = gaste populacije ili skupine na lokaciji tipa B, gdje se u značajnom broju stabala LF pojavljuje u visini od 50 do 60 cm iznad tla 4. STBDS = rijetke populacije ili skupine na lokaciji tipa B, gdje se u značajnom broju stabala LF pojavljuje u visini od 50 do 60 cm iznad tla 5. F = sadnice koje su se primile i rastu uz pomaganje drugih biljaka 6. G = sadnice koje su se primile i rastu na svjetlu, u prazninama između pokrova bez značajnog bočnog hlađa.

liage appears (LF) is 50–60 cm above the ground (STADD and STBDD as well as STADS and STBDS) in site type A the F seedlings have greater density than that in site type B with statistically significant difference (Table 2). In the same structural types there is no statistically significant difference between the two site types regarding the density of G seedlings (Table 2).

On the other hand, there is no statistically significant difference between the two categories of living foliage appearance regarding the density of F and G seedlings for the

**Table 2** Mean density of seedlings for the structural types of Experimental Design 1 having the same density in the two site types for each level of the factor, "regeneration category" (interaction among the factors regeneration category, *J. excelsa* formation density, site type).

**Tablica 2.** Srednja gustoća sadnica za strukturne tipove pokusa 1, koja ima istu gustoću na dvije lokacije za svaku razinu faktora "kategorija regeneracije" (interakcija između faktora kategorija regeneracije, gustoća formacije *J. excelsa*, tip lokacije).

Regeneration category Kategorija regeneracije	Structural type Strukturni tip	Seedling density n/plot srednja gustoća sadnica broj sadnica/ploha			n
		Mean Sredina	S.D. standardna devijacija	n	
F <sup>5</sup>	STADD <sup>1</sup> (FSTA + FDD)	5.47 <sup>a</sup>	14.618	15	15
	STBDD <sup>3</sup> (FSTB + FDD)	4.13 <sup>b</sup>	3.944	15	
F	STADS <sup>2</sup> (FSTA + FDS)	5.53 <sup>a</sup>	8.651	15	15
	STBDS <sup>4</sup> (FSTB + FDS)	0.80 <sup>b</sup>	1.656	15	
G <sup>6</sup>	STADD (FSTA + FDD)	1.00 <sup>a</sup>	1.000	15	15
	STBDD (FSTB + FDD)	2.07 <sup>a</sup>	2.314	15	
G	STADS (FSTA + FDS)	1.40 <sup>a</sup>	1.639	15	15
	STBDS (FSTB + FDS)	1.73 <sup>a</sup>	1.033	15	

In each of the two levels of the factor regeneration category, the seedling density means of the two structural types that have the same density are statistically significant different at \*P<0.05 when they share no common letter. The comparisons were made using the Mann-Whitney test.

1. STADD = dense stands or groups in site type A where in a significant number of trees the living foliage (LF) appears in the height of 50–60 cm above the ground 2. STADS = sparse stands or groups in site type A where in a significant number of trees the LF appears in the height of 50–60 cm above the ground 3. STBDD = dense stands or groups in site type B where in a significant number of trees the LF appears in the height of 50–60 cm above the ground 4. STBDS = sparse stands or groups in site type B where in a significant number of trees the LF appears in the height of 50–60 cm above the ground 5. F = seedlings that have been established and growing under the facilitation of other plants 6. G = seedlings that have been established and growing under light, in canopy gaps without significant side shade.

U svakoj od dvije razine faktora kategorije regeneracije, gustoća sadnica znači da su dva strukturna tipa s istom gustoćom statistički značajno različita pri \*P<0,05, kada ne dijele isto pismo. Usaporede su provedene s pomoću Mann-Whitneyjevog testa.

1. STADD = gaste populacije ili skupine na lokaciji tipa A, gdje se u značajnom broju stabala živo lišće (LF) pojavljuje u visini od 50 do 60 cm iznad zemlje 2. STADS = rijetke populacije ili skupine na lokaciji tipa A, gdje se u značajnom broju stabala LF pojavljuje na visini od 50 do 60 cm iznad tla 3. STBDD = gaste populacije ili skupine na lokaciji tipa B, gdje se u značajnom broju stabala LF pojavljuje u visini od 50 do 60 cm iznad tla 4. STBDS = rijetke populacije ili skupine na lokaciji tipa B, gdje se u značajnom broju stabala LF pojavljuje u visini od 50 do 60 cm iznad tla 5. F = sadnice koje su se primile i rastu uz pomaganje drugih biljaka 6. G = sadnice koje su se primile i rastu na svjetlu, u prazninama između pokrova bez značajnog bočnog hlađa.

**Table 3** Mean density of seedlings for the two levels of the factor, "regeneration category" for the STBDDGR and STBDGGR structural types<sup>1</sup> of Experimental Design 2 (in the frame of interaction among the factors living foliage appearance, *J. excelsa* formation density and regeneration category).

**Tablica 3.** Srednja gustoća sadnica za dvije razine faktora "kategorija regeneracije" za strukturne tipove<sup>1</sup> STBDDGR i STBDGGR pokusa 2 (u okviru interakcije između faktora: izgled živog lišća, gustoća formacije vrste *J. excelsa* i kategorije regeneracije).

Structural type Strukturni tip	Regeneration category Kategorija regeneracije	Seedling density n/plot srednja gustoća sadnica broj sadnica/ploha			n
		Mean Sredina	S.D. standardna devijacija		
STBDDGR <sup>2</sup> (FDD + GR)	F <sup>4</sup>	2.80 <sup>a</sup>	4.693	15	
	G <sup>5</sup>	1.33 <sup>a</sup>	1.291	15	
STBDGGR <sup>3</sup> (FDS + GR)	F	0.33 <sup>b</sup>	0.617	15	
	G	2.67 <sup>a</sup>	1.447	15	

In each structural type, the seedling density means of the two levels of the factor regeneration category are statistically significant different at \*P<0.05 when they share no common letter. The comparisons were made using the Wilcoxon test.

1. For the STBDD (FDD + H) and STBDS (FDS + H), which are the rest two structural types of the second Experimental Design, the seedling density of F and G regeneration categories (and the corresponding comparisons) are given in Table 1. 2. STBDDGR = dense stands or groups in site type B where the living foliage (LF) of trees appears at ground level 3. STBDGGR = sparse stands or groups in site type B where the LF of trees appears at ground level 4. F = seedlings that have been established and growing under the facilitation of other plants 5. G = seedlings that have been established and growing under light, in canopy gaps without significant side shade.

U svakom strukturnom tipu gustoća sadnica znači da su dvije razine faktora kategorija regeneracije statistički značajno različite pri \*P<0,05, kada ne dijele isto pismo. Usaporede su provedene s pomoću Wilcoxonovog testa.

1. Za STBDD (FDD + H) i STBDS (FDS + H), koji su ostala dva strukturalna tipa eksperimentalne izvedbe 2, gustoća sadnica kategorije regeneracije F i R (i odgovarajuće usporedbe) prikazana je u tablici 1. 2. STBDDGR = guste populacije ili skupine na lokaciji tipa B, gdje se živo lišće (LF) stabala nalazi tik uz zemlju 3. STBDGGR = rijetke populacije ili skupine na lokaciji tipa B, gdje se LF stabala nalazi tik uz zemlju 4. F = sadnice koje su se primile i rastu uz pomaganje drugih biljaka 5. G = sadnice koje su se primile i rastu na svjetlu, u prazninama između pokrova bez značajnog bočnog hlađa.

structural types having the same density in site type B (STBDD and STBDDGR as well as STBDS and STBDGGR) (Table 4).

In the STADS + STADD structural types the depth of the ground organic layer under a single tree or a group of *J. excelsa* trees is the greatest, on average (means of the depth of the ground organic layer are statistically significant different with p<0.05), while the STBDGGR + STBDDGR structural types exhibit the lowest depth, with a statistically significant difference (Table 5).

## Discussion

### Raspava

Regardless of their density, facilitation does not dominate in the *J. excelsa* regeneration process in any of the structural types. This does not mean that regeneration in gaps is the

**Table 4** Mean density of seedlings for the structural types of Experimental Design 2 having the same density in the two levels of the factor "living foliage appearance", for each level of the factor, "regeneration category" (interaction among the factors regeneration category, *J. excelsa* formation density and living foliage appearance).

**Tablica 4.** Srednja gustoća sadnica za strukturne tipove pokusa 2, koji imaju istu gustoću u dvije razine faktora "izgled živog lišća", za svaku razinu faktora "kategorija regeneracije" (interakcija između faktora: kategorija regeneracije, gustoća formacije vrste *J. excelsa* i izgled živog lišća).

Regeneration category Kategorija regeneracije	Structural type Strukturni tip	Seedling density n/plot srednja gustoća sadnica broj sadnica/ploha			n
		Mean Sredina	S.D. standardna devijacija		
F <sup>5</sup>	STBDD <sup>1</sup> (FDD + H)	4.13 <sup>a</sup>	3.944	15	
	STBDDGR <sup>3</sup> (FDD + GR)	2.80 <sup>a</sup>	4.693	15	
F	STBDS <sup>2</sup> (FDS + H)	0.80 <sup>a</sup>	1.656	15	
	STBDGGR <sup>4</sup> (FDS + GR)	0.33 <sup>a</sup>	0.617	15	
G <sup>6</sup>	STBDD (FDD + H)	2.07 <sup>a</sup>	2.314	15	
	STBDDGR (FDD + GR)	1.33 <sup>a</sup>	1.291	15	
G	STBDS (FDS + H)	1.73 <sup>a</sup>	1.033	15	
	STBDGGR (FDS + GR)	2.67 <sup>a</sup>	1.447	15	

In each of the two levels of the factor regeneration category, the seedling density means of the two structural types that have the same density are statistically significant different at \*P<0.05 when they share no common letter. The comparisons were made using the Mann-Whitney test.

1. STBDD = dense stands or groups in site type B where in a significant number of trees the living foliage (LF) appears in the height of 50–60 cm above the ground 2. STBDS = sparse stands or groups in site type B where in a significant number of trees the LF appears in the height of 50–60 cm above the ground 3. STBDDGR = dense stands or groups in site type B where the LF of trees appears at ground level 4. STBDGGR = sparse stands or groups in site type B where the LF of trees appears at ground level 5. F = seedlings that have been established and growing under the facilitation of other plants 6. G = seedlings that have been established and growing under light, in canopy gaps without significant side shade.

U svakoj od dvije razine faktora kategorije regeneracije, gustoća sadnica znači da su dva strukturalna tipa s istom gustoćom statistički značajno različita pri \*P<0,05, kada ne dijele isto pismo. Usporede su provedene s pomoću Mann-Whitneyevog testa.

1. STBDD = guste populacije ili skupine na lokaciji tipa B, gdje se u značajnom broju stabala živo lišće (LF) pojavljuje u visini od 50 do 60 cm iznad tla 2. STBDS = rijetke populacije ili skupine na lokaciji tipa B, gdje se u značajnom broju stabala LF pojavljuje u visini od 50 do 60 cm iznad tla 3. STBDDGR = guste populacije ili skupine na lokaciji tipa B, gdje se LF stabala nalazi tik uz zemlju 4. STBDGGR = rijetke populacije ili skupine na lokaciji tipa B, gdje se LF stabala nalazi tik uz zemlju 5. F = sadnice koje su se primile i rastu uz pomaganje drugih biljaka 6. G = sadnice koje su se primile i rastu na svjetlu, u prazninama između pokrova bez značajnog bočnog hlađa.

dominant form of regeneration (Tables 1, 3). Only in the STBDGGR, which is a sparse structural type, the *J. excelsa* seedlings that have been established and growing under light, in canopy gaps without significant side shade (G) have greater density than that of the seedlings that have been established and growing under the facilitation of *J. excelsa* plants (F) (p<0.05) (Table 3).

On the contrary, in the rest sparse structural types (STADS and STBDS) there is no difference in the density of seedlings between the G and F category even thought the areas without canopy cover of trees and shrubs is about 60 to 70 %

of the total area. So, in Prespa National Park the low portion of open areas is not the factor that does not allow the domination of seedlings that have been established and growing in canopy gaps (G). In Cyprus, according to Milios et al. (2011) it is possible that in some areas of *J. excelsa* formations seedlings growing in open areas do not dominate as a result of a low portion of gaps (open areas) that is available for their establishment.

In the areas where facilitation is the crucial factor determining *J. excelsa* regeneration facilitation is related to protection against grazing as is observed in the central part of the Nestos valley in Greece (Milios et al. 2007) and possibly in the Balouchistan of Pakistan (Ahmed et al. 1989, 1990) and to improvement of harsh climatic conditions by partial shade as probably happened in the valley of Hayl Juwary in Oman (Fisher and Gardner 1995). In Africa, Hall (1984) mentions that in areas where precipitation is lower than 850 mm the regeneration of the species is closely related to the mother plants. Moreover, Milios et al. (2007) refer that plant litter under the nurse plants (that belong to the same species) is another factor that together with protection against grazing create a facilitation mechanism for the *J. excelsa* regeneration in the Nestos valley in Greece.

In areas where there are not stressful factors *J. excelsa* regeneration is established in open places as observed in Africa, after a disturbance like fire, in locations where precipitation is of between 1000–1200 mm (Hall 1984). In Cyprus in the *J. excelsa* formations, where there is no grazing, even though the soils are shallow and rocky the regeneration in gaps is the dominant form of regeneration if there are enough open areas. Even in areas where there are not adequate free from shade areas the facilitation does not dominate in the regeneration process (Milios et al. 2011).

In the present study grazing is the decisive factor which determines the regeneration process of *J. excelsa*. Even though grazed seedlings were not found trampling probably destroys regeneration plants. The heavily grazed broadleaved species in the nearby mixed species stands possibly explain the absence of grazing marks in *J. excelsa* seedlings, since the goats, sheep and cattle prefer the broadleaves. According to Ahmed et al. (1989) *J. excelsa* seedlings and smaller juveniles can be damaged or killed by trampling or animal tread. On the other hand Milios et al. (2007) found grazed *J. excelsa* seedlings in the central part of Nestos valley.

It seems that the process of grazing through trampling and animal tread reduces the seedling density in gaps preventing the domination of regeneration plants growing in full light even in two of the three structural types where the areas without canopy cover of trees and shrubs is about 60 to 70 % of the total area. On the other hand if the number of grazing animals were a lot more probably facilitation of nurse plants through the protection of seedlings from tram-

**Table 5** Depth of the ground organic layer under a single tree or a group of *J. excelsa* trees in structural types: a) STADS + STADD, b) STBDS + STBDD and c) STBDSGR + STBDDGR.

**Tablica 5.** Dubina organskog sloja ispod jednog stabla ili skupine stabala *J. excelsa* u strukturnim tipovima: a) STADS + STADD, b) STBDS + STBDD i c) STBDSGR + STBDDGR.

Trees in the structural types Stabla u strukturnim stablima	Depth of the ground organic layer (cm) Dubina organskog sloja tla (cm)		n
	Mean Sredina	S.D. standardna devijacija	
STADS <sup>2</sup> + STADD <sup>1</sup>	3.90 <sup>a</sup>	1.185	30
STBDS <sup>4</sup> + STBDD <sup>3</sup>	3.23 <sup>b</sup>	0.971	30
STBDSGR <sup>6</sup> + STBDDGR <sup>5</sup>	1.60 <sup>c</sup>	0.712	30

The means are statistically significant different at \*P<0.05 when they share no common letter. The comparisons were made using the Duncan test.

1. STADD = dense stands or groups in site type A where in a significant number of trees the living foliage (LF) appears in the height of 50–60 cm above the ground  
 2. STADS = sparse stands or groups in site type A where in a significant number of trees the LF appears in the height of 50–60 cm above the ground 3. STBDD = dense stands or groups in site type B where in a significant number of trees the LF appears in the height of 50–60 cm above the ground 4. STBDS = sparse stands or groups in site type B where in a significant number of trees the LF appears in the height of 50–60 cm above the ground 5. STBDDGR = dense stands or groups in site type B where the LF of trees appears at ground level 6. STBDSGR = sparse stands or groups in site type B where the LF of trees appears at ground level.

Znači statistički značajno različita pri \* P <0,05, kada ne dijele isto pismo. Usporedbe su provedene s pomoću Duncan testa.

1. STADD = gусте популације или скупине на локацији типа А, где се у значајном броју stabala живе лишће (LF) појављује у висини од 50 до 60 cm изнад земље 2. STADS = ретке популације или скупине на локацији типа А, где се у значајном броју stabala LF појављује на висини од 50 до 60 cm изнад тла 3. STBDD = густе популације или скупине на локацији типа Б, где се у значајном броју stabala LF појављује у висини од 50 до 60 cm изнад тла 4. STBDS = ретке популације или скупине на локацији типа Б, где се у значајном броју stabala LF појављује у висини од 50 до 60 cm изнад тла 5. STBDDGR = густе популације или скупине на локацији типа Б, где се LF stabala налази тик уз земљу 6. STBDSGR = ретке популације или скупине на локацији типа Б, где се LF stabala налази тик уз земљу.

pling and tread would have been the dominant regeneration process. Herbivory affects population dynamics of plants (Gomez 2005), furthermore grazing affects negatively plant growth (Julien et al. 2006; McEvoy et al. 2006).

Even though facilitation is not the dominant process in the regeneration of *J. excelsa* in Prespa National Park, a significant number of regeneration plants have been established under the facilitation. Site productivity seems to affect the process of facilitation, while the living foliage appearance does not influence it. In site type A, the density of F seedlings in dense *J. excelsa* formations is greater (p<0.05) than that of dense formations of site type B (where in a significant number of trees the height where the living foliage appears is 50–60 cm above the ground) (Table 2). In the case of the corresponding sparse formations of the two site types, the same pattern is observed (Table 2). On the other hand, in site type B, a difference between the densities of F seedlings in areas where in a significant number of trees the

height where the living foliage appears is 50–60 cm above the ground and in areas where the LF of trees appears at ground level is not observed ( $p>0.05$ ) either in sparse and dense formations (Table 4). However, as it is expected, in all the structural types mentioned above there is no difference between the two site types and the two categories of the living foliage appearance, regarding the density of G seedlings ( $p>0.05$ ) (Table 2, 4).

The depth of the ground organic layer under a single tree or a group of *J. excelsa* trees is not the crucial factor that led to the establishment of a greater number of seedlings under facilitation (F) in (more or less) productive sites (site type A) compared to that of less productive sites (site type B) (Table 5). In site type B, there is a greater depth of ground organic layer under single trees or groups of *J. excelsa* trees where the LF appears in 50–60 cm above the ground compared to that under single trees or groups of *J. excelsa* trees where the LF appears at ground level. This is not associated with a difference between densities of F seedlings ( $p>0.05$ ) in the corresponding structural types (STBDD and STBDDGR as well as STBDS and STBDSGR) where these two categories (regarding living foliage appearance) of single trees or groups are found (Table 4).

The establishment of a greater number of F seedlings in site type A compared to that of site type B is probably the result of greater amount of available growing space (see Oliver and Larson 1996) that exist under and near nurse plants in site type A. This is referred mainly to higher water availability (as a result of a deeper soil) (see Papalexandris and Milius 2010). This greater amount of available growth space gave the F plants the ability to confront better the competition of nurse plants. According to Papalexandris and Milius (2010) the higher soil water content of productive sites (as a result of greater soil depth), compared to that of medium productivity sites probably permit the establishment and survival of beech seedlings in low elevation beech stands in the central part of the Evros region in northeastern Greece. Furthermore Milius and Papalexandris (2008) for the same stands mention that the higher soil water content probably permit the survival of beech seedlings under heavy shade. According to Pugnaire and Lague (2001) the importance of facilitation, among different plant species, increases in more stressful environments (regarding abiotic conditions) while, in the same time, there was an increase in below-ground competition. Even when positive interactions (facilitation) among plants predominate, competition for water may exist (Maestre et al. 2003).

*Juniperus excelsa* formations in Prespa National Park exhibit lower density of *J. excelsa* seedlings compared to that of the mixed formation of the species in the central part of Nestos valley in Greece (see Milius et al. 2007). On the other hand in some site types in Cyprus *J. excelsa* groups and small

stands have greater density of seedlings than the formations of the species is the present study (see Milius et al. 2011).

The results of this research support the conclusions of previous studies regarding the growth behaviour of the species that is characterized as one that can be established and grow either in light or under shade (Milius et al. 2007, 2009, 2011) since seedlings growing in diverse growth conditions (full light, shade) were found.

Taking into account the characteristics of *J. excelsa*, it can be a very interesting candidate species for restoration of degraded lands.

Moreover, if we consider that, in Cyprus, in harsh environmental conditions, facilitation influences positively the successful establishment of *Pinus brutia* (Petrou and Milius 2012) which is a light demanding, pioneer species that can survive in severe environments (Quzel 2000; Boydak 2004), then in the context of climate change in many areas the regeneration of many species will be problematic as a result of harsh climatic conditions. New species that can adapt in the new ecological condition must be introduced. *Juniperus excelsa* can be one of these species.

## Conclusions

### Zaključci

Facilitation does not dominate in the regeneration process of *J. excelsa* in Prespa National Park. On the other hand, this does not mean that regeneration in gaps predominates, since only in one (of the three) sparse structural types, the *J. excelsa* seedlings in gaps are the dominant form of regeneration. It seems that the process of grazing through trampling and animal tread determines the regeneration process of the species that can be established and grow either in light or under shade. *Juniperus excelsa* can be a very interesting candidate species for restoration of degraded lands.

## Acknowledgments

### Zahvala

We would like to thank the Bodossaki Foundation for providing financial support to Mr. Stampoulidis.

## References

### Literatura

- Ahmed, M., I. Ahmed, PI. Anjum, 1989: A study of natural regeneration of *Juniperus excelsa* M.Bieb in Balouchistan. Pak. J. Bot. 21(1): 118–127.
- Ahmed, M., SS. Shaukat, AH. Buzdar, 1990: Population structure and dynamics of *Juniperus excelsa* in Balouchistan, Pakistan. J. Veg. Sci. 1: 271–276.
- Athanasiadis, N., 1986: Forest botany, Part II, in (Greek) Yaphoudi-Yapouli, 309 p., Thessaloniki.

- Boratynski, A, Browicz, K, Zielinski, J, 1992: Chorology of trees and shrubs in Greece, Kornik, 286 p., Poznan.
- Boydak, M., 2004: Silvicultural characteristics and natural regeneration of *Pinus brutia* Ten.–a review. Plant Ecol. 171: 153–163.
- Carus, S., 2004: Increment and growth in Crimean Juniper (*Juniperus excelsa* Bieb.) Stands in Isparta-Sutculer region of Turkey. Journal of Biological Science 4(2): 173–179.
- Catsadorakis, G, 1995: The texts of information center of Prespa (in Greek).
- Christensen, KI, 1997: Cupressaceae. In Strid, A. & Tan, K. Flora Hellenica. Vol. I Koeltz Scientific Books 9–14p., Konigstein/Federal Republic of Germany.
- Douaihy, B., GG. Vendramin, A. Boratyński, N. Machon, M. Bou Dagher-Kharrat, 2011: High Genetic Diversity with Moderate Differentiation in *Juniperus excelsa* from Lebanon and the East Mediterranean Region. AoB Plants doi: 10.1093/aobpla/plr003 January 21: 2011. 14 p.
- Fisher, M., AS. Gardner, 1995: The status and ecology of *Juniperus excelsa* subsp. *polycarpos* woodlands in the northern mountains of Oman. Vegetatio 119: 33–51.
- Freund, J, Wilson, W, 2003: Statistical Methods. 2<sup>nd</sup> edition, Elsevier Academic Press, 694 p., San Diego USA.
- Gardner, AS., M. Fisher, 1996: The distribution and status of the montane juniper woodlands of Oman. J. Biogeogr. 23: 791–803.
- Gómez, JM., 2005: Long-term effects of ungulates on performance, abundance, and spatial distribution of two montane herbs. Ecological Monographs, 75(2): 231–258.
- Hall, JB., 1984: *Juniperus excelsa* in Africa: a biogeographical study of an Afromontane tree. J. Biogeogr. 11: 47–61.
- Ho, R, 2006: Handbook of univariate and multivariate data analysis and interpretation with SPSS. Chapman & Hall/CRC, 403p., New York USA.
- Julien, MP, D. Alard, G. Balent, 2006: Patterns of ash (*Fraxinus excelsior* L.) colonization in mountain grasslands: the importance of management practices. Plant Ecol. 183: 177–189.
- Maestre, FT, S. Bautista, J. Cortina, 2003: Positive, negative, and net effects in grass–shrubs interactions in Mediterranean semiarid grasslands. Ecology 84: 3186–3187.
- McEvoy, PM., LM. McAdam, MR. Mosquera-Losada, A. Rigueiro-Rodríguez, 2006: Tree regeneration and sapling damage of pedunculate oak *Quercus robur* in a grazed forest in Galicia, NW Spain: a comparison of continuous and rotational grazing systems. Agroforest. Syst. 66: 85–92.
- Milios, E., E. Pipinis, P. Petrou, S. Akritidou, P. Smiris, M. Aslanidou, 2007: Structure and regeneration patterns of the *Juniperus excelsa* Bieb. stands in the central part of the Nestos valley in the northeast of Greece, in the context of anthropogenic disturbances and plant facilitation. Ecol. Res. 22: 713–723.
- Milios, E., C. Papalexandris, 2008: The influence of shade and site productivity on the seedling density in low elevation stands of *Fagus sylvatica* L. s.l. located in north-eastern Greece. Lesnický casopis – Forestry Journal (special Issue) 54 (1): 13–20.
- Milios, E., P. Smiris, E. Pipinis, P. Petrou, 2009: The growth ecology of *Juniperus excelsa* Bieb. trees in the central part of the Nestos valley (NE Greece) in the context of anhropogenic disturbances. Journal of Biological Research – Thessaloniki 11: 83–94.
- Milios, E., P. Petrou, E. Andreou, E. Pipinis, 2011: Is facilitation the dominant process in the regeneration of the *Juniperus excelsa* M. Bieb. stands in Cyprus? Journal of Biological Research – Thessaloniki 16: 296–303.
- Oliver, CD, Larson, BC, 1996: Forest Stand Dynamics. John Wiley & Sons, Inc 520 p New York.
- Ozkan, K., S. Gulsoy, R. Aerts, B. Muys, 2010: Site properties for Crimean juniper (*Juniperus excelsa*) in semi-natural forests of south western Anatolia, Turkey. Journal of Environmental Biology, 31: 97–100.
- Papalexandris, C., E. Milios, 2010: Analysis of natural *Fagus sylvatica* L. s.l. regeneration in low elevation stands located in the central part of Evros region in the Northeast of Greece. Is sprout origin regeneration significant for the species maintenance? Plant Biosys. 144 (4): 784–792.
- Pavlides, G, 1985: Geobotanical Study of the National Park of Lakes Prespa (NW Greece) Part A' Ecology, Flora, Phytogeography, (in Greek) Vegetation, 308 p. Thessaloniki.
- Petrou, P., E. Milios, 2012: Establishment and survival of *Pinus brutia* Ten. seedlings over the first growing season in abandoned fields in central Cyprus. Plant Biosys. 146 (3): 522–533.
- Pugnaire, FI., MT. Luque, 2001: Changes in plant interactions along a gradient of environmental stress. Oikos 93: 42–49.
- Quézel, P., 2000: Taxonomy and biogeography of Mediterranean pines (*Pinus halepensis* and *P. brutia*). In: Neéman G. and Traubaud L.(eds), Ecology, Biogeography and Management of *Pinus halepensis* and *P. brutia* forest Ecosystems in the Mediterranean Basin, Backhuys Publishers, 1–12 Leiden.
- Ravankhosh, H., MR. Marvie Mohajer, Gh. Zahedi, A. Shirvani, 2010: Forest Typology in Relation with Altitude Gradient on Southern Slopes of Central Alborz Mountains (Latian Dam Watershed). Journal of Forest and Wood Products (JFWP), Iranian Journal of Natural Resources 64 (1): 9–22.
- Stampoulidis, A., E. Milios, 2010: Height structure analysis of pure *Juniperus excelsa* stands in Prespa National Park in Greece. Forestry Ideas 16(2): 239–244.
- Takeuchi, Y, Iwasa, Y, Sato, K, (Eds.) 2007: Mathematics for ecology and environmental sciences. Springer-Verlag, 183p., Berlin.

## Sažetak:

Kontekst: *Juniperus excelsa* M. Bieb je vrsta s *plastičnosti* rasta sposobna za rast u teškim abiotskim uvjetima, kao i u teškim biotskim uvjetima (Hall 1984.; Ahmed et al. 1989., 1990., Fisher i Gardner 1995.; Gardner i Fisher 1996.; Carus 2004.; Milios sur. 2007., 2009., 2011.; Ozkan i sur. 2010.).

Cilj: Cilj ovog rada bio je analizirati regeneraciju jednoličnih populacija *J. excelsa* u nacionalnom parku Prespa u Grčkoj i utvrđivanje je li dominantna regeneracija na čistinama ili uz pomoć biljaka zaštitnica.

Metoda: Promatrano područje podijeljeno je u devedeset parcella od  $500 \text{ m}^2$  ( $20 \text{ m} \times 25 \text{ m}$ ), u šest strukturnih tipova, koji se nalaze u dva tipa lokacije, s pomoću stratificirane metode slučajnog uzorka. Za karakterizaciju lokacija koristila se dubina tla, koja je određena kroz profil tla (jedan u svakoj parcelli) (vidi Papalexandris i Milios 2010.). Lokacija tipa A je lokacija dobre kvalitete (uglavnom produktivni dijelovi područja), dok je lokacija tipa B lokacija srednje kvalitete (manje produktivni dijelovi) (vidi također Stampoulidis i Milios 2010.). Šest strukturnih vrsta jednolikih populacija vrste *J. excelsa* u nacionalnom parku Prespa su: 1) rijetke (STADS) i 2) guste (STADD) populacije ili skupine na lokaciji tipa A, gdje se u značajnom broju stabala pojavljuje živo lišće (LF) u visini od 50 do 60 cm iznad zemlje, 3) rijetke (STBDS) i 4) guste (STBDD) populacije ili skupine na lokaciji tipa B, gdje se u značajnom broju stabala LF pojavljuje u visini od 50 do 60 cm iznad tla, 5) rijetke (STBDGGR) i 6) guste (STBDDGGR) populacije ili skupine na lokaciji tipa B, gdje se LF stabala pojavljuje tik uz zemlju. U svakoj parcelli, sve regeneracijske biljke *J. excelsa* podijeljene su u dvije kategorije. Prva kategorija predstavlja sadnice koje su se primile i rasle uz pomoć drugih biljaka (F), dok se druga kategorija odnosi na sadnice koje se nalaze u prazninama između raslinja bez značajnog bočnog hлада (G).

Rezultati i rasprava: Samo dvije regeneracijske biljke *J. excelsa* kategorije F pronađene su pod raslinjem jedinki drugih vrsta, a ostatak F biljaka rastao je uz pomoć stabala ili skupina stabala *J. excelsa*. Pomaganje ne dominira u procesu regeneracije *J. excelsa* u nacionalnom parku Prespa. S druge strane, to ne znači da je regeneracija u prazninama dominantna (Tablice 1 i 3). Iako pomaganje nije dominantan proces u regeneraciji vrste *J. excelsa* u nacionalnom parku Prespa, značajan broj regeneracijskih biljaka izrasao je uz pomaganje (Tablice 1 i 3). Produktivnost lokacije vjerojatno utječe na proces pomaganja. Primanje većeg broja F sadnica na lokaciji tipa A u usporedbi s lokacijom tipa B (Tablica 2) je vjerojatno rezultat veće količine raspoloživog prostora za rast (vidi Oliver i Larson 1996.) koji se nalazi u blizini i ispod biljaka pomagačica na lokaciji tipa A. To je uglavnom zbog veće dostupnosti vode (kao rezultat dubljeg tla) (vidi Papalexandris i Milios 2010.). Ta veća količina dostupnog prostora rasta daje F biljkama sposobnost da se bolje natječu s biljkama pomagačicama. U 2008. 430 koza, 670 ovaca i 45 krava pase na proučavanom području (podaci lokalnog veterinar). U prošlosti, puno više stoke paslo je na tom području (podaci od starijih stanovnika). U ovom istraživanju ispaša je odlučujući čimbenik koji određuje regeneracijski proces vrste *J. excelsa*, koja se može primiti i rasti kako na svjetlu tako i u hladu. Iako nisu pronađene popasene sadnice, regeneracijske biljke vjerojatno uništava gaženje. Intenzivna ispaša listača u obližnjim mješovitim populacijama eventualno objašnjava odsutnost tragova ispaše na sadnicama vrste *J. excelsa*, budući da koze, ovce i goveda preferiraju listače. Čini se da gaženje smanjuje gustoću sadnica u prazninama, što sprječava dominaciju regeneracijskih biljaka koje rastu na punom svjetlu, čak i na dva od tri strukturnih tipa, gdje su područja bez pokrova lišća drveća, a grmlje je oko 60 do 70 % ukupnog područja. S druge strane, ako bi se broj životinja koje pasu znatno povećao, dominantan proces regeneracije vjerojatno bi bila zaštita sadnica od gaženja koju pruža pomaganje biljaka zaštitnica. Vrste *J. excelsa* mogu biti vrlo zanimljivi kandidati za obnovu degradiranog zemljišta.

**KLJUČNE RIJEČI:** *Juniperus excelsa*, regeneracija, pomaganje, biljke zaštitnice, čistina

# DEAD WOOD IN MANAGED BEECH FORESTS IN SERBIA

## MRTVO DRVO U GOSPODARENIM BUKOVIM ŠUMAMA NA PODRUČJU SRBIJE

Miloš KOPRIVICA<sup>1</sup>, Bratislav MATOVIĆ<sup>2</sup>, Snežana STAJIĆ<sup>1</sup>, Vlado ČOKEŠA<sup>1</sup>, Đorđe JOVIĆ<sup>1</sup>

### **Abstract:**

Dead wood in forests of Serbia hasn't been studied so far, although it is an important component of forest ecosystems. This paper presents results of investigating volume, biomass, and carbon stock bound in the dead wood of beech high forests. The sample includes eleven pure beech stands selected in six forest regions. They are all uneven-aged stands that have been managed for the last several decades, mostly under selection or group-selection. Their site class is I/II–III/IV. The altitude ranges from 400 to 1380 m. One stand belongs to submontane (*Fagetum moesiaceae submontanum* B. Jov. 1967) and ten to montane (*Fagetum moesiaceae montanum* B. Jov. 1953) beech forests. A systematic sample was used to determine the presence, quantity, diameter structure of volume, and state of dead wood considering its degree of decomposition both in standing and lying position. Sample plots of 500 m<sup>2</sup>, at a distance of 100 x 100 m were used as elements of the sample. Altogether 242 sample plots were established. The volume of aboveground dead wood was determined by applying familiar dendrometric methods, while the dry biomass was calculated on the basis of its volume and wood density at different degrees of decomposition. The biomass of belowground dead wood i.e. roots of stumps and snags was obtained directly using the relevant regression equations. The quantity of the carbon bound in dead wood was calculated by multiplying dry biomass of dead wood by 0.5 coefficient. A simple and a stratified sample were used for the purposes of estimating the average and total volume, biomass, and carbon stock of dead wood. It was concluded that the average aboveground deadwood volume in all studied stands amounted to 19.24 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. The aboveground biomass of dead wood was 6.06 t ha<sup>-1</sup> and belowground 17.34 t ha<sup>-1</sup>, or 23.40 t ha<sup>-1</sup> in total. The carbon-bound stock in the total estimated dry biomass of dead wood was 11.70 t C ha<sup>-1</sup>.

**KEY WORDS:** dead wood, managed beech forests, stand, volume, biomass, carbon, sample

### **Introduction**

#### Uvod

With the aim of resolving complex problems of mankind, energy crisis and climate changes, scientists worldwide have recognised the importance of studying biomass, as well as carbon stock and cycling in forest ecosystems. The most commonly researched problem refers to effects of climate

changes and management systems on development and stability of forest ecosystems and their contribution to mitigating the adverse effects of climate changes on living environment, through capturing carbon from the atmosphere and storing it in living and dead wood, organic layer and soil (Cannell, 1995; Lebaube *et al.*, 2000; Joosten *et al.*, 2004, Mund, 2004; Mund and Schulze 2006; Liski *et al.*, 2006).

<sup>1</sup> Dr.Sc. Miloš Koprivica (koprivica.milos@gmail.com), Mr. Sc. Snežana Stajić, Mr. Sc. Vlado Čokeša, Mr. Sc. Đorđe Jović, Institute of Forestry, Kneza Višeslava 3, 11000 Belgrade, Serbia

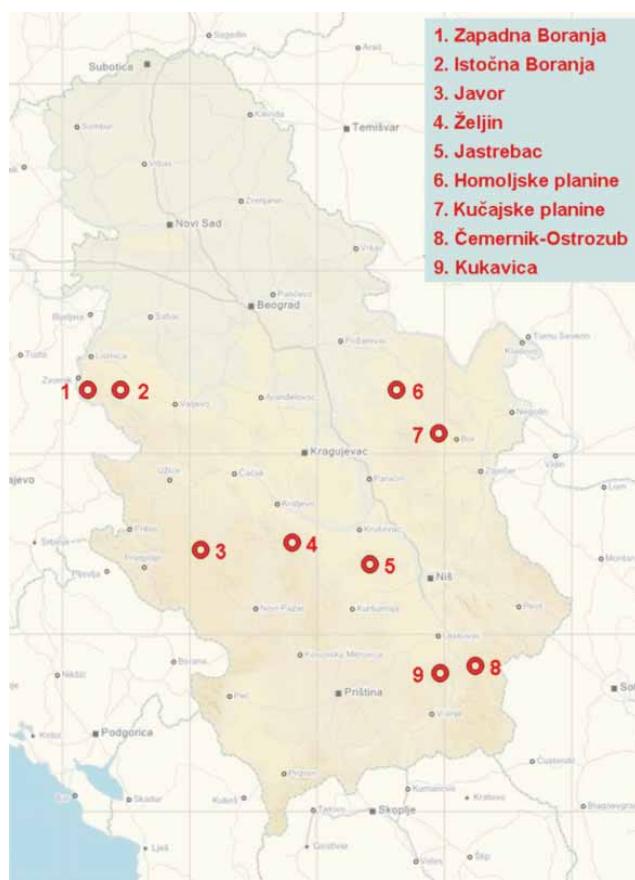
<sup>2</sup> Dr. Sc. Bratislav Matović, University of Novi Sad, Institute of Lowland Forestry and Environment, Antona Čehova 13, 21000 Novi Sad, Serbia

Dead wood is an important component of forest ecosystems because it is used as a source of food and habitat by a great number of plants and animals. The data on presence, quantity, and quality of dead wood provide important information on: unexploited growing stock, state and quality of the living space, diversity and structure of forest stands, cycling of matter and amount of carbon bound (Lojo *et al.*, 2008). In Europe, the volume of standing and lying dead wood in managed or economic forests is regarded as an important indicator of sustainable management and biodiversity conservation (MCPFE, 2003).

Despite the great importance of its presence in forest ecosystems, dead wood has only recently become a topic of scientific research studies in Serbia (Koprivica *et al.*, 2013). On the other hand, dead wood has been studied with great interest worldwide. In Europe, dead wood has been studied mostly in virgin forests, i.e. in beech forest reserves. Christensen *et al.* (2005) have made a detailed analysis of dead wood based on the research results of numerous studies that cover 86 European beech (*Fagus sylvatica* L.) reserves. Furthermore, dead wood has been studied in near-natural beech forests (Beneke and Manning, 2003; Mountford,

2002) and in managed beech forests (Green and Peterken, 1997; Fridman and Walheim, 2000; Ferguson and Archibald, 2002; Mund, 2004; Mund and Schulze, 2006). The characteristics of dead wood in natural or unmanaged forests have been compared with the characteristics of dead wood in managed forests (Andersson and Hytteborn, 1991; Kirby *et al.*, 1998). Apart from the quantity and quality, the changes in dynamics of dead wood in beech forests have also been studied (Hahn and Christensen, 2004; Mountford *et al.*, 1999; Mataji *et al.*, 2011). Dead wood has often been analyzed within the general studies of beech forests biodiversity (Samuelsson *et al.*, 1994; Stevens, 1997; Stokland, 2001).

Due to the increasing importance of the presented problem, the authors of this paper devoted special attention to studying dead wood in managed beech high forests on the territory of Serbia. The first task was to determine the quantity and structure of dead wood above ground, its dry biomass and carbon stock bound. The next task was to determine the biomass and carbon stock bound in belowground dead wood, i.e. in the roots of old stumps and snags. The aim of the research was to obtain reliable information on the most important characteristics of dead wood (volume, biomass and carbon) in managed beech forests.



**Figure 1** Localities of the investigated beech high stands in Serbia (2005–2007)

**Slika 1.** Lokaliteti s istraživanim visokim bukovim sastojinama u Srbiji (2005–2007)

## Material and method

### Materijal i metode

Investigation of state-owned beech high forests was carried out in the period from 2005 to 2007 on nine localities in Serbia (Figure 1). The statistically representative method (sample method) was applied.

Beech is a dominant tree species in the growing stock of Serbia since it accounts for 60 % of the total tree volume of all high forests (Stojanović *et al.*, 2005). The investigated beech stands have a specific structural form. Different management systems of beech forests used to be applied in the past. The main ones were: selection felling system, regeneration felling system, and group selection system.

When, at the beginning of the twentieth century, planned conversion of beech virgin forests into an economical form of forests was started, the selection management system was solely applied (single tree selection). It was applied until the sixties of the last century. The selection system was then assessed as unsuitable for beech forests and it was replaced with the management system of group selection felling (with so called silvicultural groups). This system was defined both in theory and in practice by Milin (1988), and it was applied in the period from 1960 to 1990. The new management system was later assessed as unsuitable for beech forests, too and a new change of management system was implemented. The system of forest management by regene-

ration felling with short regeneration periods (so called stand management) was proposed. This system is still most commonly prescribed in management plans, but it is seldom put into practice. Generally, there is a great difference between planning the management of beech high forests in Serbia and putting these plans into operation.

Implementation of different management systems of beech high forests in Serbia and their frequent changes have resulted in exceptionally heterogenous structural development of beech high stands, which has had a particularly unfavourable influence on the quality and natural regeneration of the stands.

The sample consisted of eleven beech high stands, whose site and structural characteristics are representative of beech high forests in Serbia. The stands were selected in six forest areas, or nine management units. It has been 7 to 10 years since the last harvesting operations were performed in the selected stands.

These eleven stands are pure uneven-aged beech high stands. Other broadleaved species occur in two stands and they account for 3–5 % of volume. One stand is classified as submontane (*Fagetum moesiaceae submontanum* B. Jov. 1967), and the other ten as montane (*Fagetum moesiaceae montanum* B. Jov. 1953) beech forests. The forests developed on different parent rocks (sandstone, limestone, gneiss, andezite, rafter, granite, granodiorite, schists) and different soil types (dystric ranker, dystric cambisol, calcomelanosol, calcocambisol, luvisol, pseudogley, brunipodzol), which are 20–120 cm deep. The climate is temperate continental. The average annual temperature air in submontane beech forests (up to 700 m above sea level) exceeds 8.5 °C, while in the vegetation period it reaches approximately 14 °C. The annual precipitation typically ranges between 650 and 1000 mm. The average annual temperature in montane beech forests (from 700 to 1400 m above sea level) ranges from 6.2 to 9.5 °C, with 12.2–14.8 °C in the vegetation period. The annual precipitation typically ranges between 650 and 1100 mm (Stojanović *et al.*, 2005).

The stands are most commonly characterized by irregular declining distribution of trees per diameter classes, typical of heterogeneous uneven-aged stands. There are trees with diameter at breast height (dbh) above 60 cm in all stands, while trees in one of the stands reach 80 to 100 cm in diameter. Regarding the age, the stands are typically uneven-aged with specific age structure. There is a significant percentage of trees above 200 years of age, while some trees are as old as 300–400 years. Ellenberg (1996) states that old-growth broadleaved forests in Europe are usually not even-aged, which corresponds to the characteristics of the studied beech stands.

The age of trees was determined on sample areas established in the stands at the distance of 200 x 200 m. The trees were

bored to the center with Pressler borer at breast height. In order to determine the total age, ten years were added to the number of years calculated on the obtained increment core.

The total area of the stands is 241.9 ha. The average values of the structural elements of all stands together per hectare at the time of measuring were as follows: number of trees 298, basal area 27.0 m<sup>2</sup>, volume 383.9 m<sup>3</sup> and volume increment 8.3 m<sup>3</sup>. Stand quadratic mean diameter is 34.2 cm and Lorey's mean height 28.5 m. The area of individual stands is 9.8–32.3 ha. Their site class is I/II–III/IV. The altitude ranges from 400 to 1380 m. The average slope is 11–27°, the aspect is mostly north-western and the canopy closure degree is 69–94 %. The stand quadratic mean diameter ranges from 30 to 42 cm, while Lorey's mean height amounts to 22–34 m. The number of trees is 214–308 per ha, basal area 22–33 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>, volume 290–522 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> and volume increment 5.0–10.5 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>. The quality and assortment structure of the investigated beech stands is poor. According to Matić's classification (Matić, 1977) the percentage of the trees of the third (the lowest) silvicultural class in the existing volume is 45.0 %, individually from 26.5 % do 72.1 %. The percentage of the trees of the third and fourth technical class (the lowest classes) in the existing volume is approximately 28.6 %, individually from 11.0 % to 58.8 %. Logs are represented by about 40 % (Koprivica *et al.*, 2010b).

A systematic sample was applied for the purposes of collecting and processing stand data. Circular sample plots of 500 m<sup>2</sup> were arranged in a grid of 100 x 100 m. A set of 242 sample plots was established in the following stand arrangement: 20 (27a), 29 (122a), 16 (8a), 10 (8b), 23 (44a) 33 (116a), 23 (33a), 18 (42a), 10 (42b), 32 (31a) and 28 (46a).

Measurements that were performed in all sample plots included all dead wood that was completely or partly on the sample area. If those were whole trees or longer tree parts in a lying position, they were measured in sections, with roots being excluded from the measurements. It is a well-known fact that dead wood can occur both in a standing and in a lying position. The trees with a dbh above 5 cm and the old stumps with a top diameter above 7 cm were used for the measurements of standing dead wood. Lying dead wood was measured in all tree parts that were at least 3 cm in top diameter and more than 0.3 m long. These criteria were determined by the parallel measurements of living trees (diameter threshold of 5 cm and volume of wood above 3 cm in diameter).

Standing dead wood included elements of different types: a) whole standing dead trees (snags), b) snapped dead trees (at a height of 2.6 m and more) and c) old stumps (older than one year).

For whole dead trees (a), their breast diameters and heights were measured. When measuring the snapped snags at a

height above 2.6 m (b), apart from the dbh and the height to the snapped point, the length of the missing tree part was assessed if possible. It was naturally important not to measure this part in the lying position. In the subsequent assessment of wood volume, the estimated length of the missing part was added to the height of the snapped tree in order to determine the total tree height. When it was not possible to assess the length of the missing part, only the tree height below the point of snapping was measured. The measurements of old stumps and trunk parts of snapped trees below 2.6 m in height (c) included the measurements of heights and mid diameters. The volume of dead trees whose dbh and height had already been determined, i.e. we knew the sample plot tariff series, was determined in the same way as the volume of living trees, i.e. by applying the regression equations that are an analytical expression of the volume tariffs for beech in Serbia, calculated after Mirković (Koprić and Matović, 2005). The volume of old stumps and dead trees snapped at a height up to 2.6 m was calculated using Huber's simple formula.

In the lying position, dead wood occurred in several forms: a) whole uprooted trees, lying trunks, trunk parts or branches, b) old uprooted stumps (more than a year old), c) lying processed but abandoned assortments, d) stacks of cordwood. The measurements didn't include trees from recent cutting operations or operations that are still underway, stumps up to one year of age, as well as processed assortments that were about to be removed from the stand.

Measurements included all unprocessed (a, b) and processed (c) tree parts whose length was above 0.3 m and top diameter above 3 cm. The diameter was measured halfway along the length of the trees. The length was measured with an accuracy of up to one decimeter and the diameter of up to one centimeter. Several cross diameters were measured halfway along the length of processed wood to obtain the approximate value of the mean diameter. The volume of all measured tree pieces was determined by Huber simple formula.

A stack of cordwood (d) was measured by determining its length and height. On sloping terrains, the length of a stack was measured horizontally and its height vertically. The volume of a stack expressed in cords (stacked cubic meters) was subsequently converted (with appropriate coefficients) into the volume expressed in cubic meters.

The volume of each piece of dead wood in the lying position, snags and old stumps was individually converted per hectare, by multiplying it with a coefficient 20 (10000/500). The data were then statistically processed and sorted.

Apart from measuring, the state or degree of dead wood decomposition was determined. The following categories can be distinguished: a) sound wood, b) weakly decayed wood and c) decayed wood.

The state of dead wood was determined by applying ocular assessment and mechanical wood pressing. It is accepted that sound wood (a) is fresh dead wood with the bark attached, but without live branches and signs of serious decay (less than 10 % of volume). Weakly decayed wood (b) is wood with the signs of initial decomposition, with or without the attached bark; the wood is still hard and up to 1/3 of the diameter is affected by decay (10–40 % of volume). Decayed wood (c) is in the later stages of decomposition (over 40 % of volume) with soft sapwood and partially hard heartwood and more than 1/3 of diameter affected by decay.

All pieces of dead wood were either with or without the attached bark. If they had bark, it was included in the measurement of diameter.

For the purpose of estimating deadwood biomass, i.e. converting its volume into biomass, we used the wood density that was empirically determined as a ratio of its weight in the dry-oven state (105 °C) and the volume of wood in the original state (Marjanović *et al.*, 2010). According to these authors, depending on the degree of decomposition (1–5), beech has the following wood density values:

Degree of wood decomposition	1	2	3	4	5
Wood density (t m <sup>-3</sup> )	0.6367	0.5252	0.4137	0.3022	0.1907

Degree of decomposition 1 relates to living wood above ground, and degree 5 to completely decomposed wood. In our case, the degrees of deadwood decomposition are as follows: 2 (sound wood – less than 10 % of decayed volume), 3 (weakly decayed wood, 10–40 % of decayed volume) and 4 (decayed wood, more than 40 % of decayed volume).

Biomass of the roots of stumps and snags was determined by regression equation for European beech (Wutzler *et al.*, 2008)

$$m = 0.0282 d^{2.39} \quad (1)$$

where

m – root biomass in kg

d – dbh in cm

Dbh of felled trees was calculated from the stump diameter by applying the regression equation for beech trees (2) based on Panić's data (Nikolić and Banković, 1992).

$$d_{1,3} = 0.651965 d_p + 0.000766 d_p^2 + 0.000013 d_p^3 \quad (2)$$

where,

d<sub>1,3</sub> – dbh in cm

d<sub>p</sub> – stump diameter in cm (at the height of 0.2–0.3 m)

Biomass of each individual snag and stump root was multiplied by a coefficient 20, in order to convert it into biomass per hectare ( $t\ ha^{-1}$ ).

Carbon content was calculated by multiplying the weight of dry deadwood biomass with 0.5 coefficient (IPCC, 2003).

The field data were processed in the laboratory of the Institute of Forestry in Belgrade. Dendrometric analysis was carried out using the computer software EXCEL Microsoft office, 2010, while STATGRAPHICS software, version Plus 5.0, 2000 Statistical Graphics Corp. was used for the statistical data processing.

## Results and discussion

### Rezultati i rasprava

#### Deadwood volume – Volumen mrvog drveta

Using the above described method of work, the data were first processed for each beech stand separately and then for all stands together. Due to high variability of dead wood on the area of the investigated stands and due to the small size of the sample of sample plots (Table 1), the results obtained for stands are unreliable. However, the results obtained for all investigated stands together are sufficiently reliable.

The average volume of living and dead wood above ground per hectare in the individual stands and in all investigated beech stands is given in Table 2.

The data in Table 2 indicate the following:

- Average volume of dead wood in all beech stands together is  $19.24\ m^3\ ha^{-1}$ , or  $9.73\text{--}28.01\ m^3\ ha^{-1}$  per stands. Lying wood accounts for  $11.21\ m^3\ ha^{-1}$  or 58.3 %, or  $1.24\text{--}24.53\ m^3\ ha^{-1}$  per stands. Standing wood accounts for  $8.03\ m^3\ ha^{-1}$  or 41.7 %, or  $2.41\text{--}12.45\ m^3\ ha^{-1}$  per stands.
- In the average volume of dead wood of all beech stands together, unprocessed wood accounts for  $9.35\ m^3\ ha^{-1}$  or 48.6 %, old stumps for  $6.73\ m^3\ ha^{-1}$  or 34.98 %, processed wood for  $1.86\ m^3\ ha^{-1}$  or 9.67 %, and snags for  $1.30\ m^3\ ha^{-1}$  or 6.75 %.

– With regard to the average volume of living wood of all beech stands together ( $383.9\ m^3\ ha^{-1}$ ) total dead wood accounts for 5.01 %, and snags only for 0.34 %. The share of the total dead wood per stands ranges from 1.93 % to 9.10 % and the snags from nothing to 2.27 %.

The analysis of variance (Table 3) was used to test the statistical significance of the difference between the average values of the aboveground volume of the total stand dead wood per hectare. The difference was proved to be statistically significant, because the obtained value  $F = 2.68$  ( $p < 0.005$ ).

Duncan's test shows that all stands can be theoretically classified into two statistically homogeneous groups:

(1)	122a	44a	27a	8a	42b	116a	8b	42a		
(2)			27a	8a	42b	116a	8b	42a	33a	31a 46a

In practice, according to the average quantity of dead wood per hectare, the stands can be classified into four groups (Table 4).

Using the average amount of dead wood per hectare, the stands are indirectly classified based on the different variability of deadwood volume in them. In other words, there is a statistically significant linear correlation ( $r = 0.8304$ ,  $p < 0.01$ ) between the standard deviation ( $m^3\ ha^{-1}$ ) and the average volume of dead wood in the investigated stands ( $m^3\ ha^{-1}$ ).

Statistically speaking, these are four strata. Therefore, the assessment of the average and total volume of dead wood of all investigated beech stands together used not only the simple, but also the stratified sample.

However, there is no relationship between the determined volume of living and dead wood per hectare in the studied beech stands (for sample plots  $n = 242$ ,  $r = -0.1607$  and for stands  $n = 11$ ,  $r = -0.46$ ) because it is considerably disturbed by extracting a great quantity of wood from the stands after felling. This relationship exists in natural beech forest reserves and it is statistically very significant (Christensen *et al.*, 2005).

**Table 1** Average volume and variability of dead wood in the investigated beech stands in Serbia (2005–2007)

Tablica 1. Prosječni volumen i varijabilitet mrvog drveta istraživanih sastojina bukve u Srbiji (2005–2007)

Parameter /Stand	27a	122a	8a	8b	44a	116a	33a	42a	42b	31a	46a	All
n (sample size)	20	29	16	10	23	33	23	18	10	32	28	242
$V_{av}\ (m^3\ ha^{-1})$	14.18	9.73	14.20	20.03	10.30	19.27	26.94	21.56	15.62	26.48	28.01	19.24
$S\ (m^3\ ha^{-1})$	12.69	4.67	6.43	24.85	9.01	16.75	33.37	32.31	11.12	23.36	21.37	20.78
CV ( % )	89.5	48.1	45.3	124.1	87.4	86.9	123.9	149.8	71.3	88.2	76.3	108.0

**Table 2** Average volume and standard error of living and dead wood in the investigated beech stands in Serbia (2005–2007)

Tablica 2. Prosječni volumen i standardna greška živog i mrtvog drveta istraživanih sastojina bukve u Srbiji (2005–2007)

Stand/sample size	Living wood volume (m <sup>3</sup> /ha)	Volume of dead wood above ground (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )						
		Unprocessed wood	Processed wood	Lying wood	Snags	Old stumps	Standing wood	Lying + Standing dead wood
27a	353.7	8.11	0.19	8.30	0.33	5.55	5.88	14.18
20	+/-38.2	+/-2.27	+/-0.12	+/-2.27	+/-0.26	+/-1.31	+/-1.18	+/-2.84
122a	503.6	2.54	0.09	2.63	—	7.10	7.10	9.73
29	+/-34.5	+/-0.59	+/-0.09	+/-0.58	—	+/-0.75	+/-0.75	+/-0.87
8a	385.2	1.24	—	1.24	—	12.96	12.96	14.20
16	+/-29.3	+/-0.75	—	+/-0.75	—	+/-1.24	+/-1.24	+/-1.61
8b	361.0	7.58	—	7.58	1.29	11.16	12.45	20.03
10	+/-20.5	+/-6.04	—	+/-6.04	+/-1.18	+/-1.98	+/-2.50	+/-7.86
44a	502.0	3.30	0.02	3.32	0.06	6.92	6.98	10.30
23	+/-36.7	+/-1.36	+/-0.02	+/-1.36	+/-0.04	+/-1.49	+/-1.50	+/-1.88
116a	289.9	9.42	1.96	11.38	0.81	7.08	7.89	19.27
33	+/-21.4	+/-2.40	+/-1.88	+/-2.87	+/-0.61	+/-0.66	+/-1.06	+/-2.92
33a	522.4	24.21	0.32	24.53	0.57	1.84	2.41	26.94
23	+/-34.1	+/-6.77	+/-0.32	+/-6.98	+/-0.42	+/-0.46	+/-0.65	+/-6.96
42a	379.6	9.45	—	9.45	8.62	3.49	12.11	21.56
18	+/-20.8	+/-2.20	—	+/-2.20	+/-7.70	+/-0.82	+/-7.76	+/-7.61
42b	333.2	11.08	—	11.08	0.54	4.00	4.54	15.62
10	+/-28.5	+/-3.57	—	+/-3.57	+/-0.54	+/-1.58	+/-1.51	+/-3.52
31a	290.8	10.82	5.72	16.54	2.97	6.97	9.94	26.48
32	+/-18.5	+/-2.81	+/-2.00	+/-4.12	+/-1.31	+/-0.77	+/-1.19	+/-4.13
46a	316.0	12.95	6.72	19.67	—	8.34	8.34	28.01
28	+/-25.0	+/-4.16	+/-2.05	+/-4.35	—	+/-1.03	+/-1.03	+/-4.04
All	383.9	9.35	1.86	11.21	1.30	6.73	8.03	19.24
242	+/-10.5	+/-1.08	+/-0.46	+/-1.22	+/-0.61	+/-0.35	+/-0.68	+/-1.34

**Table 3** Analysis of Variance for the volume of dead wood per hectare

Tablica 3. Analiza varijanse za volumen mrtvog drveta po hektaru

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F – Ratio	P – Value
Between groups	10804.8	10	1080.48	2.68	0.0041
Within groups	93222.2	231	403.559		
Total	104027.0	241			

**Table 4** Classification of beech stands according to average volume of dead wood

Tablica 4. Grupiranje sastojina bukve po prosječnoj zapremini mrtvog drveta

Stand Group	Mean volume of dead wood (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	Stand
1	10	122a
2	15	27a
3	20	116a
4	25	33a
		44a
		8a
		42b
		8b
		42a
		31a
		46a

The volume of dead wood with regard to its mode of existence and degree of decomposition is given in table 5.

Considering the degree of dead wood decomposition, decayed wood is the most frequent (90.5 %), then weakly decayed (7.6 %) and sound wood (1.9 %).

Apart from the deadwood volume structure with regard to the degree of decomposition, the deadwood volume structure per diameter classes is also provided (Table 6).

The data presented in Table 6 show that unprocessed wood occurs in all diameter classes below 100 cm, in the following percentages: up to 30 cm with 45.24 %, from 31 to 60 cm with 43.10 % and above 60 cm with 11.66 %. Processed wood occurs in all classes up to 80 cm, in the following percentages: up to 30 cm with 27.41 %, from 31 to 60 cm with 67.21 % and above 60 cm with 5.38 %. The wood of snags occurs in all classes up to 40 cm, as well as in the classes 51–60 and 71–80 cm, while the wood of old stumps occurs in all classes below and above 100 cm. Distribution of the

**Table 5** Average volume of dead wood in the investigated beech stands together in Serbia (2005–2007)

**Tablica 5.** Prosječan volumen mrtvog drveta u istraživanim sastojinama bukve zajedno u Srbiji (2005–2007)

Wood state	Dead wood volume ( $m^3 ha^{-1}$ )					
	Unprocessed wood	Processed wood	Snags	Old stumps	Total	%
Sound	0.33	0.03	–	–	0.36	1.87
Weakly decayed	0.36	0.09	0.09	0.92	1.46	7.59
Decayed	8.66	1.74	1.21	5.81	17.42	90.54
Total	9.35	1.86	1.30	6.73	19.24	100.00
%	48.60	9.67	6.75	34.98	100.00	

total dead wood per diameter classes is irregular, with the greatest percentages in classes 11–80 cm (86.9 %).

A sample of 242 sample plots shows that the distribution of the total dead wood above ground per hectare is highly positively skewed ( $\alpha_3 = 2.96$ ) and highly elongated ( $\alpha_4 = 11.05$ ) in comparison to the normal distribution. Arithmetic mean is  $19.24 m^3 ha^{-1}$ . Standard deviation is  $20.78 m^3 ha^{-1}$ . Standard error is  $1.34 m^3 ha^{-1}$ . Coefficient of variation is 108 %. With the probability of 95 % and degree of freedom 241 ( $z = 1.96$ ), the relative sampling error is  $+/- 13.61$  %. If we apply the stratified sample, with the probability of 95 % and degree of freedom 238 ( $z = 1.96$ ), the relative sampling error is  $+/- 13.01$  %.

It follows that the data on deadwood volume obtained by applying a simple sample and a stratified sample in all beech stands together of about 240 ha are reliable. According to the stratified sample, the confidence interval ( $p = 0.95$ ,  $n=4 = 238$ ), for the average deadwood volume is  $16.74–21.74 m^3 ha^{-1}$ , and for the total volume  $4049–5259 m^3$ .

Based on the data from 86 investigated beech forest reserves across Europe, Christiansen et al. (2005) have showed that the average volume of dead wood amounts to  $130 m^3 ha^{-1}$  and it varies from almost nothing to  $550 m^3 ha^{-1}$ . However, the volume of dead wood is 10 to 20 times lower in managed (production) forests. In other words, the results of the investigations conducted in Finland, Sweden, Germany, France, Belgium and Switzerland show that the average volume of dead wood in managed forests was less than  $10 m^3 ha^{-1}$  (Christensen et al., 2005). In comparison to these results, the determined deadwood volume in the managed beech stands in Serbia is almost two times higher, which can be of great importance for the conservation of the general biological diversity. There is only the question whether the determined quantity and structure of deadwood volume per hectare is the optimal one, with regard to soil fertility maintenance and needs of different plant and animal species.

**Table 6** Diameter structure of deadwood volume in the investigated beech stands in Serbia (2005–2007)

**Tablica 6.** Debljinska struktura volumena mrtvog drveta u istraživanim sastojinama bukve u Srbiji (2005–2007)

Diameter (cm)	Deadwood volume ( $m^3 ha^{-1}$ )					
	Unprocessed wood	Processed wood	Snags	Old stumps	Total	%
5–10	0.51	0.01	0.03	–	0.55	2.86
11–20	1.85	0.16	0.22	0.12	2.35	12.22
21–30	1.87	0.34	0.33	0.26	2.80	14.55
31–40	1.81	0.46	0.10	0.35	2.72	14.14
41–50	1.58	0.53	–	0.63	2.74	14.24
51–60	0.64	0.26	0.05	1.00	1.95	10.13
61–70	0.44	0.03	–	1.25	1.72	8.94
71–80	0.55	0.07	0.57	1.25	2.44	12.68
81–90	0.05	–	–	1.07	1.12	5.83
91–100	0.05	–	–	0.54	0.59	3.06
> 100	–	–	–	0.26	0.26	1.35
Total	9.35	1.86	1.30	6.73	19.24	100.00

The results of volume of dead wood in the beech stands of Serbia are similar to the results obtained by Atici et al. (2008). Namely, according to these authors the total volume of dead wood of managed native Oriental beech stands is  $22.87 \pm 4.34 m^3 ha^{-1}$ .

Stojanović et al. (2005) state that there are about 350 000 ha of beech high forests in Serbia. Therefore, based on the obtained results, the deadwood volume in beech high stands can be expected to amount to about 6.73 million  $m^3$  or to range in the confidence interval ( $p = 0.95$ ) from 5.81 to 7.65 million  $m^3$ .

#### Deadwood biomass and carbon – Biomasa i zaliha ugljika mrtvog drveta

The average dry biomass of dead wood and carbon stock per hectare in the individual stands and in all investigated beech stands is given in Table 7.

The data in Table 7 indicate the following:

- The average dry biomass of the aboveground dead wood of all beech stands together is  $6.06 t ha^{-1}$ , and  $2.95–9.20 t ha^{-1}$  per stands. The average carbon stock in this biomass amounts to  $3.03 t C ha^{-1}$ , or  $1.47–4.60 t C ha^{-1}$  per stands.
- The average biomass of the belowground dead wood of all beech stands together is  $17.34 t ha^{-1}$ , or  $3.44–31.56 t ha^{-1}$  per stands. The average carbon stock in this biomass is  $8.67 t C ha^{-1}$ , or  $1.72–15.78 t C ha^{-1}$  per stands.
- The average biomass of the belowground and aboveground dead wood of all beech stands together is  $23.40 t ha^{-1}$ ,

**Table 7** Average dry biomass and carbon stock with the standard error per hectare in the investigated beech stands in Serbia (2005–2007)  
**Tablica 7.** Prosječna suha biomasa i zaliha ugljika sa standardnom greškom po hektaru u istraživanim sastojinama bukve u Srbiji (2005–2007)

Stand	Sample size	Biomass ( $t \text{ ha}^{-1}$ )			Carbon ( $t \text{ C ha}^{-1}$ )		
		Above ground	Below ground	Above + Below ground biomass	Above ground	Below ground	Above + Below ground carbon
27a	20	4.45 +/-0.89	14.92 +/-3.84	19.37 +/-4.41	2.23 +/-0.45	7.46 +/-1.92	9.69 +/-2.20
122a	29	2.95 +/-0.26	18.26 +/-2.48	21.21 +/-2.65	1.47 +/-0.13	9.13 +/-1.24	10.60 +/-1.32
8a	16	4.45 +/-0.50	25.78 +/-2.76	30.23 +/-3.17	2.23 +/-0.25	12.89 +/-1.38	15.12 +/-1.58
8b	10	6.23 +/-2.44	31.56 +/-6.01	37.79 +/-7.65	3.115 +/-1.22	15.780 +/-3.00	18.895 +/-3.82
44a	23	3.11 +/-0.57	20.90 +/-4.99	24.01 +/-5.38	1.55 +/-0.28	10.45 +/-2.49	12.00 +/-2.69
116a	33	5.82 +/-0.88	18.15 +/-2.72	23.97 +/-3.00	2.91 +/-0.44	9.08 +/-1.36	11.99 +/-1.50
33a	23	9.20 +/-2.38	3.44 +/-1.00	12.64 +/-2.70	4.60 +/-1.19	1.72 +/-0.50	6.32 +/-1.35
42a	18	6.66 +/-2.35	9.76 +/-2.45	16.42 +/-4.32	3.33 +/-1.17	4.88 +/-1.22	8.21 +/-2.16
42b	10	4.72 +/-1.06	10.20 +/-4.20	14.92 +/-4.53	2.36 +/-0.53	5.10 +/-2.10	7.46 +/-2.26
31a	32	8.50 +/-1.32	15.92 +/-1.63	24.42 +/-2.17	4.25 +/-0.66	7.96 +/-0.82	12.21 +/-1.08
46a	28	8.74 +/-1.26	24.82 +/-4.00	33.56 +/-4.04	4.37 +/-0.68	12.41 +/-2.00	16.78 +/-2.02
All	242	6.06 +/-0.43	17.34 +/-1.06	23.40 +/-1.20	3.03 +/-0.21	8.67 +/-0.53	11.70 +/-0.60

or  $12.64\text{--}37.79 \text{ t ha}^{-1}$  per stands. The average carbon stock in this biomass is  $11.70 \text{ t C ha}^{-1}$ , or  $6.32\text{--}18.89 \text{ t C ha}^{-1}$  per stands.

– Thus, the average biomass of aboveground and belowground dead wood in the management class amounts to  $23.40 \text{ t ha}^{-1}$ . Out of this biomass,  $6.06 \text{ t ha}^{-1}$  or 25.90 % is above ground and  $17.34 \text{ t ha}^{-1}$  or 74.10 % below ground. It participates with the same percentages in the total carbon stock of  $11.70 \text{ t C ha}^{-1}$ .

Variation coefficient of the biomass of stump and snag rots is 95 %, and the relative sampling error with the probability of 95 % and degree of freedom of 241 amounts to  $+/-12.21 \text{ %}$ .

Mund and Shultz (2006) state that according to numerous studies the amount of carbon stored in the aboveground dead wood in managed pure broadleaved forests doesn't exceed  $5 \text{ t C ha}^{-1}$ , or according to their study  $2 \text{ t C ha}^{-1}$ . The beech stands we investigated have the average carbon stock in the aboveground dead wood of approximately  $3 \text{ t C ha}^{-1}$ , which corresponds to the results of other investigations. The quantity of carbon stored in dead wood is naturally much higher in unmanaged broadleaved forests and in virgin forests.

With the same limits as in the assessments of the total deadwood volume above ground, the dead wood of high

beech forests in the territory of Serbia (350 000 ha) has about 4.09 million  $\text{t C}$  stored, 3.03 million of which is below and 1.06 million above ground.

## Conclusion

### Zaključak

In the investigated beech stands, the average volume of dead wood above ground ( $p = 0.95$ ,  $n-1 = 241$ ) accounts for  $19.24 \text{ +/- 2.63 m}^3 \text{ ha}^{-1}$  or 5.01 % of the average living wood volume ( $383.9 \text{ +/- 20.58 m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ). Snags participate in the living wood volume with only 0.34 %. In the aboveground dead wood ( $19.24 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ) lying wood accounts for  $11.21 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  or 58.03 % and standing wood with  $8.03 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  or 41.7 %. With regard to its mode of existence, unprocessed wood is the most frequent (48.60 %), then the wood of old stumps (34.98 %), processed wood (9.67 %) and snag wood (6.75 %). With regard to degree of decomposition, decayed wood is the most common (90.54 %), then weakly decayed wood (7.59 %) and sound wood (1.87 %). Distribution of the total aboveground deadwood volume per diameter classes is irregular, the most frequent being dead wood with diameter up to 60 cm (65.3 %).

The average deadwood biomass above ground in the investigated beech stands is  $6.06 \text{ +/- 0.84 t ha}^{-1}$  ( $p = 0.95$ ), and

the average carbon stock in this biomass is  $3.031 \text{ t C ha}^{-1}$ . The average biomass of dead wood below ground is  $17.34 +/ - 2.08 \text{ t ha}^{-1}$ , and the average carbon stock in this biomass is  $8.671 \text{ t C ha}^{-1}$ . Thus, the average biomass of above and belowground dead wood together is  $23.40 +/ - 2.35 \text{ t ha}^{-1}$ . Aboveground biomass amounts to  $6.06 \text{ t ha}^{-1}$  or 25.90 % and belowground biomass to  $17.34 \text{ t ha}^{-1}$  or 74.10 %. The average carbon stock in the total dry biomass is  $11.702 +/ - 1.18 \text{ t C ha}^{-1}$  and the ratio between aboveground and belowground carbon is the same as in the biomass.

Investigated managed high beech stands in Serbia have higher volume, biomass and carbon stock bound in dead wood per hectare in comparison to intensively-managed beech stands in Europe. The current state of the stands with regard to dead wood is the result of long-standing negligent management and frequent changes of the management systems in beech forests (selection, group-selection, regeneration, etc).

On the basis of these investigations it can be estimated that there is approximately ( $p = 0.95$ ,  $n-1 = 241$ )  $6.73 +/ - 0.92$  million  $\text{m}^3$  of aboveground dead wood in managed high beech forests in Serbia (350 000 ha). The dry biomass is about  $2.12 +/ - 0.29$  million tonnes and the carbon stock is  $1.06 +/ - 0.14$  million tonnes. The biomass of the below-ground dead wood is around  $6.07 +/ - 0.73$  million tonnes and the carbon stock is  $3.03 +/ - 0.36$  million tonnes. Finally, the total biomass of dead wood below and above ground is around  $8.19 +/ - 0.82$  million tonnes and the carbon stock is around  $4.10 +/ - 0.41$  million tonnes.

## Acknowledgement

### Zahvala

This paper was realized as a part of the project "Studying climate change and its influence on the environment: impacts, adaptation and mitigation" (III 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

- Andersson, L.I., H. Hytteborn, 1991: Bryophytes and decaying wood – a comparison between managed and natural forest. Holarctic Ecol 14:121–130.
- Atici, E., A. H. Colak and I. D. Rotherham (2008): Coarse Deadwood Volume of managed Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) stands in Turkey. Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales 17(3): 216–227.
- Beneke, C, D.B. Manning, 2003: Coarse woody debris (CWD) in the Webersteder Holz, a near natural beech forest in central Germany. The NatMan Project. Working Report 11, p. 17.
- Cannell, M., 1995: Forest and the global carbon cycle in the past, present and future. European Forest Institute Research, Report 2, Joensuu, 66 pp.
- Christensen, M., K. Hahn, E.P. Mountford, P. Odor, T. Stando-var, D. Rozenbergar, J. Diaci, S. Wijdeven, P. Meyer, S. Winter, T.Vrska, 2005: Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. For Ecol Manag 210: 267–282.
- Ellenberg, H. 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer, Stuttgart.
- Ferguson, S.H., D.J. Archibald, 2002: The 3/4 power law in forest management: how to grow dead trees. For Ecol Manag 169:283–292.
- Fridman, J., M. Walheim, 2000: Amount, structure, and dynamics of deadwood on managed forestland in Sweden. For Ecol Manag 131: 23–26.
- Green, P., G.F. Peterken, 1997: Variation in the amount of deadwood in the woodlands of the Lower Wye Valley, UK in relation to the intensity of management. For Ecol Manag 98, 229–238.
- Hahn, K., M. Christensen, 2004: Deadwood in European forest reserves—a reference for forest management. In: Marchetti, M. (Ed.), Monitoring and indicators of forest biodiversity in Europe—from ideas to operability. EFI Proceedings No. 51, pp. 181–191.
- Hahn, K., M. Christensen, 2004: Dynamics of deadwood in European beech forests in relation to natural disturbances. Rit Mógiás Rannsóknastöðvar Skógræktar (Iceland For. Res. Bull.) 22: 5–8.
- IPCC, 2003: Good practice guidance for land use, land-use change and forestry. Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Hayama, ISBN 4-88788-003-0
- Joosten, R., J. Schumacher, C. Wirth, A. Schulte, 2004: Evaluating tree carbon predictions for beech (*Fagus sylvatica* L.) in western Germany. For Ecol Manag 189: 87–96.
- Kirby, K.J., C.M. Reid, R.C. Thomas, F.B. Goldsmith, 1998: Preliminary estimates of fallen deadwood and standing dead trees in managed and unmanaged forests in Britain. J Appl Ecol 35: 148–155.
- Koprivica, M., B. Matović, 2005: Regresione jednačine zapre-mine i zapreminske prirasta stabala bukve u visokim šumama na području Srbije (Regression equations of volume and volume increment of beech trees in high forests in Serbia). Zbornik rada, tom 52–53, Institut za šumarstvo, Beograd, pp. 5–17.
- Koprivica, M., B. Matović, Đ. Jović, 2010a: Estimates of biomass in a submontane beech high forest in Serbia. Acta Silvatica and Lingaria Hungarica 6: 161–170.
- Koprivica, M., B. Matović, V. Čokeša, S. Stajić, 2010b: Quality and assortment structure of beech high forests in Serbia. Acta Silvatica and Lingaria Hungarica, 6: 183–194.
- Koprivica, M., B. Matović, M. Vučković, B. Stajić, 2013: Estimates of biomass and carbon stock in uneven-aged beech stands in Eastern Serbia. Allg Forst Jagdztg, 18 (1/2): 17–25.
- Lebaube, S., N. Le Goff, J.M. Ottorini, A. Granier, 2000: Carbon balance and tree growth in a *Fagus sylvatica* stand. Ann Forest Sci 57: 49–61.
- Liski, J., A. Lehtonen, T. Palosuo, M. Peltoniemi, T. Eggers, P. Muukkonen, R. Makipa, 2006: Carbon accumulation in Finland's forests 1922–2004 — an estimate obtained by combination of forest inventory data with modelling of biomass, litter and soil. Ann Forest Sci 63: 687–697.
- Lojo, A., B. Balić, F. Mekić, V. Beus, M. Koprivica, T. Treštić, J. Musić, A. Čabaravdić, M. Hočević, 2008: Metodika druge

- inventure šuma na velikim površinama u Bosni i Hercegovini (Methodology of the second forest inventory on large areas in Bosnia and Herzegovina). Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, posebno izdanje br. 20, sveska 1, str. 1–156. Sarajevo.
- Marjanović, H., M. Z. Ostrogović, E. Paladinić, I. Balenović, K. Indir, B. Vebek, 2010: First estimates of carbon stocks by pools in a beech-fir forest stand in Croatia. International scientific symposium FAGUS 2010. Book of abstracts, p. 35. Varaždin, Croatia.
  - Mataji, A., R. Akhavan, J. R. Javad, H. Shahsavari, 2011: Deed wood dynamics in managed and unmanaged forests of beech (*Fagus orientalis*) in the north of Iran. Proceedings, The 9<sup>th</sup> IUFRO Internaciona Beech Symposium "Ecology and Silviculture of Beech", pp. 64–66. Dresden/ Gettingen, Germany.
  - MCPFE, 2003: Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management as adopted by the MCPFE Expert Level. Meeting 7–8 October 2002. Vienna, p. 6.
  - Matić, V. 1977: Metodika izrade šumskoprivrednih osnova za šume u društvenoj svojini na području SR BiH. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo [Methodology of making forest economy plans for public forests in SR Bosnia and Herzegovina]. Special edition (12), Sarajevo, 176 p. (In Serbian).
  - Milin, Ž. 1988: Grupimično gazdovanje – teorijske osnove, osobine i primena [Group-selection management, theoretical basis, features and application]. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd, 229 p. (In Serbian).
  - Mountford, E.P., 2002: Fallen deadwood levels in the near-natural beech forest at La Tillaie reserve, Fontainebleau. France For 75: 203–208.
  - Mountford, E.P., Peterken, G.F., Edwards, P.J., Manners, J.G., 1999: Long-term change in growth, mortality and regenera-tion of trees in Denny Wood, an old-growth wood-pasture in the New Forest (UK). Perspect Plant Ecol 2: 223–272.
  - Mund, M. 2004: Carbon pools of European beech forests (*Fagus sylvatica*) under different silvicultural management. University Goettingen, Berichte des Forschungszentrum Waldoekosystem, Reihe A, Band 189, 256 pp.
  - Mund, M., E.D. Schulze, 2006: Impacts of forest management on the carbon budget of European beech (*Fagus sylvatica*) forests. Allg Forst Jagdztg 177 (3/4): 47–63.
  - Nikolić, S., S. Banković, 1992: Tablice i tehničke norme u šumarstvu (Tables and technical norms in forestry). Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Srbije, Beograd.
  - Samuelsson, J., Gustafsson, L., Ingelog, T., 1994: Dying and Dead Trees – a Review of Their Importance for Biodiversity. Swedish Threatened Species Unit, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
  - Stevens, V. 1997: The ecological role of coarse woody debris: an overview of the ecological importance of CWD in B.C. forests. Research Branch, B.C. Ministry of Forests, Victoria. Working Paper 30/1997.
  - Stokland, J.N., 2001: The coarse woody debris profile: an archive of recent forest history and an important biodiversity indicator. Ecol Bull 49: 71–83.
  - Stojanović, Lj. et al., 2005: Bukva u Srbiji (Beech in Serbia). Monograph. Udruženje šumarskih inženjera i tehničara Srbije i Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu. Beograd, p. 518 (In Serbian).
  - Wutzler, T., C. Wirth, J. Schumacher, 2008: Generic biomass functions for Common beech (*Fagus sylvatica*) in Central Europe: predictions and components of uncertainty. Can J For Res 38: 1661–1675.

## Sažetak:

U cilju rješavanja problema energetske krize i klimatskih promjena u svijetu se pridaje veliko značenje proučavanju biomase, odnosno zaliha i kruženja ugljika u šumskim ekosustavima. Proučavan je najčešće utjecaj klimatskih promjena i načina gospodarenja na razvoj i stabilnost šumskih ekosustava, kao i njihov doprinos ublažavanju negativnih utjecaja klimatskih promjena na životni okoliš (Cannell 1995., Lebaube et al. 2000., Joosten et al. 2004., Mund 2004., Mund and Schulze 2006., Liski et al. 2006). Mrtvo drvo je najviše proučavano u prašumama, odnosno rezervatima bukovih šuma (Christensen et al. 2005). Uz to, proučavano je u približno prirodnim bukovim šumama (Beneke and Manning 2003., Mountford 2002) i u gospodarenim bukovim šumama (Green and Peterken 1997., Fridman and Walheim 2000., Ferguson and Archibald 2002., Mund 2004., Mund and Schulze 2006.). Rađena je i komparacija karakteristika mrtvog drveta u prirodnim – negospodarenim i gospodarenim šumama (Andersson and Hytteborn 1991., Kirby et al. 1998). U Europi, volumen dubećeg i ležećeg mrtvog drveta u uređivanim – proizvodnim šumama označena je kao važan indikator za održivo gospodarenje i očuvanje biodiverziteta (MCPFE 2003.). Prema tomu, mrtvo drvo je važna komponenta šumskih ekosustava. Međutim, u šumama Srbije do sada nije detaljnije proučavano. Zbog toga, cilj ovog rada bio je dobivanje pouzdanih informacija o najznačajnijim karakteristikama mrtvog drveta (volumenu, biomasi i ugljiku) u visokim gospodarenim bukovim šumama koje su u državnom vlasništvu.

Istraživane sastojine bukve po strukturnoj su izgrađenosti specifične, a početkom dvadesetog stoljeća bile su pretežito prašume, pa su neurednim prebornim sjećama prevedene u privredne šume. Radi se o izrazito raznoodobnim sastojinama bukve, specifične starosne strukture. Uzorkom je obuhvaćeno jedanaest čistih sastojina bukve izabranih u šest šumskih područja (Slika 1). Jedna sastojina pripada brdskoj (Fagetum moesiaceae submontanum B. Jov. 1967) a deset sastojina planinskoj šumi bukve (Fagetum moesiaceae montanum B. Jov. 1953).

Klima je umjerenog kontinentalnog tipa. Površina sastojina je 9,8–32,3 ha (ukupno 241,9 ha). Bonitet staništa je I/II–III/IV, nadmorska visina 400–1380 m, prosječan nagib terena 11–27°, najčešća ekspozicija sjeverozapadna, stupanj sklopa 69–94 %, srednji promjer po temeljnici 30–42 cm, srednja visina po Loraju 22–34 m, broj stabala 214–308 po ha, temeljnica 22–33 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, volumen 290–522 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> i volumni prirast 5,0–10,5 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Kvalitativna i sortimentna struktura istraživanih sastojina bukve bila je loša (Koprivica et al. 2010b).

Za utvrđivanje prisutnosti, količine, debljinske strukture volumena i stanja mrtvog drveta glede stupnja raspadanja u dubećem i ležećem položaju primijenjen je sistematski uzorak. Kao elementi uzorka u sastojinama korištene su probne plohe veličine 500 m<sup>2</sup>, raspoređene na rastojanju 100 x 100 m. Postavljene su ukupno 242 probne plohe. Volumen mrtvog drveta na probnim plohami iznad zemlje određen je po klasičnim dendrometrijskim metodama, a suha biomasa na bazi njegovog volumena i gustoće drveta pri različitom stupnju raspadanja (Marjanović et al. 2010). Biomasa mrtvog drveta ispod zemlje (korijena panjeva i suvih stabala) određena je izravno po regresijskoj jednadžbi (Wutzler et al. 2008). Sadržaj vezanog ugljika u mrtvom drvetu dobijen je množenjem suhe biomase mrtvog drveta s koeficijentom 0,5 (IPCC 2003). Za procjenu prosječnog i ukupnog volumena, biomase i zalihe ugljika primijenjen je jednostavni i stratifikacijski uzorak.

Prosječan volumen živog i mrtvog drveta iznad zemlje po hektaru u sastojinama i za sve istraživane sastojine zajedno prikazan je u tablici 2. Za sastojine dobiveni su podaci nedovoljne točnosti. Međutim, podaci dobiveni za sve istraživane sastojine zajedno su dovoljno točni – pouzdani. Prosječan volumen mrtvog drveta iznad zemlje svih istraživanih sastojina bukve zajedno ( $p = 0,95$ ,  $n-1 = 241$ ) je  $19,24 \pm 2,63$  m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ili 5,01 % od prosječnog volumena živog drveta ( $383,9 \pm 20,58$  m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>). Metodom analize varijance utvrđeno je da je razlika između sastojina, s obzirom na prosječan volumen mrtvog drveta po hektaru, statistički značajna. Volumen mrtvog drveta s obzirom na način javljanja i stupanj raspadanja prikazan je u tablici 5, a s obzirom na debljinsku strukturu volumena u tablici 6. Na osnovi jednostavnog uzorka od 242 probne plohe utvrđeno je da je raspored mrtvog drveta iznad zemlje po hektaru jako pozitivno asimetričan i kako izdužen u odnosu na normalni raspored. Koeficijent varijacije je 108 %. Relativna greška uzorka ( $p = 0,95$ ) je  $\pm 13,61$  %. Primjenom stratifikacijskog uzorka dobivena je relativna greška uzorka  $\pm 13,01$  %. Na osnovi stratifikacijskog uzorka, interval povjerenja ( $p = 0,95$ ,  $n-4 = 238$ ) za prosječan volumen mrtvog drveta je  $16,74\text{--}21,74$  m<sup>3</sup>/ha. Prosječna suha biomasa mrtvog drveta i zaliha ugljika po hektaru u istraživanim sastojinama bukve prikazana je u tablici 7. Biomasa istraživanih sastojina zajedno iznad zemlje je 6,06 t ha<sup>-1</sup>, a ispod zemlje 17,34 t ha<sup>-1</sup>, odnosno ukupno 23,40 t ha<sup>-1</sup>. Zaliha vezanog ugljika u ukupno procijenjenoj suhoj biomasi mrtvog drveta iznad zemlje je 3,03 t C ha<sup>-1</sup> a ispod zemlje 8,67 t C ha<sup>-1</sup>, odnosno ukupno 11,70 t C ha<sup>-1</sup>.

Gospodarene visoke sastojine bukve u Srbiji imaju veći volumen, biomasu i zalihu vezanog ugljika u mrtvom drvetu po hektaru u odnosu na intenzivno gospodarene sastojine bukve u Europi. Sadašnje stanje je poslijedica dugogodišnjeg provođenja neurednog gospodarenja i česte promjene načina gospodarenja bukovim šumama (preborni, grupimični, naplodni i sl.). Na bazi provedenog istraživanja procijenjeno je ( $p= 0,95$ ,  $n-1 = 241$ ) da se u visokim gospodarenim bukovim šumama na području Srbije (350.000 ha) nalazi  $6,73 \pm 0,92$  milijuna m<sup>3</sup> mrtvog drveta iznad zemlje, čija je suha biomasa  $2,12 \pm 0,29$  milijuna tona a uskladišteni ugljik u ovoj biomasi  $1,06 \pm 0,14$  milijun tona. Biomasa mrtvog drveta ispod zemlje je  $6,07 \pm 0,73$  milijuna tona, a uskladišteni ugljika u ovoj biomasi  $3,03 \pm 0,36$  milijuna tona. Prema tomu, ukupna procijenjena biomasa mrtvog drveta iznad i ispod zemlje je  $8,19 \pm 0,82$  milijuna tona, a uskladišteni ugljik  $4,10 \pm 0,41$  milijuna tona.

---

**KLJUČNE RIJEČI:** mrtvo drvo, gospodarene bukve šume, sastojina, volumen, biomasa, ugljik, uzorak



## HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO OGRANAK BJELOVAR

web: <http://hsd-bjelovar.hrsume.hr>



organizira

povodom 20. lipnja - DANA HRVATSKOG ŠUMARSTVA

žiriranu izložbu

### 10. BJELOVARSKI SALON FOTOGRAFIJE “ŠUMA OKOM ŠUMARA” S MEĐUNARODNIM SUDJELOVANJEM

1. Izložba će se održati u Bjelovaru od **14. lipnja do 12. srpnja 2013.g.**
2. Fotografije se primaju do **20. travnja 2013.g.** na slijedeću adresu:

HŠD Ogranak Bjelovar, Matošev trg 1, 43000 Bjelovar

3. Fotografije za izložbu odabire Ocjenjivački sud od pet članova.
4. Ocjenjivački sud proglašava GRAND PRIX SALONA, 3 najbolje pojedinačne fotografije i 3 najbolje serije fotografija, te odabire fotografiju za plakat Salona.
5. Ocjenjivački sud će dodijeliti do 3 pohvale za pojedinačnu fotografiju i do 3 pohvale za seriju fotografija.
6. Dobitnik Grand prix-a postaje predsjednik Ocjenjivačkog suda slijedećeg Salona i ostvaruje pravo na samostalnu izložbu u prostoru i vremenu održavanja slijedećeg salona.
7. Sve odluke Ocjenjivačkog suda su konačne i neopozive.
8. Svaki će autor dobiti katalog izložbe na adresu iz prijavnice.

#### Pravila Natječaja:

- a) motiv fotografije mora biti u okviru zadane teme “Šuma okom šumara”;
- b) pravo sudjelovanja na izložbi, osim članova Hrvatskoga šumarskoga društva, te svih zaposlenika i umirovljenika “Hrvatskih šuma”, imaju i sve zainteresirane osobe iz šumarske struke u zemlji i inozemstvu;
- c) od organizatora zatražite i ispunite prijavnici na kojoj je potrebno obavezno popuniti sve podatke koji se u njoj traže, a za koje svaki autor osobno odgovara. U protivnom, nepotpuno ispunjene prijavnice neće se uzimati u obzir;
- d) svaki se autor može prijaviti na Natječaj s najviše 10 pojedinačnih fotografija, a maksimalno 2 fotografije mogu biti zamijenjene serijama od po 3-6 fotografija (serija se broji kao jedna fotografija);
- e) fotografije moraju biti neopremljene; duže stranice fotografije ne smiju biti manje od 24 cm niti veće od 30 cm. Zbog anonimnosti pri žiriranju, na poleđini fotografije treba napisati samo naziv fotografije, te uz fotografije priložiti i digitalni zapis na prenosivom mediju;
- f) organizator ima pravo postavljanja izložbe i u drugim mjestima, sve do kraja veljače 2014.god.;
- g) organizator se obvezuje primljene materijale vratiti autorima do kraja ožujka 2014.god.;
- h) svaki autor osobno odgovara za prikazani motiv i bez naknade dozvoljava reprodukcije i objavljivanja u izdanjima HŠD-a kao i u ostalim medijima i publikacijama u svrhu promidžbe Salona, osim ako autor izričito ne zabrani objavljivanje.

Prijavnicu i detaljnije informacije o Natječaju i izložbi možete vidjeti na web stranicama HŠD ogranka Bjelovar <http://hsd-bjelovar.hrsume.hr> ili se izravno obratiti kolegi ŽELJKU GUBIJANU na e-mail: [zeljko.gubijan@hrsume.hr](mailto:zeljko.gubijan@hrsume.hr) odnosno na njegov broj: ++385(0)98 453 324 (VPN 4381).

Organizacijski odbor

# USPJEH ISPUŠTANJA I PODIVLJAVANJA TRČKE (*Perdix perdix* L.) IZ UMJETNOG UZGOJA U OTVORENIM LOVIŠTIMA SREDIŠNJE HRVATSKE

## SUCCESS OF RELEASING AND REINTRODUCING GREY PARTRIDGE (*Perdix perdix* L.) INTO THE WILDERNESS FROM ARTIFICIAL BREEDING IN HUNTING GROUND OF CENTRAL CROATIA

Kristijan TOMLJANOVIĆ<sup>1</sup>; Marijan GRUBEŠIĆ<sup>1</sup>; Dean KONJEVIĆ<sup>2</sup>; Zlatko TOMAŠIĆ<sup>3</sup>

### Sažetak:

Mogućnosti ispuštanja i podivljavanja trčke iz umjetnog uzgoja istraživalo se tijekom dvije godine i na području dva otvorena lovišta. Tražio se način, mjesto i vrijeme kojim bi se postigao najveći uspjeh preživljavanja ptica ispuštenih iz umjetnog uzgoja. Tijekom dvije godine ukupno je ispušteno 34 jedinke, od čega je 17 obilježeno telemetrijskom ogrlicom. Trčke iz umjetnog uzgoja ispuštane su u tri različite godišnje periode. Prvo ispuštanje poluiznešenog matičnog jata izvršeno je u lovištu "Ježdovec–Stupnik" (lokalitet 1, 45°45'20,41" N; 15°49'59,36" E) gdje je ukupno ispušteno pet parova trčki. Drugo ispuštanje matičnog jata (8 kljunova) izvršeno je u jesenskom razdoblju na području lovišta "Crnovčak" (lokalitet 2, 45°45'20,41" N; 16°20'30,10" E). Treće ukupno i drugo po redu ispuštanje na području istog lokaliteta izvršeno je u rano proljeće te je tom prilikom ispušteno 16 i obilježeno 8 jedinki. Na ispuštenim lokacijama nije se radila nikakva priprema staništa. Za obilježavanje su korištene telemetrijske ogrlice koje emitiraju signal svake 2 sec. Radijskom antenom svakodnevno su praćene i bilježene lokacije zadržavanja ispuštenih jedinki. Od ukupno 17 obilježenih i ispuštenih jedinki njih 13 je nakon duljeg ili kraćeg razdoblja pronađeno usmrćeno. Utvrđeno je da se duljina preživljavanja ispuštenih jedinki signifikantno razlikuje s obzirom na vrijeme ispuštanja. Najdulje preživljavanje imale su jedinke ispuštene u ljetnom periodu, dok su najkraće preživjavale jedinke ispuštene u rano proljeće. Nakon provedenog istraživanja može se zaključiti da je ispuštanje trčki iz umjetnog uzgoja u svrhu formiranja matičnog fonda upitno i ima svoju opravdanost tek kada su zadovoljeni svi potrebni uvjeti, odnosno uz pogodno stanište kod one brojnosti predatora koja neće ugrožavati opstanak ispuštenih jedinki. Najbolje vrijeme ispuštanja je definirano kao rani ljetni period kada jedinke u staništu pronalaze dovoljno hrane i zaklona, klimatske prilike uz osiguranje vode su također povoljne, međutim ostaje problem preživljavanja tih jedinki nakon uklanjanja poljoprivrednih kultura kada postaju lak plijen za dlakave, a posebice pernate predatore na čiju se brojnost prema važećoj zakonskoj regulativi ne može izravno utjecati.

**KLJUČNE RIJEČI:** trčka *Perdix perdix* L., otvoreno lovište, preživljavanje, telemetrijsko praćenje

<sup>1</sup> Kristijan Tomljanović dr.sc. (tomljanovic@sumfak.hr), prof.dr.sc Marijan Grubešić, (grubescic@sumfak.hr), Šumarski fakultet, zavod za zaštitu šuma i lovno gospodarenje, Svetosimunska 25, 10000 Zagreb

<sup>2</sup> Dr. sc. Dejan Konjević (konjevic@vrf.hr), Veterinarski fakultet, Zavod za biologiju, patologiju i uzgoj divljači, Heinzlova 55, 10000 Zagreb

<sup>3</sup> Zlatko Tomašić, student, (ztomasic@gmail.com), Veterinarski fakultet, Heinzlova 55 10000 Zagreb

## Uvod

### Introduction

Podivljavanje trčke (*Perdix perdix* L.) predmet je istraživanja i zanimanja interesnih skupina dugi niz godina (Thomas 1987; Birkan et al., 1992; Dowell 1992; Grubešić et al. 2006; Buner et al. 2010.). Uz fazana (*Phasianus colchicus* L.), običnog zeca (*Lepus europaeus* L.) i prepelicu pučpuru (*Coturnix coturnix* L.), trčka je također zastupljena kao vrsta sitne divljači koja se umjetno uzgaja u Hrvatskoj. Kako u čitavom području nizinskog i brežuljkastog dijela RH, uključujući i lovišta južno od Save, a izuzevši Gorski kotar i Velebitski masiv, (Darabuš, 2004) sporadično postoje lokaliteti pogodni za uzgoj trčke gdje ona nije zabilježena, to se tijekom godina na više načina i na više mjesta pokušalo ispuštanjem jedinki iz umjetnog uzgoja naseliti neko područje tom plemenitom vrstom sitne pernate divljači (Grubešić et al. 2006). Na temelju Zakona o lovstvu (Anonimus, 2005) i Zakonu o izmjenama i dopunama Zakona o lovstvu (Anonimus, 2009) trčka je svrstana na popis divljači zaštićene lovostajem u razdoblju od 1.1.–31.8. Prema podacima središnje lovne evidencije planirani matični fond za posljednje tri godine iznosio je od 32 496 (2007. god.) do 25 713 (2009. god.). Nasuprot planiranim fondovima (planira se na temelju procjene kapaciteta staništa) prebrojavanjem je ustanovljeno od 12 741 (2007. god.) do 15 584 (2009. god.) što pokazuje gotovo dvostruko manju vrijednost od željene. Kako se kroz dulje razdoblje fond nije uspio podignuti na željenu brojnost, u je više navrata i na više lokaliteta prokušano ispuštanje ptica iz umjetnog uzgoja.

Problematika uzgoja trčke u kontroliranim uvjetima pričinilo je dobro riješena te se ona uspješno uzgaja na više lokaliteta, a po broju uzgojenih kljunova prednjači uzgajalište "Zelendvor" te uzgajalište "Đurđevački pesci". Uzgojene trčke koriste se dijelom u lovnu "pred pušku", slično kao i u ostalom dijelu srednje Europe (Buner et al. 2010). Međutim usprkos ispuštanjima u Hrvatskoj, nije zabilježen uspjeh trajnog nastanjivanja i podivljavanja umjetno uzgojenih ptica (Grubešić et al. 2006; Darabuš 2004). Tjelesna kondicija i zdravstveno stanje mogu u pojedinim fazama razvoja biti odlučujući za opstanak i preživljavanje umjetno uzgojenih i ispuštenih trčki (Goldova et al. 2000), međutim još se značajnjim čimbenikom pokazala struktura krajobraza i brojnost predatora na području ispuštanja (Buner et al. 2005; Buner i Schaub 2008; Green 1984; Liukkonen-Anttila et al. 2002; Panek et al. 1997). Posljednjih godina prisutno je zaraštanje pašnih i travnih površina te porast brojnosti dlakavih predatora (Čas 2010, 2012).

## Ciljevi istraživanja

### Research aims

Glavni cilj ovog istraživanja je utvrditi uspjeh preživljavanja jedinki ispuštenih iz umjetnog uzgoja na različitim staništima. Potom će se usporediti preživljavanje jedinki

ispuštenih na istom staništu u različito godišnje doba. Telemetrijskim praćenjem ustanovit će se radijus kretanja i zadržavanja na pojedinim površinama. Po nestanku determinirat će se uzročnici mortaliteta.

## Materijal i metode rada

### Materials and Methods

Istraživanje je provedeno tijekom tri ispuštanja unutar dvije godine. Kao lokaliteti odabrana su dva otvorena lovišta. Prvi lokalitet (lokalitet 1.) nalazi se u neposrednoj blizini Zagreba, na području zajedničkog otvorenog lovišta "Ježdovec–Stupnik." Lovište je nizinskog tipa s najnižom točkom 108 m.n.v do najviše točke sjevernog dijela 118 m.n.v. Smješteno je jugozapadno od uže jezgre Zagreba, južno od kanala Sava–Odra i autoceste zaobilaznice Zagreba. Najznačajniju šumsku vegetaciju čine šume vrbe i topole (*Salici-populeum nigrae* R.Tx. 1931/Meyer Drees 1936), dok je ostatak drvenaste vegetacije uglavnom sporadičan i pojedinačan ili pak u obliku manjih ili većih šikara. U lovištu prevladavaju manje obradive površine ispresijecane mnogobrojnim kućama, industrijskim postrojenjima i vikend naseljima. Trčka se u lovištu u prošlosti pojavljivala i zadržavala dok je posljednjih godina njeno viđanje rijetko (Grubešić i sur. 2008). Drugi lokalitet (lokalitet 2) nalazi se pedeset kilometara istočno od Zagreba, sjeverno od autoputa Zagreb–Lipovac, na području državnog otvorenog lovišta "Crnovščak". To lovište karakterizira nešto više šumovite vegetacije, gdje dominira zajednica hrasta lužnjaka s običnim grabom (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum* Rauš 1971). Uz šumu nalazi se veći broj parcela poljoprivrednih usjeva i manjih livada. Prema važećoj lovnogospodarskoj osnovi, uvjeti za trčku ocijenjeni su kao prihvatljivi IV bonitet (Konjević, 2006). Prije ispuštanja u lovištu nije bilo trčki. Na lokalitetima ispuštanja nije rađena priprema staništa u smislu redukcije broja predavatora, uređenja lovačkih remiza za sitnu divljač i izgradnje prihvatilišta. Prvo ispuštanje poluiznešenog matičnog jata od 10 kljunova (5 parova) izvršeno je u prvoj polovici lipnja na dva predjela lokaliteta 1. Drugo ispuštanje matičnog jata od 8 trčki provedeno je 9. lipnja 2009. g. na dva predjela lokaliteta 2. Ukupno treće ispuštanje po redu i drugo na području lokaliteta 2 izvršeno je u ožujku 2010. godine, kada je na 4 predjela ispušteno ukupno 8 parova. Prilikom ljetnog (lokalitet 1) i proljetnog (lokalitet 2) ispuštanja radio-telemetrijskom ogrlicom obilježavana je po jedna jedinka svakog para, dok je prilikom jesenskog ispuštanja (lokalitet 2) telemetrijskom ogrlicom obilježena polovica ukupno ispuštenih jedinki.

Za radio telemetrijsko praćenje korištena je oprema britanskog proizvođača *Biotrack*. Za obilježavanje trčki korištene su radio odašiljači izvedeni kao ogllice koje se pričvršćuju oko vrata (TW – 3). Signal radio ogllice praćen je pomoću radijskog prijamnika *Sika 30 MHz*, (144–173,99 MHz) i

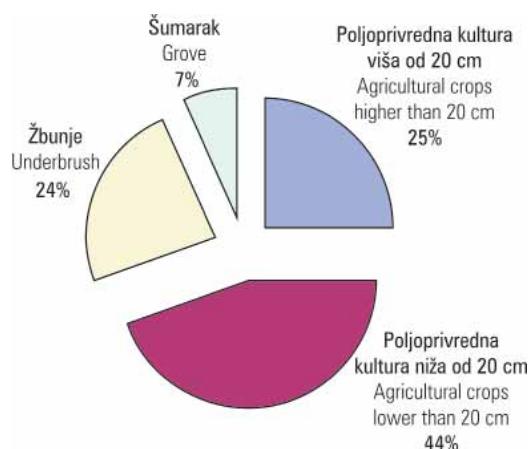
**Slika 1.** Struktura površina na području zadržavanja

Figure 1 Surface structure in the area of retention

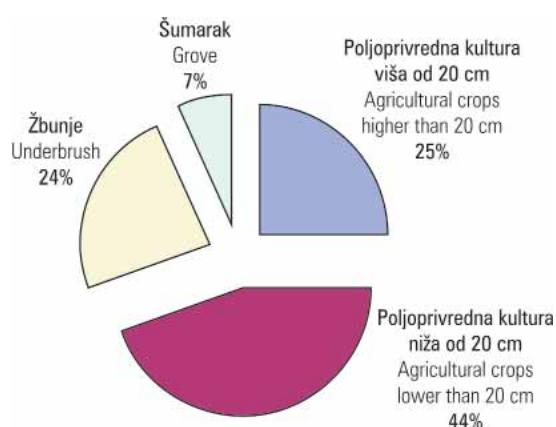
**Slika 2.** Uzroci gubitaka ispuštenih jedinki

Figure 2 Cause of mortalities

fleksibilne troelementne antene *Yagi* centrirane na 150 MHz. Radio odašiljači emitiraju signal svake dvije sekunde te ga je na prijamniku moguće evidentirati ovisno o konfiguraciji terena na udaljenosti od 2–10 km.

Za određivanje položaja obilježene jedinke korištena je metoda triangulacije. Na terenu su određene fiksne točke s kojih se vršilo utvrđivanje položaja za svaku obilježenu jedinku posebno. Izviđanje se obavljalo svaki dan od 17–19 h. Na radio prijamniku jačina signala očitava se na displeju i putem zvučnog signala. Rotirajući antennu oko vertikalne osi u mjestu za 360 ° određuje se smjer iz kojeg je signal najjači. Taj smjer ujedno određuje i pravac u kojem se nalazi odašiljač. Za svaki pravac preciznom busolom određen je azimut, kako bi se kasnije isti mogao prenijeti na kartu. Tri pravca u pravilu zatvaraju trokut, u čijem se težištu nalazi radioodašiljač odnosno obilježena jedinka. Kako ne postoji ključ kojim bi se sa sigurnošću mogli ustanoviti uzroci mortaliteta, isti su određivani prema položaju u staništu i stanju u kojemu je pronađena lešina.

**Tablica 1.** Područje zadržavanja i duljina preživljavanja po ploham  
Table 1 range and lenght of survival per plot

	Valid N	a	b	c
		5,00	4,00	8,00
Područje zadržavanja (ha)	Minimum	2,74	5,27	0,10
	Maximum	21,40	35,30	9,36
	Mean	10,40	17,20	1,73
	Std.Dev	8,51	13,85	3,12
Duljina preživljavanja (dani)	Minimum	19,00	7,00	1,00
	Maximum	147,00	20,00	10,00
	lenght of survival (Days)	115,80	11,75	6,38
	Std.Dev	54,58	5,91	3,58

**Tablica 2.** Usporedba područja obitavanja i duljine preživaljivanja po lokalitetima

Table 2 Comparison of the range and length of survival on localities

		t-value	df	p
Područje zadržavanja (ha)	a vs b	-0,91215	7	0,370184
	a vs c	2,66505	11	0,023062
	b vs c	3,14871	10	0,001720
Duljina preživljavanja (dani)	a vs b	3,75005	7	0,007168
	a vs c	5,82094	11	0,000116
	b vs c	1,98000	10	0,074620

Legenda za tablicu 1 i 2

Lokalitet 1 – ljeto (a) / Locality 1 – summer (a)

Lokalitet 2 – jesen (b) / Locality 2 – autumn (b)

Lokalitet 2 – proljeće (c) / Locality 2 – spring (c)

Sve jedinke ispuštenih i praćenih trčki koje su pronađene u gustom trnju, živicama ili hrpmama drvnog otpada, pri čemu su bile gotovo u potpunosti pojedene od predavata, označavane su kao stradale od dlakavih predavata. Sve one jedinke koje su pronađene na otvorenim poljima, ispod gnijezda grabljivica i nisu bile pojedene u potpunost, i označavane su kao stradale od pernatih predavata.

Podaci prikupljeni na terenu dalje su obrađivani softverskim paketom ArcGis 9.2., dok je za tabličnu obradu korišten Microsoft office Excel. Statistička obrada rađena je programom Statistica 8.(t-test, Descriptive statistics).

## Rezultati

### Results

Od ukupno ispuštenih i obilježenih 17 jedinki, 15 radio odašiljača je pronađeno, dok su za dva odašiljača signali izgubljeni te nije bilo moguće utvrditi što se sa jedinkama koje su ih nosile dogodilo. Na temelju materijalnih pokazatelja za tri jedinke je utvrđeno da su stradale od dlakavih

predatora, 8 jedinki od pernatih predatora, dvije jedinke od domaće mačke, za jednu jedinku nije utvrđen način stradavanja, za jedan odašiljač se pretpostavlja da je pao s obilježene jedinke, dok su dva odašiljača izgubljena (Slika 2).

Duljina preživljavanja jedinki signifikantno se razlikuje s obzirom na područje u koje su ispuštane. Za jedinke ispuštene ne isti lokalitet unutar dva razdoblja tijekom godine nije utvrđena statistički značajna razlika u duljini preživljavanja. Utvrđena je statistički značajna razlika u površini koju su koristile ispuštene jedinke između lokaliteta 1 i lokaliteta 2, dok za dva ispuštanja unutar istog lokaliteta te razlike nema (Tablica 2). Uspoređena je i duljina preživljavanja s radijusom kretanja za sva tri lokaliteta, te statistički gledano postoji značajna razlika u eventualnom odnosu ta dva parametra  $t=2,251522$ ;  $p=0,031350$ . Struktura površina zadržavanja markiranih jedinki prikazana je ukupno za sva tri ispuštanja (Slika 1).

## Rasprava i zaključci

### Discussion and Conclusion

Ispuštanje poluiznešenog matičnog jata u ljetnim mjesecima, odnosno u vrijeme kada na poljoprivrednim površinama postoji obrast poljoprivrednim kulturama, pokazao se kao najuspješniji. Jesensko ispuštanje polučilo je slabiji uspjeh s obzirom na duljinu preživljavanja ispuštenih jedinki. Odabir ranog proljeća kao vremena ispuštanja pokazalo se kao najgore. Po tragovima i ostacima trčki koje su pronađene uz odašiljač, odlučujući faktor preživljavanja predstavljaju pernati i dlakavi predatori. Ovakav ishod u dobroj mjeri potvrđuju dosadašnja istraživanja (Watson et al. 2007; Kenward 1999; Potts 1980; Tapper et al. 1996; Evans 2004). Dok se na brojnost većine dlakavih predatora donekle i može izravno utjecati, sve ptice grabljivice prema važećoj zakonskoj regulativi su zaštićene (Anonimus 2002), a čija je nazočnost na plohamu ispuštanja redovito bilježeno tijekom telemetrijskog praćenja i izviđanja terena. Jedinke uzgajane u umjetnom uzgoju hranjene su smjesom koje za posljedicu ima smanjeno kretanje i pojavu kraćeg probavnog sustava u odnosu na divlje jedinke, što dodatno otežava preživljavanje (Moss 1972; Liukkonen-Antilla et al. 1999, 2000.). Kako je stanište pogodno za nastanjivanje matičnog jata uvijek vezano za obradive površine i osiguravanje dovoljne količine hrane bogate vlaknima i mineralima potrebne za preživljavanje i razmnožavanje (Hedge et al. 1978; Paganin et al. 1993), samim time su jedinke izložene i utječaju čovjeka odnosno domaćih životinja, ponajprije domaće mačke (*Felis domestica* Fisher 1829.) koja se u dva slučaja pokazala kao uzrok gubitaka.

Dodatni problem predstavlja i sam proces podivljavanja jedinki koje nisu naviknute na okruženje u koje su ispuštene. Kako je jedan od razloga stradavanja bila predacija, moguće da su jedinke ispuštene u vrijem ljetnih mjeseci kada su po-

ljoprivredne kulture pružale dobar zaklon preživjele dulje upravo zbog boljeg zaklona. Tu se očituje i nedovoljno razvijen instinkt i strah od opasnosti kojima su izložene u prirodi. Jedinke u uzgajalištu imaju osiguranu hranu i vodu, dok u prirodi za istu moraju pretraživati veću ili manju površinu, ovisno o strukturi vegetacije i godišnjem dobu ispuštanja, ako i zanemarimo unatarvrsnu ili međuvrsnu konkureniju. Od ispuštenih jedinki za jednu postoje indicije da je mortalitet nastupio uslijed pothranjenosti, budući je pronađena uginula ali ne rastrgnuta, te se prvotno sumnjalo na pretjeranu uporabu pesticida koji također imaju negativan utjecaj na preživljavanje (Kuijper et al. 2009; Srdić 1962; Potts G.R. 1997; Potts, G.R. 1980), što je naknadno odbačeno kao mogući uzrok. Iz iznesenog može se zaključiti da je unošenje jedinki u lovište opravdano samo na ona staništa koja su s obzirom na strukturu vegetacije i površina pogodna za trčku. Što se poljoprivrednih kultura tiče, nužno je postizanje dogovora sa zemljoposjednicima i ratarima u vidu ostavljanja dijela poljoprivrednih kultura neobranih kao osiguranje hrane u zimskim mjesecima, ali i prijeko potrebnog zaklona ne samo za trčku, već i ostale vrste sitne divljači (Tucker i Heat 1994). Također je potrebna regulacija dlakavih predatora i suočenje njihove brojnosti na podnošljivu razinu te uklanjanje pasa, posebice mačaka lutalica iz lovišta. Utjecaj radio-ogrlica na preživljavanje (Bro et al. 1999) se u ovom slučaju može zanemariti, jer su u istom periodu stradavanja obilježenih i praćenih ptica s ploha nestale i ispuštene jedinke bez ogrlica.

## Literatura

### References

- Anonimus: 2010. Središnja lovna evidencija
- Anonimus: 2009. Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o lovstvu. Narodne novine 75/09.
- Anonimus: 2005. Zakon o lovstvu. Narodne novine 140/05.
- Anonimus : 2002. Pravilnik o zaštiti pojedinih vrsta ptica. Narodne novine 75/02.
- Birkan, M., Serre, D., Skibnienski, S., Pelard, E.: 1992. Spring-summer home range, habitat use and survival of grey partridge (*Perdix perdix*) in a semi-open habitat. Gibier Faune Sauvage 9, 431–442
- Bro, E., Sarrazin, F., Clobert, J., Reitz, F.: 1999. Effects of radiotransmitters on survival and reproductive success of gray partridge. Journal of Wildlife Management 63, 1044–1051.
- Bunner, F., Jenny, M., Zbinden, N., Naef-Denzer, B.: 2005. Ecologically enhanced areas – a key habitat structure for re-introduced grey partridges *Perdix perdix*. Biological Conservation 124, 373–381.
- Bunner, F., Shaub, M.; 2008. How do different releasing techniques affect the survival of reintroduced grey partridges *Perdix perdix*. Wildlife Biology 14, 26–35.
- Bunner, F.D., Browne, S.J., Nicholas, J.A.: 2010. Experimental assessment of release methods for the re-establishment of red-listed galliform, the grey partridge (*Perdix perdix*). Biological Conservation 114, 593–601.

- Čas, M.: 2012. Land use and forest changes and the population dynamics of some animal species of the forest landscape in Slovenia since 1874 – the key to game management. Zlatorogov zbornik, 1, s. 85–104.
- Čas, M.: 2010. Disturbances and predation on capercaillie at leks in Alps and Dinaric Mountains. Šumarski list, CXXXIV, 9–10, 487–495.
- Darabuš, S.: 2004. Koke. Lovstvo – Mustapić, Z i suradnici. Hrvatski lovački savez, 150–156.
- Dowell, S.D.: 1992. Problems and pitfalls of gamebird reintroduction and restocking. Gibier Faune Sauvage 9, 773–780.
- Evans, K.L.: 2004. the potencial for interactions bettween predation and habitat change to cause population declines of farmland birds. Ibis 146, 1–13.
- Green, R., E.: 1984. The feeding ecology and survival of partridge chicks (*Alectoris rufa* and *Perdix perdix*) on arable farmland in East Anglia. Journal of Applied Ecology 21, 817–830.
- Grubešić, M., Krapinec, K., Tomljanović, K.: 2008. Lovnogospodarska osnova za zajedničko otvoreno lovište XXI/101 Ježdovec–Stupnik. Elaborat. 222.
- Grubešić, M., Šegrt, V., Konjević, D.: 2006. Studija o brojnosti trčke u prirodnom uzgoju u središnjoj Hrvatskoj. Veterinarski arhiv 76, 161–166.
- Goldová, M., Letková, V., Csizsmárová, G.: 2000. Life cycle of *Eimeria procera* in experimentally infected grey partridges (*Perdix perdix*). Veterinary Parasitology 90, 255–263.
- Hedge, S.N., Rolls, A.B., Turvey, A., Coates, M.E.: 1978. The effect on chicks of dietary fibre from different sources: a growth factor in wheat bran. British Journal of Nutrition 40, 63–68.
- Kenward, R.E.: 1999. Raptor predation problems and solutions. Journal of Raptor Research, 33, 73–75.
- Konjević, D.: 2006. Lovnogospodarska osnova za državno otvoreno lovište I/3 Crnovčak. Elaborat 189.
- Kuijper, D.P.J.: Osterveld, E., Wymenga, E., 2009. Decline and potential recovery of the European grey partridge (*Perdix perdix*) population-a review. European Journal of Wildlife Research 55, 455–463.
- Liukkonen-Antilla, T., Putala, A., Hissa, R.: 1999. Does shiffting from a comercial to a natural diet affect the nutritional status of the hand-reared grey partridges. Willife Biology 5, 147–156.
- Liukkonen-Antilla, T., Saartoala, R., Hissa, R.: 2000. Impact of hand-rearing on morphology and physiology of the capercaille (*Tetrao urogallus*). Comparative Biochemistry and Physiology 130, 237–248.
- Liukkonen-Anttila, T., Putala, A., Hissa, R.: 2002. Feeding of handrared grey partrige (*Perdix perdix*) chicks – importance of invertebrates. Wildlife Biology 8, 11–19.
- Moss, R.: 1972. Effects of captivity on gut lenght in red grouse. Journal of Wildlfe Manegment 36, 99–104.
- Paganin, M., Dondini, G., Vergari, D., Dessi-Fulgheri, F.: 1993. La dieta e l'esperienza influenzano la sporavivenza di coturnici (*Alectoris graeca*) liberta in natura. Suppl. Pic. Biol. Selvaggina 21. 669–676.
- Panek, M.: 1997. The effect of agricurtural landscape structure on food resources and survival of grey partrige (*Perdix perdix*) chicks in Poland. Journal of Applied Ecology 34, 787–792.
- Potts, G.R.: 1997. Cereal farming, pesticides and grey partridges. The comon agricultural policy and its implication for birds. In: Pain, D.J., Pienkowski, M.W., Farming and Birds in Europe, Academic Press, London, pp. 79–116.
- Potts, G.R.: (1980) The effects of modern agriculture, nest pre-dation and game management on the population ecology of partridges (*Perdix perdix* and *Alectoris rufa*). Advances in Ecological Research, 11, 1–79.
- Srđić, D.: 1962. Poljske jarebice, Lovačka knjiga Zagreb, 20–23, 63–70.
- Tapper, S.C., Potts, G.R., Brockless, M.H.: 1996. The effect of an Experimental raduction in predation pressure on the breeding success and population density of grey partridges, Journal of Applied Ecology 33, 965–978.
- Thomas, V.G.: 1987. Nutritional, morphological and behaviooral considerations for rearing birds for release. Journal of Ornithology 128, 423–430.
- Watson, M., Aebsicher, N.J., Potts, G.R., Ewald, J.A.: 2007. The relative effects of raptor predation and shooting on overwinter mortality of grey partridges in the United Kingdom. Journal of Applied Ecology 44, 972–982.
- Tucker, G.M., Heath, M.F.: 1994. Birds in Ezrope, their conser-vation status. Birdlife conservation series no.3. Birdlife Interna-tional, Cambridge.

## Summary

The possibility of releasing and reintroducing artificially breaded partridges in open habitats has been researched through a period of two years, on the territories of two separate sites. During these two years 34 animals have been released from which 17 have been marked with a telemetric collar. Partridges from artificial breeding have been released in three different times of year. First release of a semi-adults has been carried out in hunting ground "Ježdovec–Stupnik" (site 1) where altogether five pairs of partridges have been released. Second release of the mother flock has been done in autumn in the territory of hunting ground "Črnovčak" (site 2). Third release altogether and second in line has been carried out in early spring in the same territory when 16 animals have been released, and 8 marked. In the release sites preparation of habitat hasn't been done. Telemetric collars that emit a signal every 2 seconds have been used for marking. Retention location of the released animals has been monitored and recorded on a daily basis with a radio antenna using the triangulation method. From 17 marked and released animals altogether 13 of them have been found dead after a shorter

or longer period of time. It has been determined that the length of survival of the released animal is significantly different considering the period of release. The longest survival had the animals released in summer, whereas the shortest survival had animals released in early spring. After the conducted research it can be determined that the release of partridges from artificial breeding with the purposes of creating a mother fund is questionable and it has justification only when all necessary conditions are met or in other words with a suitable habitat with a certain number of predators that won't endanger the survival of the released animals. Optimal release time has been determined as early summer period when animals in habitat find enough food and shelter, when the climate conditions with enough water are favorable as well, on the other hand the survival problem of these animal remains after removal of agricultural crops when they become easy prey for fury and especially feather predators whose numbers cannot be directly influenced due to binding law regulations.

---

KEY WORDS: Grey partridges *Perdix perdix* L., Plains, Survival, Telemetry

# STRANE FITOFAGNE VRSTE KUKACA I GRINJA NA DRVENASTOM BILJU U HRVATSKOJ

## ALIEN PHYTOPHAGOUS INSECT AND MITE SPECIES ON WOODY PLANTS IN CROATIA

Dinka MATOŠEVIĆ<sup>1</sup>, Ivana PAJAČ ŽIVKOVIĆ<sup>2</sup>

### Sažetak

Cilj ovog preglednog rada je napraviti aktualni cijeloviti popis prisutnih stranih vrsta fitofagnih kukaca i grinja na drvenastom bilju u Hrvatskoj s hrvatskim referencama. Strane vrste smatraju se jednom od najvećih prijetnji bi- oraznolikosti nakon uništavanja staništa i čine ogromne štete ekosustavima i ekonomiji te ih se opisuje kao izuzetan globalni problem. Brojne strane vrste kukaca unesene u zadnjih 200 godina uspješno su se udomačile u različitim ekosustavima, i u Europi i u Hrvatskoj. Osnovna znanja o porijeklu, biologiji, načinu i vremenu unosa izuzetno su bitna kako bi se mogle procijeniti opasnosti od stranih vrsta. Prvi korak kod procjena štetnog utjecaja stranih vrsta na ekosustave je popis prisutnih stranih vrsta na nekom području ili u nekoj zemlji. U Hrvatskoj do sada nije napravljen jedinstveni popis stranih vrsta fitofagnih kukaca na drvenastom bilju. Ovim pregledom ukupno je utvrđena 101 strana vrsta fitofagnih kukaca i grinja (98 vrsta kukaca iz 6 redova i 3 vrste grinja iz podrazreda Acarina) na drvenastom bilju koji su udomačeni u hrvatskoj entomofauni. Najzastupljeniji su redovi Hemiptera (56,4 %), Lepidoptera (14,9 %), Hymenoptera (12,9 %), a slijede ih Diptera (5,9 %), Coleoptera (5,9 %), Acarina (3 %) i Thysanoptera (1 %). Jedna trećina (33,7 %) stranih vrsta kukaca u Hrvatskoj potječe iz Azije, 26,7 % iz sjeverne Amerike, dok je 12,9 % tropskog porijekla. Značajan porast broja unosa novih stranih vrsta kukaca godišnje u Hrvatskoj vidljiv je od 2007. do 2012. godine (6,4 vrste/godini) u usporedbi s razdobljem od 2002. do 2007. (1,8 vrsta/godini). Poljoprivredne površine su staništa na kojima se najčešće udomačuju strane fitofagne vrste kukaca u Hrvatskoj (56,4 %), nakon njih su to parkovi i vrtovi (28,7 %) i šume (14,9 %). Ovaj pregled je pokazao da su opasni štetnici koji mogu uzrokovati ekonomske gubitke već uneseni i šire se Hrvatskom. Sljedećih godina može se očekivati daljnji porast broja stranih vrsta fitofagnih kukaca u Hrvatskoj, a među onima koji se već nalaze nedaleko od granica Hrvatske nalaze se potencijalno opasni šumski štetnici. Globalizacija će sigurno i utjecati na rastući trend unosa i širenja novih stranih vrsta kukaca u Hrvatskoj što će se negativno odraziti na ekonomiju i ekosustave.

**KLJUČNE RIJEČI:** invazivne vrste, popis stranih vrsta, taksonomija, geografsko porijeklo, brzina unosa, stanište, štetnost

### Uvod

#### Introduction

Strane vrste definiraju se kao vrste koje žive izvan areala njihove prirodne rasprostranjenosti. Njihova prisutnost u

novom staništu uzrokovana je namjernim i nemjernim ljudskim aktivnostima, a može biti potaknuta i promjenama u okolišu (npr. klimatske promjene) i bez toga nikada ne bi došle u novo područje (NENTWIG i JOSEFSSON 2009;

<sup>1</sup> Dr. sc. Dinka Matošević, Zavod za zaštitu šuma i lovno gospodarenje, Hrvatski šumarski institut, Cvjetno naselje 41, 10450 Jastrebarsko, dinkam@sumins.hr

<sup>2</sup> Dr. sc. Ivana Pajač Živković, Zavod za poljoprivrednu zoologiju, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Svetosimunska cesta 25, 10000 Zagreb, ipajac@agr.hr

ROQUES 2010). Kada se strana vrsta širi u novom staništu i ima negativan ekološki i ekonomski utjecaj ona postaje invazivna (NENTWIG i JOSEFSSON 2009; KENIS i dr. 2009). Strane vrste smatraju se jednom od najvećih prijetnji bioraznolikosti nakon uništavanja staništa (KENIS i dr. 2007; LOCKWOOD i dr. 2007) i čine ogromne štete ekosustavima i ekonomiji (LOCKWOOD i dr. 2007; DAVIS 2009; KENIS i BRANCO 2010). Opisuje ih se kao izuzetan globalni problem (RASPLUS 2010). Strane vrste mogu značajno utjecati na vitalne funkcije ekosustava, narušiti hranidbene lance, ugroziti autohtone vrste, pa čak i izvore vode i hrane (KENIS i dr. 2009). Stotine vrsta namjerno se i nenamjerno šire svijetom (NENTWIG 2007) i takve introdukcije ubrzavaju se iz godine u godinu zbog povećane mobilnosti ljudi i roba (VANHANEN 2008) zahvaljujući različitim načinima unosa i transporta (ROQUES 2010). Ekonomski štete vezane uz strane vrste iznose oko 5 % svjetskog BDP-a (NENTWIG 2007). Brojne strane vrste kukaca unesene u zadnjih 200 godina uspješno su se udomaćile u različitim europskim ekosustavima (DAISIE 2008; ROQUES i dr. 2010), 1541 vrsta stranih beskralježnjaka, od toga 94 % člankonožaca od kojih su 90 % kukci (ROQUES 2008). Više od polovice stranih beskralježnjaka su fitofagne vrste (52 %) i njih 30 % napada drveće i grmlje (ROQUES 2008). Kao i druge europske zemlje, Hrvatska nije imuna na invazije stranih vrsta kukaca (ŠIMALA 1991; MACELJSKI 2002; MATOŠEVIĆ 2007; MATOŠEVIĆ i PERNEK 2011).

Većina stranih vrsta kukaca nisu štetnici u novom staništu i rijetko se zapažaju, no neke vrste uzrokuju značajne štete na stablima i staništu te mogu imati katastrofalne posljedice na bioraznolikost, primjerice krasnik *Agrilus planipennis* (Fairmaire, 1888) opasan štetnik jasenovih stabala (POLAND i MCCULLOUGH 2006; BARANCHIKOV i dr. 2008), azijske cvilidrete *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky, 1853) i *A. chinensis* (Forster, 1771) koje uzrokuju štete na stablima u SAD i Europi (CAVEY i dr. 1998; COLONBO i LIMONTA 2001; DAUBER i MITTER 2001); kestenov moljac miner *Cameraria ohridella* (Deschka & Dimić, 1986) koji privlači veliku pozornost javnosti zbog šteta u urbanim područjima Europe (FREISE i HEITLAND 2004); gubar *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) koji je postao glavni štetnik i uzročnik sušenja listopadnog drveća u istočnom SAD-u (LIEBHOLD i dr. 1995).

Prema pravilu "desetke" (SMITH i dr. 2007 i tamo navedene reference) oko 10 % unesenih stranih vrsta udomaćit će se u novom staništu, a od njih će 10 % uzrokovati značajne ekološke i ekonomski štete. Zbog toga su osnovna znanja o porijeklu, biologiji, načinu i vremenu unosa strane vrste izuzetno bitna, kako bi se mogle procijeniti opasnosti od stranih vrsta. Prvi korak kod procjena štetnog utjecaja stranih vrsta na ekosustave je popis prisutnih stranih vrsta na nekom području ili u nekoj zemlji (KENIS i dr. 2007; SMITH i dr. 2007). Takvi opsežni popisi i studije pokazali

su se korisnima (RABITSCH i ESSL 2006) te su ih brojne europske zemlje napravile (PÉREZ MORENO 1999; MARTINEZ i MALAUSA 2000; REEMER 2003; GLAVENDEKIĆ i dr. 2005; PELLIZZARI i dr. 2005; SEFROVA 2005; STREITO i MARTINEZ 2005; RABITSCH i ESSL 2006; MATTSON i dr. 2007; SMITH i dr. 2007; TOMOV i dr. 2009; CSÓKA i dr. 2012). Oni su nužno potrebni kako bi se procijenilo koje su taksonomske ili bioekološke grupe stranih vrsta kukaca uspješnije u invazijama ili štetnije za okoliš i gospodarstvo (ROQUES 2010). U Hrvatskoj do sada nije napravljen jedinstveni popis stranih vrsta kukaca. Iako je Hrvatska navedena u najnovijem opsežnom i referentnom istraživanju stranih kopnenih člankonožaca u Europi (ROQUES i dr. 2010) primjećen je potpuni nedostatak hrvatskih referenci s prvim nalazima stranih vrsta. Kada se pogledaju nalazi iz Hrvatske, ta je europska lista (ROQUES i dr. 2010) nepotpuna, ima grešaka i od kada je objavljena u Hrvatskoj registrirano je nekoliko novih stranih vrsta (JELLOVČAN i dr. 2010; MATOŠEVIĆ i dr. 2010; MASTEN MILEK i dr. 2011; MATOŠEVIĆ i PERNEK 2011; GOTLIN ČULJAK i dr. 2012; MATOŠEVIĆ 2012). Polovica (53 %) stranih kopnenih vrsta kukaca u Europi je fitofagno (ROQUES i dr. 2009) što još više naglašava potrebu za takvim opsežnim popisom u Hrvatskoj.

Cilj ovog rada je napraviti aktualni cjeloviti popis prisutnih stranih vrsta fitofagnih kukaca i grinja na drvenastom bilju u Hrvatskoj s hrvatskim referencama.

## Materijali i metode

### Materials and methods

Temelj za izradu popisa stranih vrsta fitofagnih kukaca na drvenastom bilju u Hrvatskoj je knjiga "Strani kopneni člankonošci u Europi" (ROQUES i dr. 2010) i baza podataka DAISIE (DAISIE 2008). To su primarni internetski izvori o stranim vrstama dostupni javnosti i referentna baza podataka o stranim i invazivnim vrstama za europsko područje. Ovaj popis napravljen je pretražujući velik broj hrvatskih znanstvenih i stručnih članaka, popisa, magistarskih i doktorskih radova iz područja šumarstva, agronomije i entomologije. Te su reference pretraživane i za dodatne relevantne izvore. Sve reference navedene su u Tablici 1.

Istraživanje obuhvaća strane vrste fitofagnih kukaca i grinja na drvenastom bilju, ali kako smo našli samo 3 vrste grinja (vidi Rezultati) zbog jednostavnosti se nadalje u tekstu govoriti samo o stranim vrstama kukaca. Format tablice sličan je formatu u: COEUR D'ACIER i dr. (2010); GERMAIN (2010); NAVAJAS i dr. (2010); PELLIZZARI i LOPEZ-AMONDE i dr. (2010); RABITSCH (2010); RASPLUS i dr. (2010) zbog lakše usporedbe. Za svaku vrstu navedeno je važeće taksonomsko ime, biljka domaćin, porijeklo i hrvatska referenca. Za svaku smo vrstu pokušali naći referencu s prvim nalazom, a ukoliko to nije bilo moguće najraniju

**Tablica 1.** Biljke domaćini i porijeklo stranih fitofagnih vrsta kukaca i grinja na drvenastom bilju u Hrvatskoj s referencama  
**Table 1** Host plants and native ranges of alien phytophagous insect and mite species on woody plants in Croatia with references

Red – Order Porodica Family	Vrsta Species	Biljka domaćin Host plant	Porijeklo Native range	Reference References
<b>Thysanoptera</b>				
Thripidae	<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande, 1895)	polifag	sjeverna Amerika	(ŠIMALA 1991)
<b>Hemiptera (Heteroptera)</b>				
	<i>Oxycarenus lavaterae</i> (Fabricius, 1787)	Malvaceae ( <i>Tilia</i> )	zapadni Mediteran	(FIEBER 1852)
Coreidae	<i>Leptoglossus occidentalis</i> Heidemann, 1910	Pinaceae ( <i>Pinus, Pseudotsuga, Picea, Abies</i> ), Cupressaceae ( <i>Libocedrus</i> )	sjeverna Amerika	(TESCARI 2004)
Miridae	<i>Tuponia brevirostris</i> Reuter, 1883	Tamaricaceae ( <i>Tamarix</i> )	zapadni Mediteran	(RABITSCH 2010)
Tingidae	<i>Corythucha ciliata</i> (Say, 1832)	Platanaceae ( <i>Platanus</i> )	sjeverna Amerika	(MACELJSKI i BALARIN 1972)
<b>Hemiptera (Homoptera)</b>				
<b>Auchenorrhyncha</b>				
Membracidae	<i>Stictocephala bisonia</i> Kopp & Yonke, 1977	polifag	sjeverna Amerika	(NONVEILLER 1951)
Flatidae	<i>Metcalfa pruinosa</i> (Say, 1830)	polifag	sjeverna Amerika	(MACELJSKI i dr. 1995)
<b>Psylloidea</b>				
Psyllidae	<i>Acizzia jamatonica</i> (Kuwayama, 1908)	<i>Albizia julibrissin</i>	zapadna Azija	(SELJAK i dr. 2004)
<b>Sternorrhyncha</b>				
Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius, 1889)	polifag (usjevi i staklenici)	Azija	(ŽANIĆ i dr. 2001)
	<i>Massilieuropodes chitendeni</i> (Laing, 1928)	<i>Rhododendron</i>	sjeverna Azija	(ŠIMALA i MASTEN MILEK 2008)
Adelgidae	<i>Adelges (Dreyfusia) nordmannianae</i> (Eckstein, 1890)	<i>Picea, Abies</i>	Kavkaz	(KOVAČEVIĆ 1956)
	<i>Pineus (Eopineus) strobi</i> (Hartig, 1837)	<i>Pinus strobus</i>	istočna sjeverna Amerika	(KOVAČEVIĆ 1956)
Aphididae	<i>Aphis (Aphis) gossypii</i> Glover 1877	polifag, <i>Ribes grossularia</i>	tropsko, suptropsko područje	(ŠUTIĆ 1960)
	<i>Aphis (Aphis) spiraecola</i> Patch, 1914	polifag ( <i>Citrus, Malus, Spiraea</i> )	Azija-umjerena	(MACELJSKI i dr. 1997)
	<i>Aphis (Aphis) spiraephaga</i> F.P. Müller, 1961	<i>Spiraea</i>	Azija-umjerena	(COEUR D'ACIER i dr. 2010)
	<i>Toxoptera aurantii</i> (Boyer de Fonscolombe 1841)	polifag (uglavnom <i>Citrus</i> )	tropsko, suptropsko područje	(MACELJSKI 1982)
	<i>Myzus (Myzus) ornatus</i> Laing, 1932	polifag	Azija-umjerena	(IGRC 1984)
	<i>Myzus (Myzus) varians</i> Davidson, 1912	<i>Prunus persicae, Clematis</i>	Azija-umjerena	(TANASIJEVIĆ i EASTOP 1963)
	<i>Myzus (Nectarosiphum) persicae</i> Sulzer 1776	polifag	nepoznato porijeklo	(KOVAČEVIĆ 1927)
	<i>Appendiseta robiniae</i> (Gillette, 1907)	<i>Robinia</i>	sjeverna Amerika	(IGRC BARČIĆ i GOTLIN ČULJAK 1997)
	<i>Chromaphis juglandicola</i> (Kaltenbach, 1843)	<i>Juglans</i>	Azija-umjerena	(KOVAČEVIĆ 1961)
	<i>Panaphis juglandis</i> (Goeze, 1778)	<i>Juglans</i>	Azija	(KOVAČEVIĆ 1927)
	<i>Takecallis taiwanica</i> (Takahashi, 1926)	bambus ( <i>Phyllostachys</i> )	Azija-umjerena	(GOTLIN ČULJAK i IGRC BARČIĆ 2002)
	<i>Periphyllus californiensis</i> (Shinji, 1917)	<i>Acer</i>	Azija-umjerena	(GOTLIN ČULJAK 2001)
	<i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausmann, 1802)	<i>Malus</i> ; voćnjaci	sjeverna Amerika	(KOVAČEVIĆ 1927)
	<i>Cinara (Cinara) cedri</i> Mimeur, 1936	<i>Cedrus</i>	Afrika	(COEUR D'ACIER i dr. 2010)
Phylloxeridae	<i>Viteus vitifoliae</i> (Fitch, 1855)	<i>Vitis</i>	sjeverna Amerika	(LANGHOFFER 1912)
<b>Coccoidea</b>				
Coccidae	<i>Ceroplastes japonicus</i> Green, 1921	polifag	Azija-tropska	(MASTEN MILEK i ŠIMALA 2008)
	<i>Ceroplastes sinensis</i> Del Guercio 1900	polifag	središnja Amerika	(MASTEN MILEK i ŠIMALA 2008)
	<i>Coccus hesperidum</i> Linnaeus, 1758	polifag	tropsko, suptropsko područje	(SCHMIDT 1956)
	<i>Coccus pseudomagnoliarum</i> (Kuwana, 1914)	Citrus	Azija-tropska	(VELIMIROVIĆ 1985)

Red – Order Porodica Family	Vrsta Species	Biljka domaćin Host plant	Porijeklo Native range	Reference References
Diaspididae	<i>Neopulvinaria innumerabilis</i> (Rathvon, 1854)	<i>Vitis</i> , polifag	sjeverna Amerika	(MASTEN i SELJAK 2006)
	<i>Parthenolecanium fletcheri</i> (Cockerell, 1893)	<i>Cupressus, Thuja</i>	sjeverna Amerika	(MASTEN MILEK i ŠIMALA 2008)
	<i>Protopulvinaria pyriformis</i> (Cockerell, 1894)	polifag	Azija-tropska	(MASTEN MILEK i dr. 2009)
	<i>Pulvinaria floccifera</i> (Westwood, 1870)	<i>Ilex aquifolium, Taxus baccata</i>	Azija-umjerena	(NOVAK 1928)
	<i>Pulvinaria horii</i> Kuwana, 1902	<i>Aesculus, Acer, Ficus</i>	Azija-umjerena, Japan	(PELLIZZARI i GERMAIN 2010)
	<i>Pulvinaria hydrangeae</i> Steinweden, 1946	polifag	sjeverna Amerika	(MASTEN MILEK i dr. 2009)
	<i>Saissetia coffeae</i> (Walker, 1852)	polifag	Afrotropska	(MASTEN MILEK i ŠIMALA 2008)
	<i>Saissetia oleae</i> (Olivier, 1791)	<i>Olea europaea, Nerium oleander</i> , polifag	Afrotropska	(SCHMIDT 1956)
	<i>Aspidiotus nerii</i> Bouché, 1833	<i>Nerium oleander</i> , polifag	Afrotropska	(SCHMIDT 1956)
	<i>Chrysomphalus aonidum</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Citrus</i> , polifag	južna Amerika	(MASTEN MILEK i ŠIMALA 2008)
	<i>Chrysomphalus dictyopsermi</i> (Morgan, 1889)	<i>Citrus</i> , polifag	Azija-tropska	(SCHMIDT 1956)
	<i>Diaspidiotus perniciosus</i> (Comstock, 1881)	voćkarice, polifag	Azija-umjerena, Kina	(MASTEN MILEK i ŠIMALA 2008)
Eriococcidae	<i>Kuwanaaspis pseudoleucaspis</i> (Kuwana, 1923)	bambus	Azija-umjerena, Kina, Japan	(MASTEN MILEK i ŠIMALA 2008)
	<i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman, 1869)	polifag	nepoznato porijeklo	(SCHMIDT 1956)
	<i>Lepidosaphes gloverii</i> (Packard, 1869)	<i>Citrus</i> , polifag	nepoznato porijeklo	(SCHMIDT 1956)
	<i>Parlatoria pergandii</i> Comstock 1881	<i>Citrus</i> , polifag	nepoznato porijeklo	(PELLIZZARI i GERMAIN 2010)
	<i>Parlatoria ziziphi</i> (Lucas, 1853)	<i>Citrus, Rutaceae</i>	Azija-tropska	(SCHMIDT 1956)
	<i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (Targioni Tozzetti, 1886)	voćkarice, polifag	Azija-tropska	(SCHMIDT 1956)
	<i>Unaspis euonymi</i> (Comstock, 1881)	<i>Euonymus</i>	Azija-umjerena, istočna Azija	(SCHMIDT 1956)
	<i>Eriococcus araucariae</i> (Maskell, 1879)	<i>Araucaria</i>	Australasia/ Australia	(SCHMIDT 1956)
Margarodidae	<i>Icerya purchasi</i> Maskell, 1878	polifag	Australazija, Australija	(SCHMIDT 1956)
Ortheziidae	<i>Insignorthezia insignis</i> (Browne, 1997)	polifag	južna Amerika	(SCHMIDT 1956)
Pseudococcidae	<i>Antonina crawi</i> Cockerell, 1900	<i>Poaceae (Bambusa)</i>	Azija-tropska	(MASTEN MILEK i ŠIMALA 2008)
	<i>Planococcus citri</i> (Risso, 1813)	polifag	Azija-tropska	(NOVAK 1928)
	<i>Pseudococcus calceolariae</i> (Maskell, 1879)	polifag	Australazija, Australija	(MASTEN MILEK i ŠIMALA 2008)
	<i>Pseudococcus longispinus</i> (Targioni Tozzetti, 1867)	polifag	Australazija, Australija	(MASTEN MILEK i ŠIMALA 2008)
	<i>Pseudococcus viburni</i> (Signoret, 1875)	polifag	sjeverna Amerika	(MASTEN MILEK i ŠIMALA 2008)
<b>Hymenoptera</b>				
Aphelinidae	<i>Aphytis mytilaspidis</i> (Le Baron, 1870)	parazitoid/predator na Diaspididae štitastim ušima	sjeverna Amerika	(CILB 1960)
	<i>Encarsia berlesei</i> (Howard, 1906)	parazitoid/predator na <i>Pseudaulacaspis pentagona</i>	Azija	(RUSCHKA i FULMEK 1915)
	<i>Encarsia perniciosi</i> (Tower, 1913)	parazitoid/predator na <i>Quadrapsidiotus perniciosus</i>	Azija	(TADIĆ 1967)
Braconidae	<i>Aphidius smithi</i> Sharma & Subba Rao, 1959	parazitoid/predator na <i>Acyrtosiphon kondoi</i> i <i>A. pisum</i>	Azija-umjerena	(RASPLUS i dr. 2010)
Ceraphronidae	<i>Aphanogmus bicolor</i> Ashmead, 1893	parazitoid/predator na Cecidomyidae	sjeverna Amerika	(RASPLUS i dr. 2010)
Cynipidae	<i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, 1951	<i>Castanea</i>	Azija-umjerena	(MATOŠEVIC i dr. 2010)
Encyrtidae	<i>Adelencyrtus aulacaspidis</i> (Brethes, 1914)	parazitoid/predator na raznim Diaspididae	južna Amerika	(HOFFER 1970)
	<i>Anagyrus pseudococcii</i> (Girault, 1915)	parazitoid/predator na Pseudococcidae na <i>Citrusu</i>	Mediteran	(HOFFER 1970)

Red – Order Porodica Family	Vrsta Species	Biljka domaćin Host plant	Porijeklo Native range	Reference References
	<i>Anicetus annulatus</i> Timberlake, 1919	parazitoid/predator na štitastim ušima na <i>Citrusu</i>	sjeverna Amerika	(HOFFER 1970)
Platygastridae	<i>Platygaster robiniae</i> Buhl&Duso	<i>Robinia pseudoacacia</i> , parazitoid na <i>Obolodiplosis robiniae</i>	sjeverna Amerika	(PERNEK i MATOŠEVIĆ 2009)
Tenthredinidae	<i>Nematus (Pteronidea) tibialis</i> Newman, 1837	<i>Robinia</i>	sjeverna Amerika	(PEROVIĆ i LEINER 1996)
Torymidae	<i>Megastigmus wachtli</i> Seitzner, 1916	<i>Cupressus</i>	Azija-umjerena	(SEITNER 1916)
Argidae	<i>Aproceros leucopoda</i> Takeuchi	<i>Ulmus</i>	Azija-umjerena	(MATOŠEVIĆ 2012)
<b>Coleoptera</b>				
Coccinellidae	<i>Rhyzobius lophantheae</i> (Blaisdell, 1892)	parazitoid/predator na Coccidae (posebno Diaspididae)	Australazija	(NOVAK 1940)
	<i>Rodolia cardinalis</i> (Mulsant, 1850)	parazitoid/predator na Coccidae	Australazija	(NOVAK 1952)
	<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773)	Polifagni predator kukaca posebno uši	Azija	(JELOVČAN i dr. 2010)
Cerambycidae	<i>Neoclytus acuminatus</i> (Fabricius, 1775)	<i>Ulmus, Fraxinus, Juglans, Celtis, Morus, Quercus ilex</i>	jugoistočne SAD	(DEMELT i SCHURMANN 1964)
Scolytinae	<i>Dactylotrypes longicollis</i> (Wollaston 1864)	<i>Phoenix canariensis</i>	Afrika	(WHITEHEAD i dr. 2000)
	<i>Xylosandrus germanus</i> (Blandford 1894)	<i>Quercus, Carpinus, Abies alba</i>	Azija	(FRANJEVIĆ 2012)
<b>Lepidoptera</b>				
Arctiidae	<i>Hyphantria cunea</i> (Drury, 1773)	polifag na listopadnom drveću ( <i>Acer negundo, Populus, Morus, Prunus, Juglans</i> )	sjeverna Amerika	(ŠMIT i MACELJSKI 1953)
Crambidae	<i>Cydalima perspectalis</i> (Walker 1859)	<i>Buxus</i>	Azija	(KOREN i ČRNE 2012)
Gracillariidae	<i>Parectopa robinella</i> Clemens, 1863	<i>Robinia</i>	sjeverna Amerika	(MACELJSKI i IGRC 1984)
	<i>Phyllonorycter issikii</i> (Kumata, 1963)	<i>Tilia</i>	istočna Azija	(MATOŠEVIĆ 2007)
	<i>Phyllonorycter leucographella</i> (Zeller, 1850)	<i>Pyracantha coccinea</i>	jugoistočna Azija	(MATOŠEVIĆ 2004)
	<i>Phyllonorycter platani</i> (Staudinger, 1870)	<i>Platanus</i>	nepoznato porijeklo (Balkan, zapadna Azija)	(MATOŠEVIĆ 2004)
	<i>Phyllonorycter robinella</i> (Clemens, 1859)	<i>Robinia</i>	sjeverna Amerika	(MEŠIĆ i MACELJSKI 2001)
	<i>Cameraria ohridella</i> Deschka & Dimić, 1986	<i>Aesculus hippocastanum</i>	južni Balkan	(MACELJSKI i BERTIĆ 1995)
	<i>Caloptilia rosipennella</i> (Hübner, 1796)	<i>Juglans regia</i>	Europa ili jugozapadna Azija	(MATOŠEVIĆ i dr. 2009)
	<i>Caloptilia azaleella</i> (Brants, 1913)	<i>Rhododendron</i>	istočna Azija	(KOVAČEVIC 1961)
	<i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton, 1856	<i>Citrus</i>	Azija	(KAČIĆ i dr. 1997)
Nepticulidae	<i>Acalyptris platani</i> (Müller-Rutz, 1934)	<i>Platanus</i>	istočni Balkan	(LAŠTUVKA i LAŠTUVKA 1997)
Saturniidae	<i>Antherea yamamai</i> (Guérin-Méneville, 1861)	<i>Quercus, Aesculus, Fagus, Castanea</i>	Azija	(KOVAČEVIC i FRANJEVIĆ-OŠTRC 1978)
	<i>Samia cynthia</i> (Drury, 1773)	<i>Ailanthus</i> i ostalo listopadno drveće	Azija	(LOPEZ-VAAMONDE i dr. 2010)
Yponomeutidae	<i>Argyresthia thuiella</i> (Packard, 1871)	<i>Thuja</i> , povremeno druge Cupressaceae	sjeverna Amerika	(OPALIČKI 1991)
<b>Diptera</b>				
Cecidomyiidae	<i>Dasineura gleditchiae</i> (Osten Sacken, 1866)	<i>Gleditchia triacanthos</i>	sjeverna Amerika	(MATOŠEVIĆ 2004)
	<i>Obolodiplosis robiniae</i> (Haldeman, 1847)	<i>Robinia pseudoacacia</i>	sjeverna Amerika	(PERNEK i MATOŠEVIĆ 2009)
Tephritidae	<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann, 1824)	Voćkarice (polifag)	Afrika	(TOMINIĆ 1951)
	<i>Rhagoletis cingulata</i> (Loew, 1862)	<i>Prunus</i> plodovi (divlje <i>P. avium</i> , <i>P. padus</i> , <i>P. serotina</i> )	sjeverna Amerika	(BJELIŠ 2007)
	<i>Rhagoletis completa</i> Cresson, 1929	<i>Juglans</i> plodovi	sjeverna Amerika	(BUDINŠČAK i dr. 2005)

Red – Order Porodica Family	Vrsta Species	Biljka domaćin Host plant	Porijeklo Native range	Reference References
Drosophilidae	<i>Drosophila suzukii</i> (Matsamura, 1931)	plodovi	nepoznato porijeklo	(MASTEN MILEK i dr. 2011)
Acarina				
Eriophyidae	<i>Eriophyes pyri</i> (Pagenstecher, 1857)	<i>Prunus, Malus</i>	nepoznato porijeklo	(KOVAČEVIĆ 1952)
Tenuipalpidae	<i>Brevipalpus obovatus</i> Donnadieu, 1875	<i>Citrus, Camellia, Coffea, Mentha, Solanum</i>	sjeverna Amerika	(NAVAJAS i dr. 2010)
Tetranychidae	<i>Panonychus citri</i> (McGregor, 1916)	<i>Citrus</i>	Azija	(OŠTREC 1998)

referencu u kojoj se vrsta navodi. U slučajevima kada je vrsta spomenuta u ROQUES i dr. (2010), a nismo mogli naći hrvatsku referencu, navedena je referenca za određeni red iz ROQUES i dr. (2010).

## Rezultati

### Results

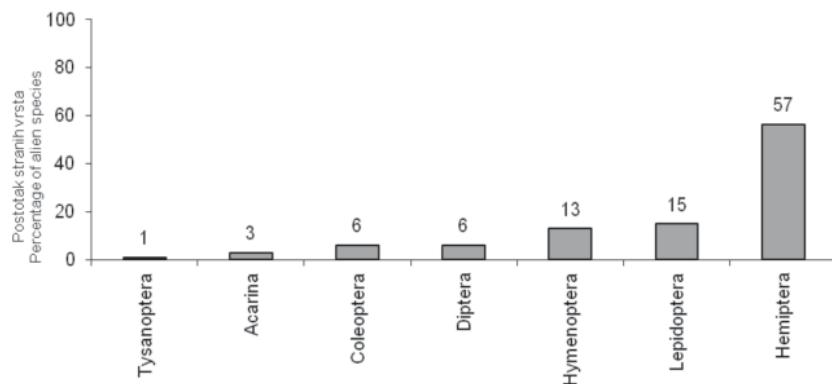
#### Taksonomija stranih vrsta kukaca – The taxonomy of alien insect species

Ukupno je utvrđena 101 strana vrsta fitofagnih kukaca (98 vrsta kukaca iz 6 redova i 3 vrste grinja iz podrazreda Acarina) na drvenastom bilju koji su udomaćeni u hrvatskoj entomofauni (Tablica 1).



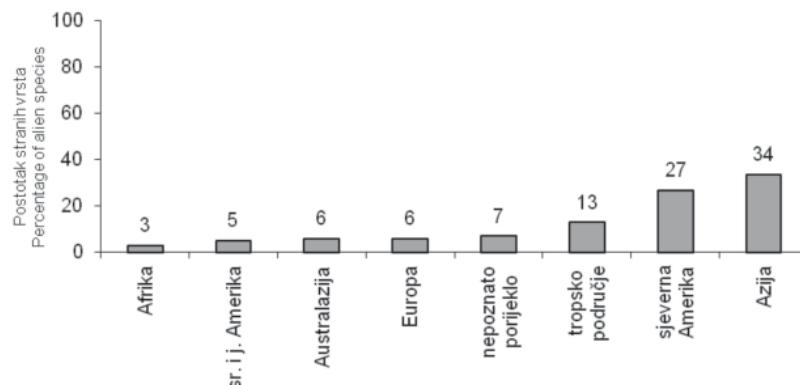
**Slika 1.** Štapićasto oblikovana bijela "piljevina" – siguran znak napada *Xylosandrus germanus*

Figure 1 "Toothpick-like" white frass-sure sign of *Xylosandrus germanus* attack



**Grafikon 1.** Zastupljenost redova 101 vrste stranih fitofagnih vrsta kukaca na drvenastom bilju u Hrvatskoj. Brojevi iznad stupaca odgovaraju broju vrsta svakog reda.

**Figure 1** Relative importance of taxonomic orders in 101 alien phytophagous insect species on woody plants established in Croatia. The numbers above the bars correspond to the total number of alien species.



**Grafikon 2.** Porijeklo stranih vrsta fitofagnih kukaca na drvenastom bilju u Hrvatskoj. Brojevi iznad stupaca odgovaraju ukupnom broju vrsta svakog područja.

**Figure 2** Origin of alien phytophagous insect species on woody plants established in Croatia. The numbers above the bars correspond to the total number of alien species from each region.



**Slika 2.** Šiške kestenove ose šškarice *Dryocosmus kuriphilus*  
Figure 2 Galls of oriental chestnut cynipid wasp, *Dryocosmus kuriphilus*

Najzastupljeniji su redovi Hemiptera (56,4 %), Lepidoptera (14,9 %), Hymenoptera (12,9 %), a slijede ih Diptera (5,9 %), Coleoptera (5,9 %), Acarina (3 %) i Thysanoptera (1 %) (Grafikon 1).

#### Geografsko porijeklo stranih vrsta kukaca u Hrvatskoj – Geographic origin of alien insects in Croatia

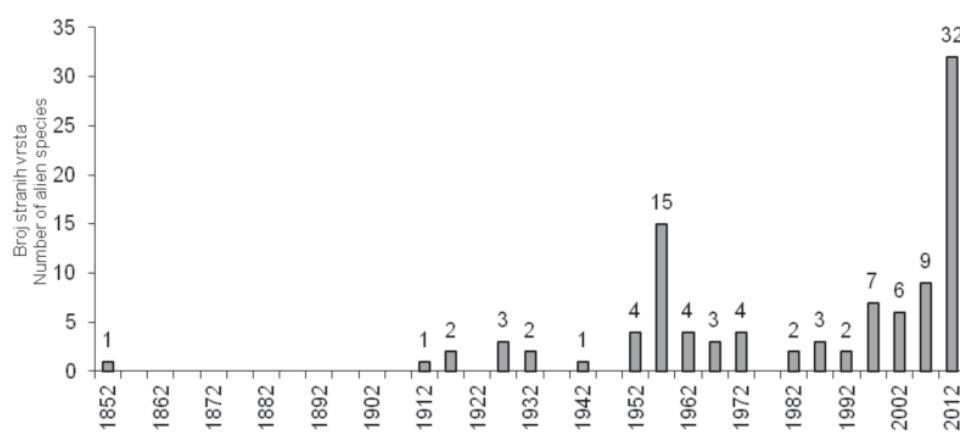
Jedna trećina (33,7 %) stranih vrsta kukaca u Hrvatskoj potječe iz Azije, 26,7 % iz sjeverne Amerike, dok je 12,9 % tropskog porijekla. Drugi kontinenti i regije znatno su slabije zastupljeni (Grafikon 2). Vrsta kojima je porijeklo nepoznato ima 6,9 %.

#### Brzina unosa stranih vrsta kukaca u Hrvatsku – Establishment rate of alien insect species in Croatia

Značajan porast broja unosa stranih vrsta fitofagnih kukaca u Hrvatsku vidljiv je u prvom desetljeću 21. stoljeća, kao i kontinuiran porast od početka 20. stoljeća (Grafikon 3).

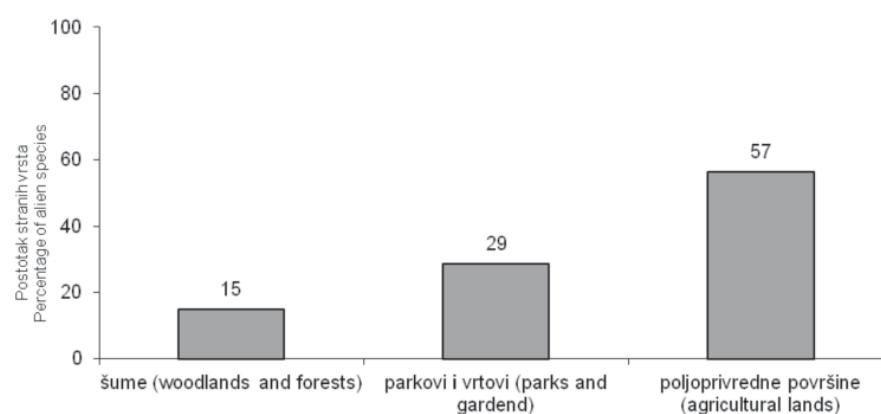
#### Staništa udomaćenih stranih vrsta kukaca – Habitats associated with established alien insects

Poljoprivredne površine su staništa na kojima se najčešće udomaćuju strane fitofagne vrste kukaca u Hrvatskoj (56,4 %), nakon njih su to parkovi i vrtovi (28,7 %) i šume (14,9 %) (Grafikon 4).



**Grafikon 3.** Brzina unosa stranih vrsta fitofagnih kukaca na drvenastom bilju u Hrvatskoj od 1852. godine kao broj stranih vrsta registriran u periodima od pet godina.

**Figure 3** Rate of established alien phytophagous insect species on woody plants in Croatia since 1852 as a number of alien species recorded per five year periods.



**Grafikon 4.** Glavna staništa udomaćenih stranih vrsta fitofagnih kukaca u Hrvatskoj. Brojevi iznad stupaca odgovaraju ukupnom broju vrsta svakog staništa.

**Figure 4** Main habitats of alien insect species established in Croatia. The numbers above the bars correspond to the total number of alien species from each habitat.

## Rasprava

### Discussion

#### Taksonomija stranih vrsta kukaca – The taxonomy of insect species

Utvrđene strane vrste fitofagnih kukaca (101 vrsta) na drvenastom bilju u Hrvatskoj pripadaju u 6 redova i 1 podrazred (Acarina) (Grafikon 1). Red Hemiptera uključuje najveći broj stranih vrsta (57 %), a slični rezultati dobiveni su i u drugim zemljama: Mađarskoj (CSÓKA i dr. 2012), Velikoj Britaniji (SMITH i dr. 2007), Italiji (PELIZZARI i dr. 2005), Sloveniji (SELJAK 2009) i Europi općenito (MATTSON i dr. 2007; ROQUES i dr. 2009; ROQUES 2010a). Uspješnost stranih vrsta kukaca iz reda Hemiptera može se objasniti činjenicom da se vrste ovoga reda, zbog svoje male veličine i velikim obimom trgovine poljoprivrednim proizvodima vrlo lako prenose iz jednog područja u drugo i često ostaju neotkrivene. Pojava kukaca iz drugih redova (Lepidoptera 14 %, Hymenoptera 13 %, Diptera 6 %, Coleoptera 6 %, i Thysanoptera 1 %) nešto se razlikuje od drugih europskih zemalja (PELIZZARI i dr. 2005; MATTSON i dr. 2007; ROQUES i dr. 2009; CSÓKA i dr. 2012), ali unutar taksonomske redove Hemiptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera i Coleoptera nalaze se najuspješnije invazivne vrste u Europi i Hrvatskoj.

Rezultati istraživanja (ROQUES 2010) pokazali su snažnu pozitivnu korelaciju između broja stranih vrsta kukaca u određenoj europskoj zemlji i količine uvoza roba i poljoprivrednih proizvoda, gustoće mreže prometnica i BDP-a te zemlje. Suprotno tomu, brojnost stranih vrsta kukaca nije bila u korelaciji s ukupnom šumovitosti neke zemlje (ROQUES 2010). Broj stranih vrsta u pozitivnoj je korelaciji s površinom neke zemlje, ali morske granice ne utječu na broj stranih vrsta kukaca (ROQUES 2010a) što je bitno za Hrvatsku. Postoji jaka korelacija između ukupne količine uvoza i razvijenosti međunarodne trgovine neke zemlje (ROQUES 2010; ROQUES 2010a). Na temelju svega ovoga može se predvidjeti da će broj stranih vrsta kukaca u Hrvatskoj u budućnosti stalno rasti, jer Hrvatska teži sve većoj trgovinskoj razmjeni s europskim i neeuropskim zemaljama.

U ovom pregledu navodimo i vrste kukaca koje do sada još nisu bile registrirane za Hrvatsku na europskoj razini. To su *Oxycarenus lavaterae* (Fabricius, 1787); *Massilieuropodes chitendeni* (Laing, 1928); *Adelges (Dreyfusia) nordmanniae* (Eckstein, 1890); *Pineus (Eopineus) strobi* (Hartig, 1837); *Protopulvinaria pyriformis* (Cockerell, 1894); *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951; *Platygaster robinae* Buhl & Duso; *Aproceros leucopoda* Takeuchi; *Rhyzobius lophanthae* (Blaisdell, 1892); *Rodolia cardinalis* (Mulsant, 1850); *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773); *Xylosandrus germanus* (Blandford 1894); *Caloptilia roscipennella* (Hübner, 1796); *Caloptilia azaleella* (Brants, 1913); *Phyllocnistis citrella* (Stainton,

1856); *Argyresthia thuiella* (Packard, 1871); *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859); *Dasineura gleditchiae* (Osten Sacken, 1866); *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824); *Rhagoletis cingulata* Loew, 1862 i *Drosophila suzukii* (Matsamura, 1931). Neke od njih su nove i tek nedavno unesene strane vrste, dok su neke u Hrvatskoj prisutne već desetljećima, ali zbog nedostatka cjelovitih i redovito obnavljanih popisa stranih vrsta do sada još nisu bile registrirane. To i čini ovaj najnoviji pregled stranih vrsta fitofagnih kukaca vrlo vrijednim za Hrvatsku.

#### Geografsko porijeklo stranih vrsta kukaca u Hrvatskoj – Geographic origin of alien insects in Croatia

Naši rezultati pokazuju da je Azija glavno područje porijekla stranih vrsta kukaca udomaćenih u Hrvatskoj (33 %), a slijedi je sjeverna Amerika (27 %). Trendovi su slični i u drugim europskim zemljama (PELIZZARI i dr. 2005, SELJAK 2009; CSÓKA i dr. 2012) i Europi općenito (MATTSON i dr. 2007, ROQUES i dr. 2009, ROQUES 2010a). Značajan dio stranih vrsta dolazi iz tropskog područja (ne isključivo iz tropskih ekosustava) (tropi 13 %, Australazija 6 %, Afrika 3 %, srednja i južna Amerika 5 %) što je iznenadujuće veliki broj takvih vrsta udomaćenih u Hrvatskoj. Dio Hrvatske ima pogodnu (mediteransku) klimu s biljkama domaćinima pogodnima za strane vrste tropskoga porijekla (Tablica 1). Ovo pokazuje važnost unošenja i širenja takvih vrsta u Hrvatskoj i Europi (ROQUES 2010a) posebice ako se u obzir uzmu posljedice klimatskih promjena i povoljnijih mogućnosti preživljavanja i udomaćivanja takvih vrsta (ROQUES 2010).

Stalno rastuća brzina međunarodnog transporta roba i putnika omogućava brže premještanje stranih vrsta kukaca u nova područja. Azija je postala središte teretnog prijevoza (zračnog i morskog) prema Europi (ROQUES 2010) u posljednjih 20 godina. To je rezultiralo i time da je većina novih stranih i invazivnih vrsta u Europi i Hrvatskoj porijeklom iz Azije (Grafikon 2) te se u sljedećim godinama može očekivati još više novih stranih vrsta s tog kontinenta. Vrste azijskog porijekla predstavljaju oko 35 % ukupnog broja registriranih vrsta na drveću i grmlju u Europi (ROQUES 2008), a azijsko porijeklo je još značajnije za kukce drvenastog bilja (ROQUES i dr. 2009).

#### Brzina unosa stranih vrsta kukaca u Hrvatsku – Establishment rate of alien insect species in Croatia

Značajan porast broja unosa novih stranih vrsta kukaca godišnje u Hrvatskoj vidljiv je od 2007. do 2012. godine (6,4 vrste/godina) u usporedbi s razdobljem od 2002. do 2007. (1,8 vrsta/godina) (Grafikon 3). U Europi, godišnje se prosječno registrira 17,5 novih stranih vrsta kukaca od 2000–2007. godine, dok je ta vrijednost iznosila samo 8,1 vrstu od 1950–1974. godine (ROQUES i dr. 2009). U Europi, dvo-

struko više novih vrsta kukaca zabilježeno je na drveću i grmlju u razdoblju od 2000. do 2007. g. (6,3 vrste) u usporedbi s razdobljem 1960–1979. (3,4 vrste) (ROQUES 2008). Razlike između broja unosa novih stranih vrsta godišnje između Europe i Hrvatske vjerojatno su uzrokovane razlikama u sakupljačkom naporu, površini zemlje, količini trgovinske razmjene i sl., no naglašeni uzlazni trend je lako vidljiv. Točan datum unosa za većinu stranih vrsta u Hrvatskoj je nepoznat, jer je većina vrsta unesena nemamjerno i brojne su vrste prvi puta otkrivene sa zakašnjenjem od barem 3–5 godina (MATOŠEVIĆ i dr. 2010). Tako se može predvidjeti da će broj novih stranih vrsta godišnje u Hrvatskoj rasti zbog već navedenih razloga (povećana količina trgovinske razmjene poljoprivrednim proizvodima i ukrasnim biljkama).

### **Staništa udomaćenih stranih vrsta kukaca – Habitats associated with established alien insects**

Više od 80 % stranih vrsta kukaca u Hrvatskoj (57 % na poljoprivrednim površinama i 28 % u parkovima i vrtovima) udomaćilo se na antropogenim staništima (Grafikon 4). Samo 15 % stranih vrsta kukaca u Hrvatskoj udomaćilo se u prirodnim staništima (šume) što je gotovo isti postotak kao i u Europi (ROQUES 2008; ROQUES i dr. 2009). KENIS i dr. (2007) ističu da se u jednostavna, narušena i antropogena staništa puno lakše naseljavaju strane i invazivne vrste nego u složena, prirodna i nenarušena staništa. Antropogena staništa (poljoprivredne površine, parkovi i vrtovi) su pod većom pozornošću i detaljnije se istražuju od prirodnih staništa (šuma) te se posljedično tomu i više stranih vrsta registrira na takvim staništima. U Hrvatskoj je objavljeno nekoliko detaljnijih istraživanja stranih vrsta fitofagnih kukaca u urbanim i poljoprivrednim staništima (MACELJSKI i IGRC 1984; MATOŠEVIĆ 2007; ŠIMALA i MASTEN MILEK 2008; GOTLIN ČULJAK i dr. 2012). Strane vrste kukaca vezane uz antropogena staništa (npr. ukrasne biljke, bonsai, sjeme, velika stabla u lončanicama, rezano cvijeće, povrće i voće) češće se prenose u nova područja od vrsta kukaca koje žive u prirodnim staništima (KENIS i dr. 2007). Istraživanje je pokazalo da bonsai prenose raznovrsniju faunu stranih vrsta od drvne sirovine (ROQUES i AUGER-ROZENBERG 2006), a ukrasne biljke čine "minijature" ekosustave u kojima žive raznovrsni kukci koji su potencijalni štetnici (ROQUES 2010). Ukrasne biljke i cvijeće se vrlo brzo transportiraju s kontinenta na kontinent, što omogućava preživljavanje stranih vrsta kukaca tijekom transporta i omogućuje im udomaćivanje u novim staništima.

Skoro 90 % stranih vrsta beskralježnjaka u Europi nena-mjerno je uneseno ljudskom aktivnošću, uglavnom kao "slijepi putnici" tijekom transporta roba (ROQUES i dr. 2009). Glavni vektori unosa stranih vrsta kukaca na drveću i grmlju ukrasne su biljke (47 %) (ROQUES 2008). U Europi,

trgovina ukrasnim biljkama značajnije pridonosi unosu i invaziji novih šumskih štetnika od trgovine šumskim i drvenim proizvodima (ROQUES 2010). Više od 90 % stranih vrsta fitofagnih kukaca na drvenastom bilju uneseno je pomoću ukrasnih biljaka u Velikoj Britaniji (SMITH i dr. 2007), Srbiji i Crnoj Gori (GLAVENDEKIĆ i dr. 2005) i Italiji (PELIZZARI i dr. 2005). Budući da u ovom radu nisu analizirani podaci o nalazima stranih vrsta fitosanitarnih graničnih kontrola, smatramo da je u Hrvatskoj nužno potrebna analiza takvih podataka, kao i analiza ukupne količine trgovine ukrasnim biljkama i nalazima stranih vrsta kukaca u takvim pošiljkama. Postoje opravdane sumnje da su ukrasne biljke jedan od glavnih vektora unosa stranih vrsta kukaca u Hrvatsku zbog sve većeg obima uvezenih količina iz godine u godinu.

### **Štetnost stranih vrsta fitofagnih kukaca – Impact of alien phytophagous insect species**

Strane vrste kukaca značajni su štetnici u cijelom svijetu (KENIS i BRANCO 2010) i na razne načine mogu utjecati na staništa u kojima se šire. Mogu utjecati na autohtonu bioraznolikost izravno: fitofagne vrste koje konzumiraju biljke, predatori ili parazitoidi koji napadaju domaćine, strane vrste koje se križaju s autohtonim vrstama, ili neizravno: prenošenjem bolesti npr. azijski tigrasti komarac (*Aedes albopictus* (Skuse 1894)), konkurenjom za hranom (*H. axyridis*) ili dijeljenjem prirodnih neprijatelja s autohtonim vrstama (*D. kuriphilus*) (KENIS i dr. 2009; ROQUES i dr. 2009; QUACCHIA i dr. 2012). Izravne ekonomske štete nastaju kada strane vrste uništavaju urod i povećavaju troškove proizvodnje posebno u poljoprivredi, šumarstvu, hortikulturi ili štete uskladištenim proizvodima, ljudskom i životinjskom zdravlju (KENIS i BRANCO 2010). Ovaj pregled pokazao je da su opasni štetnici koji mogu uzrokovati ekonomske gubitke već uneseni i šire se Hrvatskom (Tablica 1). Više od pola (52 %) stranih kopnenih člankonožaca u Europi su herbivorne vrste i 50 % od toga broja su fitofagi koji izravno utječu na gubitke u poljoprivredi, šumarstvu i hortikulturi (KENIS i BRANCO 2010). Pouzdani podaci o gubicima uroda i financijskim štetama uzrokovanim stranim vrstama kukaca u poljoprivredi u Europi rijetko se objavljaju i teško su dostupni, ali procjenjuje se da gubici iznose oko 10 milijardi € godišnje (KENIS i BRANCO 2010). Zbog velikog udjela stranih vrsta kukaca na poljoprivrednim površinama (na otvorenom i u staklenicima) u Hrvatskoj (Grafikon 4) gubici koje oni uzrokuju vjerojatno nisu zanemarivi.

Strane vrste kukaca mogu imati ozbiljne štetne posljedice u šumama i parkovima. Neki potencijalno opasni šumski štetnici već su se udomaćili u Hrvatskoj: *Dryocosmus kuriphilus* (Slika 2), *Aproceros leucopoda* i *Xylosandrus germanus* (Slika 1). U zemljama s velikom šumovitošću (Hrvatska oko 44 %) mogu se očekivati značajne štete od stranih vrsta kukaca. *Cameraria ohridella*, *Phyllonorycter platani* (Stau-

dinger, 1870), *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963), *Dasineura gleditschiae*, *Unaspis euonymi* (Comstock, 1881), *Pulvinaria hydrangea* (Steinweden, 1946), *Appendiseta robinae* (Gillette, 1907) i *Corythucha ciliata* (Say, 1832) su strane vrste udomaćene u parkovima i vrtovima u Hrvatskoj, koje uzrokuju vidljive estetske štete na stablima i predstavljaju smetnju stanovnicima. *Metcalfa priunosa* (Say, 1830) je polifagan štetnik koji je udomaćen na poljoprivrednim biljkama, kao i na šumskom drveću (GOTLIN ČULJAK i dr. 2007; MATOŠEVIĆ i PERNEK 2011), *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 širi se Hrvatskom i njegov štetni utjecaj je još nepoznat, ali se pretpostavlja da bi vrsta mogla štetno utjecati na prirodnu obnovu četinjača (KENIS i BRANCO 2010). *Harmonia axyridis* ugrožava autohtone vrste božjih ovčica i vrlo se brzo širi Hrvatskom (MIČETIĆ STANKOVIĆ i dr. 2011).

### Budući trendovi – Future trends

Većina unosa stranih vrsta kukaca je nenamjerna i nepredviđiva. Manje od 20 % stranih vrsta beskralježnjaka u Europi otkriveno je prije samoga unosa u neku zemlju (ROQUES i dr. 2009). Brojni čimbenici utječu na udomaćenost i širenje invazivne vrste nakon njezinog unosa: pogodne biljke domaćini, broj i pritisak unesenih jedinki, klima, prirodni neprijatelji itd. (LOCKWOOD i dr. 2007; LIEBOLD i TOBIN 2010). Kada se uzmu u obzir svi ti čimbenici, vidljivo je da se granicama Hrvatske približava nekoliko opasnih štetnih stranih fitofagnih štetnika: *Agrilus planipennis* koji već čini značajne štete na jasenovim stablima u Rusiji (BARANCHIKOV i dr. 2008) i koji bi mogao predstavljati opasnost za hrvatske nizinske hrastove (*Quercus sp.*) šume te azijske cvilidrete (*Anoplophora sp.*) koje se brzo šire u sjevernoj Italiji (MASPERO i dr. 2009). Neke vrlo polifagne vrste stranih kukaca, kao što je *Drosophila suzukii* tek su nedavno otkrivene u Hrvatskoj (MASTEN MILEK i dr. 2011) i predstavljaju opasnost za voćarstvo i vinogradarstvo te uzrokuju ekonomski gubitke u proizvodnji koštuničavog voća u cijelome svijetu (PAJAČ i BARIĆ 2010). *D. suzukii* je do sada registrirana u većini europskih mediteranskih zemalja i munjevitno se širi prema sjeveru i istoku (CINI i dr. 2012). Sve ove strane vrste kukaca stvaraju zamjetne štete na drvenastom bilju u zemljama u kojima su se udomaćile i proširile. Potrebno je poduzeti sve raspoložive mjere kako bi se sprijećio unos i širenje ovih vrsta u Hrvatsku, bilo u antropogena ili prirodna staništa.

Ovaj pregled pokazao je da postoji vremenski razmak između unosa i prvog nalaza strane vrste, što izravno utječe na uspješnost mjera eradicacije. Ukoliko je taj vremenski razmak velik, prve unesene jedinke strane vrste imaju dovoljno vremena za udomaćivanje i širenje prije nego ih se otkrije. Već postoje takvi primjeri u Hrvatskoj, a kestenova osa šiškarica (*D. kuriphilus*) je jedan od njih (MATOŠEVIĆ i dr. 2010). Klimatske promjene mogu izravno utjecati na

udomaćivanje i širenje stranih vrsta u nova područja, s drugih kontinenata u Europu i iz toplijih europskih dijelova u one sjevernije (BATTISTI i dr. 2005; ROQUES 2010). Globalno zatopljenje će vjerojatno utjecati na širenje stranih vrsta kukaca iz subtropskih i tropskih područja (24 % stranih vrsta u Hrvatskoj) posebno u mediteranskom području. Jedan od ključnih čimbenika, globalizacija, sigurno će i daje utjecati na rastući trend unosa i širenja novih stranih vrsta kukaca u Hrvatskoj, što će se sigurno negativno odraziti na ekonomiju i ekosustave.

### Zahvala

#### Acknowledgements

Autorice zahvaljuju Ivi Mihoci, Franji Peroviću i Tanji Gotlin Čuljak na pomoći pri prikupljanju referenci za ovaj rad i anonimnim recenzentima na korisnim komentarima.

### Literatura

#### References

- Baranchikov, Y., E. Mozolevskaya, G. Yurchenko, M. Kenis, 2008: Occurrence of the emerald ash borer, *Agrilus planipennis* in Russia and its potential impact on European forestry. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 38: 233–238
- Battisti, A., M. Stastny, S. Netherer, C. Robinet, A. Schopf, A. Roques, S. Larsson, 2005: Expansion of geographic range in the pine processionary moth caused by increased winter temperatures. Ecological Applications, 15: 2084–2096
- Bjeliš, M., 2007: Sjeverno-američka trešnjina muha *Rhagoletis cingulata* Loew. (Diptera: Tephritidae), novi karantenski štetnik u Hrvatskoj. Pomologija Croatica, 13 (1): 49–55
- Budinčak, Ž., R. Masten, T. Masten, V. Pelicarić, M. Bjeliš, 2005: Orahova muha (*Rhagoletis completa* Cressen) novi štetnik oraha u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite, 4: 235–239
- Cavey, J. F., E. R. Hoebeke, S. Passoa, S. W. Lingafelter, 1998: A new exotic threat to North American hardwood forests: an Asian longhorned beetle, *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky) (Coleoptera: Cerambycidae). I. Larval description and diagnosis. Proceedings of the Entomological Society of Washington 100: 373–381
- Cilib, 1960: Liste d'identification no 3. Entomophaga, 5: 337–363
- Cini, A., C. Ioriatti, G. Anforaa, 2012: Review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. Bulletin of Insectology, 65 (1): 149–160
- Coeur D'acier, A., N. Pérez Hidalgo, O. Petrović-Obradović, 2010: Aphids (Hemiptera, Aphididae). Chapter 9.2. Alien terrestrial arthropods of Europe. BioRisk, 4 (1): 435–474. doi: 10.3897/biorisk.4.57
- Colombo, M., L. Limonta, 2001: *Anoplophora malasiaca* Thomson (Coleoptera Cerambycidae Lamiinae Lamiini) in Europe. Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura, 33: 65–68
- Csóka, G., A. É. Hirka, L. Szőcs, 2012: Rovarglobalizáció A Magyar Erdőkben (Insect globalisation in Hungarian forests). Erdészettudományi Közlemények, 2 (1): 187–198

- Daisie, 2008: European Invasive Alien Species Gateway (<http://www.europe-alien.org>) (Accessed 25. 11. 2012)
- Dauber, D., H. Mitter, 2001: [The initial appearance of *Anoplophora glabripennis* Motschulsky 1853 on the European continent] (in German). Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs, 10: 503–508
- Davis, M. A., 2009: Invasion Biology. Oxford University Press, 244 str.
- Demelt, C., P. Schurmann, 1964: Die Cerambycidenfauna von Istrien (Jugoslavien), Coleoptera, Cerambycidae. Zeitschr Arbeitsgem osterr Ent, 16 (1–3): 26–43
- Fieber, F. X., 1852: Rhynchographieen. Abhandlungen der Königlichen Böhminchen Gesellschaft der Wissenschaft, Prag, 427–488 str.
- Franjević, M., 2012: Nove biotehničke metode integrirane zaštite hrastove oblovine od potkornjaka drvaša. Doktorski rad, Šumarski fakultet, Zagreb
- Freise, J. F., W. Heitland, 2004: Bionomics of the horsechestnut leaf miner Cameraria ohridella Deschka and Dimic 1986, a pest on *Aesculus hippocastanum* in Europe (Insecta: Lepidoptera: Gracillariidae). Senckenbergiana Biologica, 84: 1–20
- Glavendekić, M., L. Mihajlović, R. Petanović, 2005: Introduction and spread of invasive mites and insects in Serbia and Montenegro. Plant Protection and Plant Health in Europe: Introduction and Spread of Invasive Species. BCPC Symposium Proceedings 81, U K, 229–230 str.
- Gotlin Čuljak, T., 2001: Istraživanje faune lisnih uši (Aphidina) u Hrvatskoj. Magistarski rad, Agronomski fakultet, Zagreb
- Gotlin Čuljak, T., D. Grubišić, A. Mešić, I. Juran, 2012: List of aphids (Homoptera: Aphidoidea) and their host plants in Croatia. Natura Croatica 21 (1): 191–221
- Gotlin Čuljak, T., I. Ostojić, I. Skelin, D. Grubišić, S. Jelovčan, 2007: *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Homoptera: Flatidae) potencijalno opasan štetnik u novim područjima. Entomologia Croatica, 11 (1–2): 75–81
- Gotlin Čuljak, T., J. Igrc Barčić, 2002: A check-list of aphid species Superfam. Aphidoidea (Hemiptera, Homoptera, Sternorrhyncha) in Croatia. Natura Croatica, 11 (2): 243–264
- Hoffer, A., 1970: First contribution to the knowledge of the Yugoslavian Encyrtidae (Hym., Chalcidoidea). Studia ent. forestal., 1: 151–168
- Igrc Barčić, J., T. Gotlin Čuljak, 1997: *Appendiseta robiniae* Gill. (Hom.: Aphididae – noviji štetnik bagrema u Hrvatskoj. III. kolokvij entomofauna Hrvatske i susjednih zemalja, 1997, Sažeci znanstvenog skupa, Zagreb, 17–18 str.
- Igrc, J., 1984: Važnost i potreba suzbijanja lisnih uši (Aphididae) strnih žita. Agronomski glasnik, 3–4: 109–118
- Jelovčan, S., M. Ivezić, E. Raspudić, K. Šoh, 2010: Pojava božje ovčice *Harmonia axyridis* Pallas u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite, 4: 311–311
- Kačić, S., K. Žanić, M. Katalinić, 1997: Lisni miner agruma LMA (*Phylloxerista citrella*) Stainton (Lepidoptera Gracillariidae) u Hrvatskoj. Fragn phytomed et hebol, 25 (1–2): 15–25
- Kenis, M., M. Branco, 2010: Impact of alien terrestrial arthropods in Europe. Chapter 5. Alien terrestrial arthropods of Europe. BioRisk, 4 (1): 51–71. doi: 10.3897/biorisk.4.42
- Kenis, M., M.-A. Auger-Rozenberg, A. Roques, L. Timms, C. Pérez, M. J. W. Cock, J. Settele, S. Augustin, C. Lopez-Vaamonde, 2009: Ecological effects of invasive alien insects. Biol Invasions, 11: 21–45 DOI 10.1007/s10530-008-9318-y
- Kenis, M., W. Rabitsch, M. A. Auger-Rozenberg, A. Roques, 2007: How can alien species inventories and interception data help us prevent insect invasions?. Bull Entomol Res, 97 (5): 489–502
- Koren, T., M. Črne, 2012: The first record of the box tree moth, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera, Crambidae) in Croatia. Natura Croatica, 21 (2): 507–510
- Kovačević, Z., M. Franjević-Oštrc, 1978: Značaj faune Macrolepidoptera u šumama SR Hrvatske s biocenološkog i biogeografskog stanovišta. Radovi, 35: 1–99
- Kovačević, Ž., 1927: Biljne uši na kulturnom bilju sv 3, Ratarska knjižnica, Zagreb, 47 str.
- Kovačević, Ž., 1952: Bolesti i štetnici ratarskog bilja, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb, 288 str.
- Kovačević, Ž., 1956: Primjenjena entomologija, III. Knjiga – Šumski štetnici, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb, 535 str.
- Kovačević, Ž., 1961: Primjenjena entomologija (2 izd), II. Knjiga – Poljoprivredni štetnici, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb, 527 str.
- Langhoffer, A., 1912: Štetni kukci u gospodarstvu Hrvatske. Gospodarska smotra, Svezak 9: 257–268
- Laštuvka, A., Z. Laštuvka, 1997: Nepticulidae Mitteleuropas. Konvoj, Brno, 229 str.
- Liebold, A. M., P. C. Tobin, 2010: Exploiting the Achilles heels of pest invasions: Allee effects, stratified dispersal and management of forest insect establishment and spread. New Zealand Journal of Forestry Science, 40 suppl: S25–S33
- Liebold, A. M., W. L. Macdonald, D. Bergdahl, V. C. Mastro, 1995: Invasion by exotic forest pests: a threat to forest ecosystems. Forest Science Monographs, 30: 1–49.
- Lockwood, J. L., M. F. Hoopes, M. P. Marchetti, 2007: Invasion Ecology. Blackwell Publishing, 304 str.
- Lopez-Vaamonde, C., D. Agassiz, S. Augustin, J. De Prins, W. De Prins, S. Gomboc, P. Ivinskis, O. Karsholt, A. Koutroumpas, F. Koutroumpa, Z. Laštuvka, E. Marabuto, E. Olivella, L. Przybylowicz, A. Roques, N. Ryroholm, H. Šefrová, P. Šima, I. Sims, S. Sinev, B. Skulev, R. Tomov, A. Zilli, D. Lees, 2010: Lepidoptera. Chapter 11. Alien terrestrial arthropods of Europe. BioRisk, 4 (2): 603–668. doi: 10.3897/biorisk.4.50
- Maceljski, M., 1982: Entomologija: specijalni dio: štetnici voćaka i vinove loze: za studente Voćarsko-vinogradarsko vrtlarskog odsjeka, smjer voćar vinogradar vinar. Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb, 258 str.
- Maceljski, M., 2002: Važnost egzotičnih štetnika za Europu i Hrvatsku. Fragmenta phytomedica et herbologica, 27 (1–2): 39–55
- Maceljski, M., B. Cvjetković, Z. Ostojić, J. Igrc Barčić, N. Pagliarini, Lj. Oštrec, I. Čizmić, 1997: Zaštita povrća od štetočinja. Znanje, Zagreb, 435 str.
- Maceljski, M., D. Bertić, 1995: Kestenov moljac miner – *Cameraria ohridella* Deschka&Dimić (Lep., Lithocolletidae) – novi opasni štetnik u Hrvatskoj. Fragmenta phytomedica et herbologica, 23 (2): 9–18
- Maceljski, M., E. Kocijančić, J. Igrc Barčić, 1995: Medeći cvrčak (*Metcalfa pruinosa* Say.) – novi štetnik u Hrvatskoj. Fragn phytomed et herboil, 23 (2): 69–76
- Maceljski, M., I. Balarin, 1972: Prethodno saopćenje o pojavi jedne nove štetne vrste insekata u Jugoslaviji – stjenice *Corythucha ciliata* (Say) Tingidae, Heteroptera. Acta entomologica Jugoslavica, 8 (1–2): 105–106

- Maceljski, M., J. Igrc, 1984: Bagremov miner *Parectopa robinella* Clem. (Lepidoptera, Gracillariidae) u Jugoslaviji. *Zaštita bilja*, 4 (170): 323–331
- Martinez, M., J. – C. Malusa, 2000: Quelques introductions accidentelles d'insectes ravageurs en France (Période 1950–1999): liste chronologique. ANPP 5ème Conférence Internationale sur les Ravageurs en Agriculture, Tome I, Montpellier, 141–147 str.
- Maspero, M., C. Jucker, F. Hérard, M. T. Smith, M. Colombo, B. Cavagna, M. Ciampitti, 2009: Research on *Anoplophora chinensis* in Lombardy (Italy). *Forstschutz Aktuell* 55, Sonderheft: 46–48
- Masten Milek, T., G. Seljak, M. Šimala, M. Bjeliš, 2011: Prvi nalaz *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera Drosophilidae) u Hrvatskoj. *Glasilo Biljne Zaštite*, 11: 377–382
- Masten Milek, T., M. Ivezić, M. Šimala, 2009: The genus *Pulvinaria* Targioni Tozzetti, 1866 (Hemiptera: Coccoidea: Coccidae) with special regard to *Pulvinaria hydrangeae* Steinwedden, 1946 as a newly recorded species in the fauna of Croatia. *Natura Croatica*, 18 (2): 267–278
- Masten Milek, T., M. Šimala, 2008: List of the scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of Croatia. U: M. Branco, J. C. Franco, C. J. Hodgson, (ur.) *Proceedings of the XI International Symposium on Scale Insect Studies*, ISA Press, Oeiras, Portugal, 105–119 str.
- Masten, T., G. Seljak, 2006: *Neopulvinaria innumerabilis* (Rathvon) (Hemiptera: Coccoidae, Coccidae) nova štetna vrsta na vinovoj lozi u Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite*, 6: 318–322
- Matošević, D., 2004: Štetni kukci drvenastih biljnih vrsta zelenila Zagreba. *Rad Šumar inst Jastrebar*, 39 (1): 37–50
- Matošević, D., 2007: Prvi nalaz vrste *Phyllonorycter issikii* i rasprostranjenost invazivnih vrsta lisnih minera iz porodice Gracillariidae u Hrvatskoj. *Rad Šumar inst Jastrebar*, 42 (2): 127–142
- Matošević, D., 2012: Prvi nalaz brijestove ose listarice (*Aproceros leucopoda*), nove invazivne vrste u Hrvatskoj. *Šumarski list*, 1–2, CXXXVI: 57–61
- Matošević, D., M. Pernek, B. Hrašovec, 2010: Prvi nalaz kestenove ose šiškarice (*Dryocosmus kuriphilus*) u Hrvatskoj. *Šumarski list*, 9–10, CXXXIV: 497–502
- Matošević, D., M. Pernek, T. Dubravac, B. Barić, 2009: Istraživanje faune lisnih minera drvenastog bilja u Hrvatskoj. *Šumarski list*, 7–8, CXXXIII: 381–390
- Matošević, D., Pernek, M., 2011: Strane i invazivne vrste fitofagnih kukaca u šumama Hrvatske i procjena njihove štetnosti. *Šumarski list*, Posebni broj: 264–271
- Mattson, W., H. Vanhanen, T. Veteli, S. S. Ivnone, P. Neimela, 2007: Few immigrant phytophagous insects on woody plants in Europe: legacy of the European crucible?. *Biological Invasions*, 9: 957–974
- Mesić, A., M. Maceljski, 2001: Već treći američki štetnik bagrema otkriven u Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite*, 1-dodatak, Zbornik sažetaka 46. seminara iz zaštite bilja, 18–19 str.
- Mičetić Stanković, V., T. Koren, I. Stanković, 2011: The Harlequin ladybird continues to invade southeastern Europe. *Biol Invasions*, 3: 1711–1716
- Navajas, M., A. Migeon, A. Estrada-Pena, A. – C. Mailleux, P. Servigne, R. Petanović, 2010: Mites and ticks (Acari). Chapter 7.4. Arthropod invasions in Europe. *BioRisk*, 4 (1): 149–192. doi: 10.3897/biorisk.4.58
- Nentwig, W., 2007: Biological Invasions: why it Matters. *Biological Invasions*. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 441 str.
- Nentwig, W., M. Josefsson, 2009: Introduction. Chapter 1. Alien terrestrial arthropods of Europe. *BioRisk*, 4 (1): 5–9. doi: 10.3897/biorisk.4.43
- Nonveiller, G., 1951: Jedna kod nas malo poznata štetočina – *Ceresa bubalus* F. *Zaštita bilja*, 5: 67–72
- Novak, P., 1928: Štetni insekti u Dalmaciji. *Glasnik Hrvatskog prirodoslovnog društva*, XXXIX i XL.: 109–134
- Novak, P., 1940: Gli insetti dannosi in Dalmazia. *Bulletino Soc. Adriatica scn naturali*, 38 str.
- Novak, P., 1952: Kornjaši jadranskog primorja (Coleoptera), Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 521 str.
- Opalički, K., 1991: Tujin miner (*Argyresthia thuiella* Packard Argyresthiidae — Lep.) nova vrsta u Hrvatskoj. *Šumarski list*, CXV: 483–487
- Oštrec, Ij., 1998: Zoologija štetne i korisne životinje u poljoprivredi. Zrinski, Čakovec, 106 str.
- Pajač, I., B. Barić, 2010: *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) – potencijalni štetnik koštićavog voća u Hrvatskoj. *Pomologia Croatica*, 16 (1–2): 43–49
- Pelizzari, G., L. Dalla Monta, V. Vacante, 2005: List of alien insect and mite pests introduced to Italy in sixty years (1945–2004). *Plant Protection and Plant Health in Europe: Introduction and Spread of Invasive Species*. BCPC Symposium Proceedings, BCPC, U K, 81: 275
- Pellizzari, G., J. – F. Germain, 2010: Scales (Hemiptera, Superfamily Coccoidea). Chapter 9.3. Alien terrestrial arthropods of Europe. *BioRisk*, 4(1): 475–510. doi: 10.3897/biorisk.4.45
- Pérez Moreno, I., 1999: Plagas introducidas en España peninsular en la segunda mitad del siglo XX. Aracnet. Boletín Electrónico de Entomología, 4: 1–14 [WWW document]. URL <http://entomologia.rediris.es/aracnet/num4/entomap/>, [accessed on 28 November 2012]
- Pernek, M., D. Matošević, 2009: Bagremova muha šiškarica (*Obolodiplosis robiniae*) – novi štetnik bagrema i prvi nalaz parazitoida *Platygaster robiniae* u Hrvatskoj. *Šumarski list*, 3–4, CXXXIII: 157–163
- Perović, F., S. Leiner, 1996: Index of the Sawflies Sensu Lato (Hymenoptera, Symphyta) of Croatia. *Natura Croatica*, 5 (4): 359–381
- Poland, T. M., D. G. McCullough, 2006: Emerald ash borer: invasion of the urban forest and the threat to North America's ash resource. *Journal of Forestry*, 104 (3): 118–124
- Quacchia, A., C. Ferracini, J. A. Nicholls, E. Piazza, M. A. Saladini, F. Tota, G. Melika, A. Alma, 2012: Chalcid parasitoid community associated with the invading pest *Dryocosmus kuriphilus* in North-western Italy. *Insect Conservation and Diversity* <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1752-4598.2012.00192.x/full>: 1–9
- Rabitsch, W., 2010: True Bugs (Hemiptera, Heteroptera). Chapter 9.1. Alien terrestrial arthropods of Europe. *BioRisk*, 4 (1): 407–403. doi: 10.3897/biorisk.4.44
- Rabitsch, W., F. Essl 2006: Biological invasions in Austria: patterns and case studies. *Biol Invasions*, 8: 295–308
- Rasplus, J. – Y., 2010: Future trends. Chapter 6. Alien terrestrial arthropods of Europe. *BioRisk*, 4 (1): 73–80. doi: 10.3897/biorisk.4.67
- Rasplus, J. – Y., C. Villemant, M. R. Paiva, G. Delvare, A. Roques, 2010: Hymenoptera. Chapter 12. Arthropod invasions in Europe. *BioRisk*, 4 (2): 669–776. doi: 10.3897/biorisk.4.55

- Reemer, M., 2003: Invasieve Arthropoda in Nederland: Een eerste inventarisatie. Leiden: Stichting European Invertebrate Survey, 63 str.
- Roques, A., M. A. Auger-Rozenberg, 2006: Tentative analysis of the interceptions of nonindigenous organisms in Europe during 1995–2004. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 36: 490–496
- Roques, A., 2008: The pan-European inventory of alien species established on trees on shrubs, a tool for predicting taxa and ecosystems at risk – final results of the DAISIE project. In Alien invasive species and international trade, 2nd meeting of IUFRO Working Unit 7.03.12, National Conservation Training Center, Shepherdstown, WV, USA. Available at [http://www.forestry.gov.uk/pdf/IUFRO\\_Shepherdstown\\_Roques\\_Shepherdstown\\_end.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/IUFRO_Shepherdstown_Roques_Shepherdstown_end.pdf)
- Roques, A., 2010: Alien forest insects in a warmer world and a globalised economy: impacts of changes in trade, tourism and climate on forest biosecurity. New Zealand Journal of Forestry Science, 40 Suppl: S77–S94.
- Roques, A., 2010a: Taxonomy, time and geographic patterns. Chapter 2. Alien terrestrial arthropods of Europe. BioRisk, 4 (1): 11–26. doi: 10.3897/biorisk.4.70
- Roques, A., Kenis M, D. Lees, C. Lopez-Vaamonde, W. Rabitsch, J. – Y. Rasplus, D. Roy, 2010: Alien terrestrial arthropods of Europe. BioRisk, 4, Special Issue, 1028 str.
- Roques, A., W. Rabitsch, J. – Y. Rasplus, C. Lopez Vaamonde, W. Nentwig, M. Kenis, 2009: Alien Terrestrial Invertebrates of Europe Chapter 5. DAISIE, Handbook of Alien Species in Europe, Springer Science + Business Media B V, 63–79 str.
- Ruschka, F., L. Fulmek, 1915: Verzeichnis der an der K. k. Pflanzenschutz-Station in Wien erzogenen parasitischen Hymenopteren. Z angew Ent, 2: 390–412
- Schmidt, L., 1956: Štitaste uši Hrvatske. Zaštita bilja, 36: 3–11
- Sefrova, H., 2005: Introduced and invasive insect species in the Czech Republic and their economic and ecological impact (Insecta). Acta Universitatis agri Culturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis LIII, 5: 151–157
- Seitner, M., 1916: Über Nadelholzsamen zerstörende Chalcidiiden. Centralbl ges Forstwes, 42: 307–324
- Seljak, G., 2009: Introduction dynamic and detecting of alien insect and mite pests of plants into Slovenia. Abstract Book, 9<sup>th</sup> Slovenian Conference on Plant Protection with International Participation, Nova Gorica, 86–87 str.
- Seljak, G., M. Šimala, H. Stigter, 2004: [Three new non-European psyllids (Hemiptera, Psyllidae) in Slovenia and Croatia]. Abstracts of the Third European Hemiptera Congress, St Petersburg, 66–67 str.
- Smith, R. M., R. H. A. Baker, C. P. Malumphy, S. Hockland, R. P. Hammon, J. C. Ostoja-Starzewski, D. W. Collins, 2007: Recent non-native invertebrate plant pest establishments in Great Britain: origins, pathways, and trends. Agricultural and Forest Entomology, 9: 307–326, doi: 10.1111/j.1461-9563.2007.00349.x
- Streito, J. – C., M. Martinez, 2005: Nouveaux ravageurs, 41 espèces depuis 2000. Phytoma, 586: 16–20
- Šimala, M., T. Masten Milek, 2008: A check-list of whiteflies (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae) of Croatia. Natura Croatica, 17 (3): 169–181
- Šimala, M., 1991: *Frankliniella occidentalis* (Perg.) (Thysanoptera, Thripidae) novi štetnik povrća i ukrasnog bilja u Jugoslaviji. Agron Glas, 4–5: 255–258
- Šmit, I., M. Maceljski, 1953: Dudovac na području NR Hrvatske u 1952 g Zaštita bilja, 16–17: 108–114
- Šutić, D., 1960: Occurrence of a New Sunflower Disorder in Yugoslavia. FAO Plant Protection Bulletin, 11: 129–131
- Tadić, M., 1967: Odomaćivanje *Prospaltella perniciosi* Tow. u Jugoslaviji. Acclimation of Prospaltella perniciosi Tow. in Yugoslavia. Zašt bilja, 93–95: 147–154
- Tanasijević, N., F. Eastop, 1963: Aphid Records from Yugoslavia. The entomologist, 265–269 str.
- Tescari, G., 2004: First record of *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in Croatia. Entomologija Croatica, 8 (1–2): 73–75
- Tominić, A., 1951: Muha voćnih plodova (*Ceratitis capitata* Wied.) na primorju. Biljna proizvodnja, 3: 132–135
- Tomov, R., K. Trencheva, G. Trenchev, E. Cota, A. Ramadhi, B. Ivanov, S. Naceski, I. Papazova-Anakieva, M. Kenis, 2009: Non-indigenous insects and their threat to biodiversity and economy in Albania, Bulgaria and Republic of Macedonia. Sofi a-Moscow: Pensoft, publishers, 112 str.
- Vanhanen, H., 2008: Invasive insects in Europe – the role of climate change and global trade. Academic Dissertation, Faculty of Forest Sciences University of Joensuu Finnland
- Velimirović, V. F., 1985: Štitaste uši (Coccoidea) na agrumima u južnom dijelu Crne Gore s posebnim osvrtom na *Coccus pseudomagnolarum* Kuwana, 1914. Doktorska dizertacija, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb, 1–214 str.
- Whitehead, B. P. F., P. Zach, J. Kulfan, A. Cicák, I. Čunderlik, 2000: *Dactylotrypes longicollis* (Wollaston 1864) (Coleoptera, Scolytidae) introduced to the Slovak Republic. Anzeiger für Schädlingskunde, 73: 17–18. doi: 10.1046/j.1439-0280.2000.00017.x
- Žanić, K., S. Kačić, M. Katalinić, 2001: Duhanov štitasti moljac *Beimisa tabaci* (Gennadius, 1889) (Homoptera: Alexrodidae) u Hrvatskoj. Entomologija Croatica, 5 (1–2): 51–63

## Summary

Alien species are defined as species living outside of their natural range and outside of their natural dispersal potential. When an alien species enters a novel environment and has negative ecological and economical impact it becomes invasive species. Alien species are considered as one of the major threats to biodiversity after habitat destruction and enormous damage is done by them to ecosystems and economies. They have been described as an outstanding global problem. Economic damages associated with alien species in several countries in the world amount to about 5 % of the world GNP. Numerous alien insect species, many introduced only in the last 200 years, have become successfully established in various ecosystems in Europe, 1541 species of alien invertebrates are already present, 94 % of them are arthropods and 90 % of them are insects. More than half of the alien invertebrates are phytophagous (52 %) and 30 % of them infest trees and shrubs. Basic knowledge of the identity, origin, pathway, time of introduction of alien species is essential for assessing the threats from alien species and the first requirement when assessing the impact of alien species on ecosystems is to make an alien species inventory of a certain territory or country. Such studies are needed to assess which taxonomic or bio-ecological groups of alien insects are more successful invaders or more harmful to environment and economy. Croatia lacks such an inventory. Even though Croatia was included in most recent and comprehensive study of alien terrestrial arthropodes in Europe, Croatian references with first records were totally missing. There is no up-to-date list of phytophagous alien insect species on woody plants in Croatia. The aim of this paper is to provide up-to-date comprehensive list of known phytophagous alien insect and mite species on woody plants in Croatia with all relevant Croatian references.

The starting point for compiling the list of alien species of phytophagous insects on woody plants in Croatia was a book "Alien Terrestrial Arthropodes of Europe" and database DAISIE. These are primary online resources on alien insect species available to the public and first qualified reference system on invasive alien species for the European region. We compiled the list by searching many sources of forestry, agricultural and taxonomic entomological peer-reviewed literature in Croatia, checklists and primary research publications on alien insect species. The references in these sources were examined for additional relevant publications.

A total of 101 phytophagous alien species (98 insect species from 6 orders and 3 mite species form subclass Acarina) on woody plants were recorded (Table 1) and they are already present in Croatian entomofauna. They were dominated by Hemiptera (56.4 %), Lepidoptera (14.9 %), Hymenoptera (12.9 %), followed by Diptera (5.9 %) and Coleoptera (5.9 %), Acarina (3 %) and Thysanoptera (1 %) (Figure 1). One third (33.7 %) of the alien species in Croatia originate from Asia, 26.7 % from North America while 12.9 % are of tropical origin (Figure 2). From the 101 established alien insect species in Croatia, an increase in the number of introductions can be noted in the first decade of 21st century (Figure 3). Agricultural lands are the most frequently invaded habitats by alien phytophagous insects in Croatia (56.4 %), followed by parks and gardens (28.7 %) and woodlands and forests (14.9 %) (Figure 4).

Order Hemiptera clearly dominates as it includes some of the most successful invaders (57 %) on woody plants in Croatia. Similar results were obtained at a country level for Hungary, Great Britain, Italy, Slovenia and Europe in general. This outcome can be attributed to the fact that species of this order remain undetected and are easily transported due to their tiny size in concert with the intensive trade in agricultural commodities. The occurrence of other orders (Lepidoptera 14 %, Hymenoptera 13 %, Diptera 6 %, Coleoptera 6 %, and Thysanoptera 1 %) is slightly different from other European countries. Results from several investigations have shown strong positive correlations between the number of alien insects per European country and the volume of manufactured and agricultural imports, road network size, the GDP and the geographic size. In contrast, alien species richness was not correlated with the total or percentage of forest cover. The number of alien insects is positively correlated with country surface area, and bordering the sea does not influence the number of alien insect species which is quite important for Croatia. There is a strong correlation between the number of alien insect species and the total amount of imports and level of international trade of the country. It can be predicted that the number of established alien insect species will grow as Croatia shows constant increase of traded commodities with other European and non-European countries. In this review we have listed alien insect species that have not yet been recorded for Croatia on European level. These are *Oxycarenus lavaterae*; *Massilieuroides chitendeni*; *Adelges (Dreyfusia) nordmanniana*; *Pineus (Eopineus) strobi*; *Protopulvinaria pyriformis*; *Dryocosmus kuriphilus*; *Platygaster robiniae*; *Aproceros leucopoda*; *Rhyzobius lophanthae*; *Rodolia cardinalis*; *Harmonia axyridis*; *Xylosandrus germanus*; *Caloptilia roscipennella*; *Caloptilia azaleella*; *Phyllocnistis citrella*; *Argyresthia thuiella*; *Cydalima perspectalis*; *Dasineura gleditchiae*; *Ceratitis capitata*; *Rhagoletis cingulata*.

and *Drosophila suzukii*. Some of them are novel and only recently introduced alien species whereas some of them are present for decades in Croatia but due to the lack of a comprehensive and regularly updated inventory of alien species they have not been listed before. This also makes this up-to-date list of alien phytophagous insects in Croatia valuable. Our results have shown that Asia is the main region of origin of alien insects established in Croatia (33 %), followed by North America (27 %). The trends are similar in other European countries and Europe in general. A rapid increase in the number of new alien species introduction per year in Croatia is noticeable from the years 2007–2012 (6.4 species/year) compared to 2002–2007 (1.8 species/year) (Figure 3). In Europe, an average of 17.5 new species of insects per year was recorded between 2000 and 2007, while this value was only 8.1 from 1950 to 1974. In Europe twice as many new insect species were observed per year on trees and shrubs during the period 2000–2007 (6.3 species) compared to 1960–1979 (3.4 species). The differences between the number of new alien species/year in Europe and Croatia are probably due to differences in sampling efforts, country surface, volume of traded goods etc but the rapidly increasing trend is obvious. More than 80 % of alien insect species in Croatia (57 % on agricultural lands and 28 % in parks and gardens) have been established in man-made habitats (Figure 4). Only 15 % of alien insect species in Croatia have established themselves in natural environments (forests and woodlands) which is almost the same percentage as on European level. It is a common observation that simple, disturbed, man-made habitats are more easily invaded by insects and other invaders than complex, undisturbed, natural habitats. Alien insects linked to human environments and activities (e.g. ornamental plants, bonsais, seeds, large potted trees, cut flowers, vegetables, fruits) are more likely to be carried by human transports into a new region than insects living in natural areas. A study has shown that bonsais carry a more diverse alien insect fauna than timber and that ornamental plants constitute "miniature" ecosystems which may host a large variety of insects that have the potential to damage other woody plants as well. Almost 90 % of alien invertebrates in Europe were introduced unintentionally through human activities, mostly as contaminants of a commodity. In Europe, ornamental plant trade contributes significantly more than forestry products to the invasion of alien forest insects. As interception data have not been analysed in this paper, a research of such data for alien insect species and trade volumes in horticultural plants in Croatia is strongly needed. There is a strong suspicion that ornamental plants are one of main pathways of introduction of alien insects to Croatia due to the increase of the imported volumes from year to year. Alien insect species are known for being serious pests worldwide and they can impact habitats which they invade in several ways. Alien insects can affect native biodiversity through direct actions: phytophagous insects feeding on plants, a predator or a parasitoid attacking host, an alien species hybridizing with a native species or indirect actions: vectoring diseases, competing for food, or sharing natural enemies with native species. This research has shown that dangerous pests that can cause direct economic costs have invaded and are spreading in Croatia (Table 1). Due to high percentage of alien insect on agricultural lands (outdoor and in glasshouses) in Croatia (Figure 4) the yield losses of alien insect species on agricultural crops in Croatia must be considerable. Alien insects can have serious negative impact on forests, woodlands and urban parks. Some potentially damaging forest and urban pests have already established themselves in Croatia. In countries where the percentage of forest cover is high (Croatia around 44 %) the damage from alien insects is expected to be considerable. Most introductions of alien insects are unintentional and unpredictable. Less than 20 % of the alien invertebrates in Europe have been intercepted before their arrival. There are several harmful phytophagous alien species approaching the borders of Croatia: *Agrilus planipennis* which could pose serious threat to Croatian lowland oak ecosystems, *Anoplophora* sp. which is spreading rapidly in Northern Italy. Some of the most polyphagous alien insect species, such as *Drosophila suzukii*, have only recently been discovered in Croatia. This study has also shown a time lag between arrival and first record of an alien species which has direct implications on successful eradication measures. Climate change may directly influence establishment and colonisation of alien insect species in new territories—from other continents to Europe and from warmer European regions of Europe further north. Global warming is likely to influence establishment and spread of alien insect species from subtropical and tropical areas (24 % found in Croatia) especially on the Mediterranean coast. One of the main factors, globalisation, will definitely influence the upward trend of introduction and spread of new alien species in Croatia which will negatively influence economy and ecosystems.

---

KEY WORDS: invasive species, alien species inventory, taxonomy, geographic origin, establishment rate, habitat, damage

# ZELENDUR (*CARDUELIS CHLORIS* L.)

Mr. sc. Krunoslav Arač



Ženka zelendura (Foto: K. Arač)



Mužjak zelendura (Foto: K. Arač)



Kod hranilišta zajedno s velikim sjenicama i sjevernom zebom (Foto: K. Arač)

Naraste u dužinu do 16 cm s rasponom krila oko 25 cm, te ima do 32 g težine, pa ga po veličini možemo usporediti s vrapcem. Spolove lako razlikujemo po boji perja. Mužjaci su zelenkasto sivi, a ženka je sivo smeđa. Oba spola imaju trbuš, trticu i dio na osnovi repa žute boje, te velika žuta pera na krilnim plohamama. Mlade ptice su sivo smeđe i tamno isprugane po vratu, prsima bokovima i trbušu. Kljun je svijetlo ružičast, snažan, čunjast i prilagođen prehrani sa sjemenkama. Rep je dug na kraju plitko rašljast. Pjev mu je glasan, sastavljen od više zvonkih tonova.

Boravi na području gotovo cijele Europe osim krajnjeg sjevera Skandinavije i Rusije, Islanda, te u sjevernoj Africi i jugozapadnoj Aziji. Vezan je za područja bjelogoričnih i mješovitih šuma, parkove, drvorede, groblja i vrtove. Vrlo vješto se kreće i po tlu. Gnijezda gradi u grmlju i na drveću. Gnijezdi od travnja do kolovoza dva do tri puta. Gnijezdo je okruglasto, građeno od sitnih grančica, vlakanaca travki i mahovine, obloženo dlakama i perjem. Nese 3 – 8 bjelkastih jaja s tamnim pjegama veličine oko 20 mm. Na jajima sjedi ženka oko dva tjedna i tada joj hranu donosi mužjak. Kada se izlegu mlade ptiče u gnijezdu hrane oba roditelja oko dva tjedna. Odrasle ptice hrane se sjemenkama, pupovima i bobičastim plodovima, dok mladunce hrane s malim insektima. Tijekom zime rado posjećuje hranilišta s drugim zebovkama i sjenicama.

Brojna je stanarica i gnijezdarica na području čitave Hrvatske, osim udaljenih otoka. U priobalju je izrazito brojan tijekom zime kada u jatima dolaze ptice iz sjevernih područja.

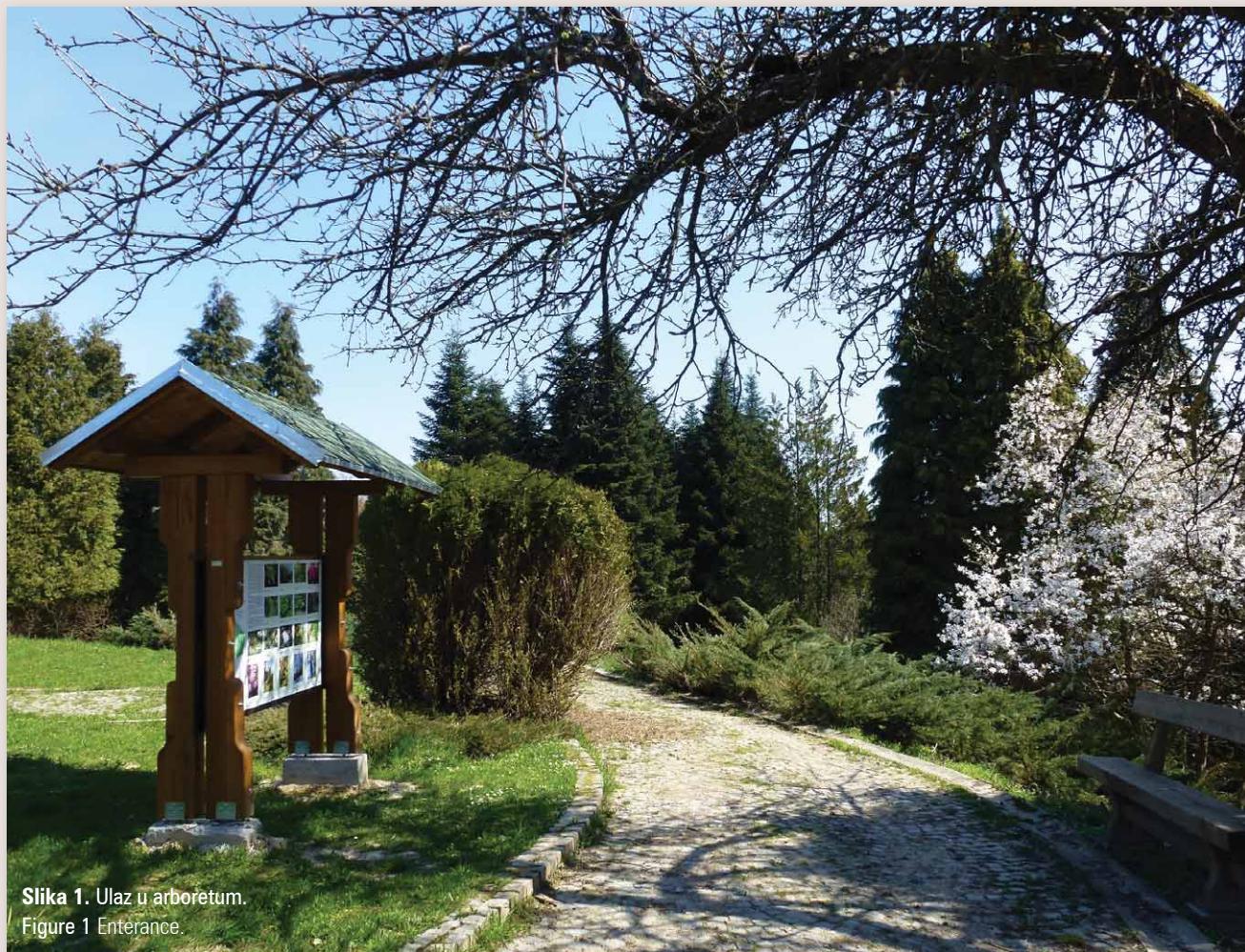
Zelendur je strogo zaštićena svojta u Republici Hrvatskoj.

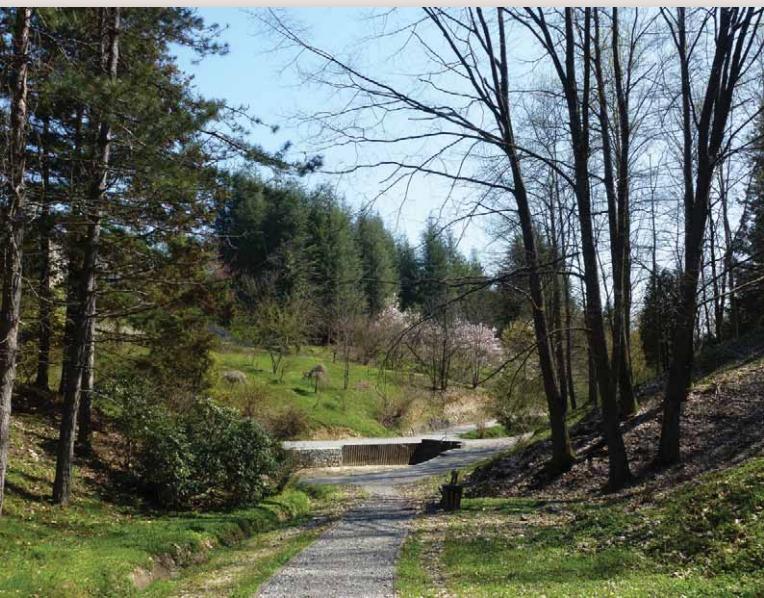
# OBNOVA ARBORETUMA LISIČINE KROZ PREDPRISTUPNI FOND HRVATSKA – MAĐARSKA

Nataša Rap, dipl. ing. šum., Karmela Glova, dipl. ing. šum.,  
Manda Stramput, dipl. ing. grad., prof. dr. sc. Marilena Idžojetić

Arboretum Lisičine smješten je na obroncima Papuka, u Virovitičko-podravskoj županiji, općina Voćin. Njime upravlja trgovacko društvo Hrvatske šume d.o.o., Uprava šuma podružnica Našice, Šumarija Voćin. Kao početak stvaranja arboretuma zabilježena je 1963. godina kada su prve sadnice posadene na tada još privatnoj površini. Šumsko gospodarstvo Papuk 1970. godine otkupljuje površine s namjerom daljeg razvoja arboretuma. Površina od 42 ha 1979. godine izuzeta je iz redovitog gospodarenja i na temelju Zakona o šumama proglašena šumom posebne namjene.

Dio površine arboretuma zauzima prirodna bukova šuma (18 ha). Drugi dio, koji je arboretum u užem smislu, podijeljen je na tri dijela: 1. hortikulturni dio, zasađen ukrasnim vrstama i kultivarima, 2. dio zasađen drvenastim biljkama s područja Europe i Azije i 3. dio s biljkama iz Sjeverne Amerike. Do Domovinskog rata u arboretum je unešeno oko 1100 različitih svojti (vrsta, podvrsta, kultivara i križanaca). Tijekom Domovinskog rata arboretum je devastiran, a poslije su radovi održavanja nastavljeni na dijelu površine s najvrijednijim biljkama. Ostao je još velik dio površine





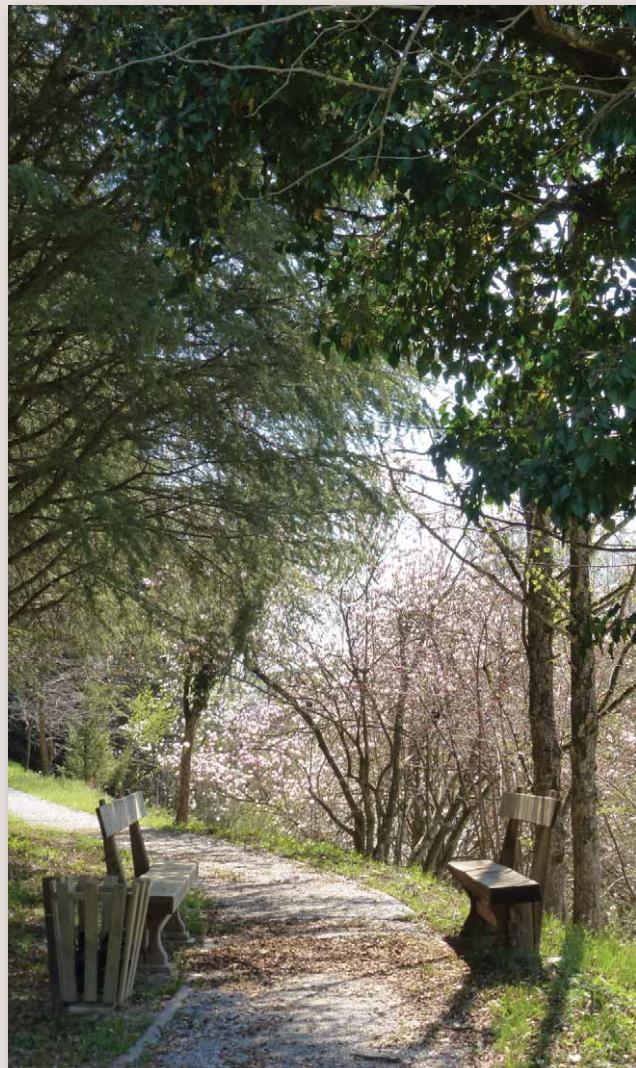
**Slika 2.** Obnovljeno jezero.  
**Figure 2** Renovated lake.

potpuno nepristupačan i obrastao korovskim biljkama. Prvobitne staze kroz arboretum su se izgubile, a središnje jezero bilo je zamuljeno i obraslo korovom.

Cilj UŠP Našice bila je biološka i infrastrukturna obnova arboretuma. Priliku za ostvarenje cilja dobili smo u Drugom pozivu za prijavu projekata u sklopu prekogranične suradnje Hrvatska – Mađarska (IPA CBC HU-HR 2007–2013). Zajedno s mađarskim partnerom – neprofitnom organizacijom SMETE (u kojoj volontiraju šumari iz Uprave šuma SEFAG iz Kapošvara) i hrvatskim partnerom – JU za upravljanje zaštićenim vrijednostima Virovitičko-podravske županije, UŠP Našice prijavila je projekt pod nazivom "Nature is the first and the preciouuse", s akronimom "Nature No. 1". Projektom je obuhvaćena hortikulturna i infrastrukturna revitalizacija arboretuma Lisičine s hrvatske strane te izgradnja parka životinja, poučne staze i obnova stare šumarske kuće u centar za proučavanje prirode, s mađarske strane. Regionalna razvojna agencija "VIDRA" iz Virovitice je s UŠP Našice kao nositeljem projekta objedinila ciljeve svih partnera te napisala i predala projekt, koji je i odobren od strane Europske komisije. Javna ustanova koja je pokrenula postupak zaštite arboretuma, u projektu je imala zadaću organizirati početnu konferenciju, stručnu radionicu na temu zaštite prirode, osmislići logo projekta, pokrenuti web stranicu i izraditi trojezične brošure. Vrijednost cijelokupnog projekta bila je 552.028,26 €, a udio UŠP Našice iznosio je 273.990,40 €.

Provđba projekta "Nature No. 1" započela je 1. srpnja 2011. godine. Nakon raspisivanja natječaja i odabira izvođača u studenom 2011. godine započelo se s radovima. Radovi planirani na projektu podijeljeni su na biološke i infrastrukturne radove.

Biološki radovi odvijali su se kroz nekoliko faza. U južnom dijelu arboretuma površine oko 9 ha, koji je bio održavan i prohodan, a biljke su prethodno bile determinirane, biološki radovi obuhvatili su košnju otvorenih površina i prostora između biljaka, uklanjanje suhih i bolesnih stabala, čišćenje ukrasnih grmova od korova i njihovo uređivanje te uklanjanje samoniklih biljaka. Posebno se pažljivo stupilo čišćenju kamenjara gdje su pojedine samonikle biljke potpuno prerasle i ugrozile posađene patuljaste kultivare. U sjevernom dijelu arboretuma, na površini od oko 15 ha, koji je bio nedostupan, odnosno obrastao korovskim i invazivnim vrstama, prvi korak bio je očistiti cijelu površinu. Nakon toga započelo se s determinacijom drveća i grmlja. Determinaciju je radila prof. dr. sc. Marilena Idžojić, sa Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Definirani su i arborikulturni radovi, ovisno o stanju svake pojedine biljke. Radovi su obuhvatili sanaciju zaraze potkornjacima na površini od 6 ha, ručno uklanjanje kupine s korjenom, koja je na mjestima u potpunosti pokrivala posađene biljke,



**Slika 3.** Nove staze i klupe.  
**Figure 3** New paths and park bench seats.



**Slika 4.** Panorama.

**Figure 4** Panorama.

ručno skidanje penjačica i povijuša s drveća koje su one mogućavale njihov prirodan rast i razvoj te čišćenje površina u potpunosti obraslih invazivnim i korovskim biljkama. Na strminama gdje je postojala opasnost od klizanja zemljišta pojedinačno i u manjim grupama ostavljan je bagrem, koji će u daljnjim fazama obnove arboretuma biti zamijenjen vrijednijim biljkama. U tom se dijelu arboretuma nalaze i pokusne plohe s raznim hibridnim familijama borova. One su također očišćene od samoniklih drvenastih i korovskih biljaka, orezane su suhe grane, te su uklonjeni suhi i bolesni primjerici.

Determinacijom je utvrđeno da se u dijelu arboretuma sašađenom biljkama s područja Europe, Azije i Sjeverne Amerike nalazi 145 drvenastih svojti, od kojih je 96 novih u odnosu na hortikulturni dio, za koga su biljke već prethodno determinirane. To znači da je u cijelom arboretumu Lisičine ukupno determinirano 512 različitih svojti drveća i grmlja. Potvrđena je spoznaja dobivena dendrološkom analizom hortikulturnog dijela arboretuma, da je arboretum Lisičine najbogatija živa zbirka pojedinih rodova drveća i grmlja u Hrvatskoj, posebice četinjača (jela, smreka,

borova, pačempresa, tuja i borovica), ali i nekih rodova lišća (breza, hrastova, žutika, hudika, mušmulica i slečeva). Pristup novim biljkama, od kojih su mnoge posađene u velikim grupama, posebno je značajan za znanstveno i edukativno korištenje arboretuma, jer se tu nalaze neke posebno vrijedne vrste, jedinstvene u Hrvatskoj, a za pojedine možemo reći da su rijetke i u europskim kolekcijama. Veliku znanstvenu vrijednost imaju i pokusne plohe različitih hibridnih familija dvoigličavih borova, u kojima je dio biljaka bio suh te su one uklonjene tijekom čišćenja, ali su plohe ipak većim dijelom očuvane.

Infrastrukturni radovi obuhvatili su izgradnju šumskih cesta i pješačkih staza, izvedbu nadstrešnica, postavljanje obavjesnih ploča, drvenih klupa, stolova i koševa te sanaciju jezera unutar arboretuma. Radovi na izgradnji šumskih cesta i pješačkih staza sastojali su se od izgradnje donjeg i gornjeg stroja te rješavanja odvodnje. Ukupna dužina izgrađenih šumskih cesta iznosi 2610 m, a pješačkih staza 1121 m. Uz pješačke staze postavljeni su drveni rubnjaci. Jezero površine 420 m<sup>2</sup> smješteno je u središnjem djelu arboretuma, jajastog je tlocrtnog oblika, a nastalo je uslijed kanaliziranja oborinskih voda unutar arboretuma prema najnižem djelu, gdje je izведен zemljani nasip s ustavom.



Slika 5. Japanska magnolija (*Magnolia kobus* DC.)

Figure 5 Kobushi magnolia (*Magnolia kobus* DC.)

Jezero je sanirano tako da je potpuno izmuljeno do čvrste posteljice, dno i obala jezera obloženi su prirodnim kamenom, u skladu s prirodnim okruženjem, te je izvedena nova ustava. Dvije drvene dvostrešne nadstrešnice s drvenim stolovima i klupama postavljene su na livadi blizu kamenjara te će služiti kao odmorište za posjetitelje. Po cijeloj površini arboretuma uz ceste i staze postavljene su drvene klupe i koševi. Na samom ulazu u arboretum nalaze se drvene obavjesne ploče koje služe u informativne svrhe posjetiteljima, a u samom arboretumu na pet značajnih lokacija postavljene su manje informativne ploče s prikazom najznačajnijih svojstava.

Tijekom šesnaest mjeseci provedbe projekta, intenzivnog druženja s partnerima na projektu, kolegama i kolegicama iz mađarske udruge SMETE, JU za upravljenje zaštićenim vrijednostima VPŽ, kao i Razvojne agencije Vidra iz Virovitice, koja nam je bila ogromna pomoć i podrška, razvili smo poslovne odnose i prijateljstva te postavili temelje suradnje na novim projektima.

Završetkom projekta "Nature No. 1" nije završila revitalizacija arboretuma Lisičine, ali je napravljen značajan korak u sprječavanju daljnog propadanja ovog iznimno vrijednog objekta. Dobili smo prostor koji je zasigurno pridonio podizanju vrijednosti krajolika, a bit će korišten za edukativne i znanstvene svrhe, kao i za šetnju, opuštanje i druženje svih posjetitelja.

Svečano predstavljanje obnovljenog arboretuma Lisičine bit će 14. svibnja 2013. godine u okviru otvaranja Trećeg tjedna botaničkih vrtova i arboretuma Hrvatske, kojemu je domaćin upravo arboretum Lisičine. Tjedan je manifestacija koju po treći put organizira Sekcija botaničkih vrtova i arboretuma Hrvatskog botaničkog društva, a svečano otvorenenje u arboretumu Lisičine organizira Uprava šuma podružnica Našice.



Slika 6. Treći tjedan botaničkih vrtova i arboretuma Hrvatske. Arboretum Lisičine, 13.–18. svibnja 2013. godine.

Figure 6 Third week of Croatian botanical gardens and arboreta. Lisičine Arboretum, May 13–18, 2013.

# PROMIJENITI NEGATIVAN STAV LJUDI PREMA MEDVJEDIMA

Alojzije Erković, dipl.ing.šum.

Krećući se šumskim prostranstvima Gorskog kotara i susedne Kočevske (Slovenija) jeste li se ikad zapitali tko je šumskom stazom kročio neposredno prije vas? Podsjećajući čitatelje na obilježavanje medvjeda telemetrijskim ogrlicama od strane stručnjaka i znanstvenika Zavoda za gozdove Slovenije i Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a otud i mogućnost praćenja njihova kretanja, u predgovoru upravo izdane publikacije "U domovini medvjeda/V domovini medvedov" Javne ustanove "Priroda" Rijeka 2013. dan je odgovor na naprijed postavljeni upit. Štoviše, za medvjede kao i za ostalu krupnu zvjerad na više su mjesta, primjerice na Obruču ponad Rijeke, postavljene "foto-zamke" odnosno automatske kamere koje danonoćno snimaju našu zvjerad i ostale stanovnike šume, pa ih sada, izdvojene na web stranicama ([www.jupriroda.hr](http://www.jupriroda.hr)), možemo gledati iz udobnih fotelja u svojim domovima.

Kako je to na predstavljanju spomenute brošure i drugih sadržaja projekta "Sožitje" održanom u Osnovnoj školi "Fran Krsto Frankopan" u Brodu na Kupi 16. ožujka 2013. istaknula ravnateljica Javne ustanove "Priroda" Rijeka mr.sc. Sonja Šišić, dipl.biolog, riječ je o prekograničnom projektu sufinanciranom sredstvima Europske Unije IPA projekta "Zajedno očuvajmo život i bogatstvo prirode za buduće naraštaje" 2007–2013. u kojemu kao partneri sudjeluju: Ludska univerza Kočevje, Zavod za gozdove Slovenije – OE Kočevje iz Slovenije te JU "Nacionalni park Risnjak" Crni Lug i JU "Priroda" iz Hrvatske. Jedan od glavnih ciljeva "Sožitja/Suživota" je, uz potrebu očuvanja biološke raznolikosti, zaštita prirode i okoliša u regiji bogatoj očuvanim šumama, čistim vodama te biljnim i životinjskim vrstama, a s time u vezi promjenu djelomično negativnog stava ljudi prema medvjedima šireg pograničnog područja između Slovenije i Hrvatske, točnije Kočevske i Gorskog kotara. Uz osigurana sredstva od 55.727 eura programom su zacrtani sljedeći zadaci koji se odnose na JU "Priroda": istraživanje flore i vegetacije šireg pograničnog područja, izrada brošure s prikazom rezultata inventarizacije flore u uskoj povezanosti s prehrambenim zahtjevima medvjeda te osmišljavanje, izrada i postavljanje instalacija didaktičke opreme i poučnih ploča na "Putu medvjeda" s hrvatske strane.



**Slika 1.** Naslovica brošure "U domovini medvjeda" izdanoj u sklopu Projekta "Suživot/Sožitje" tiskanoj na hrvatskom, slovenskom i engleskom jeziku u izdanju JU "Priroda" krajem 2012.



**Slika 2.** Medvjedi na Kočevskom; medvjedica će napasti čovjeka samo ako oceni da su ugroženi njeni mladi. Foto: Janez Černač



**Slika 3.** Zgrada Osnovne škole "Fran Krsto Frankopan" u Brodu na Kupi  
Foto: Alojzije Frković

### Čujte i počujte: "Mi goranski medvjedi..."

Kratak osvrt na brošuru "U domovini medvjeda" s podnaslovom "Kupska dolina i Gorski kotar viđeni očima vladara goranskih šuma" dao je mr. sc. Marko Randić, dipl.biolog. "Odakle ime nama medvjedima, kuda su nas svrstali stručnjaci i znanstvenici, čemu i kome smo dali ime, kako izgleda naš kraj, kako i po čemu možete otkriti našu prisutnost, čime se hranim, zašto ljudima pričinjamo štetu, trebaju li nas se ljudi bojati" i koječemu drugom u brošuri govore sami medvjedi. "Mi smedji medvjedi... ime su nam nadjenuli ljudi kako zbog boje krvnog i naše ukorijenjene navike da se nedoljivo volimo osladiti medom. Nekada su nas zbog toga čak zvali med-jedi... Nastanjivali smo vrlo velika područja Europe, Azije i Sjeverne Amerike, ali smo s mnogih područja potisnuti. Slabo naseljeni i šumom bogati krajevi sjeverozapadnih Dinarida, pokazali su posebno gostoprимstvo

za nas medvjede, iako smo i ovdje znali doživjeti užasne progone. Znanstvenici su nas svrstali među zvijeri, a dobili smo i znanstveno ime *Ursus arctos*, kako bi nas razlikovali od osam naših srodnika koje su uvrstili u porodicu medvjeda (*Ursidae*), od polarnog medvjeda do američkih crnih medvjeda i sve tamo do kineske velike pande". Za strme i teško pristupačne kanjonske doline Kupe medvjedi će reći: "Oni nam pružaju sigurnost brloga zimi, a svježe vode Kupe i okolnih pritoka važne su nam ljeti... kad zavlada suša.. Krećemo se na širokom prostoru od kojih stotinjak metara nadmorske visine, pa sve do najviših vrhova Risnjaka i Snježnika koji dosežu nadmorskую visinu od oko kilometar i pol". Medvjedi nam u detalje predstavljaju sve vegetacijske visinske pojaseve koje stane, od najniže šume hrasta kitnjaka i običnog graba preko gorskih bukovih šuma do najvišeg pojasa klekovine bora krivulja. Ne bježe ni od odgovornosti za štete koje pričinjavaju ljudima, sklonost gulenu kore s jelovih dubećih stabala u blizini hranilišta-mecilišta. "Jače jedinke nas medvjeda ne dozvoljavaju slabijima pristup do hranilišta, a mi slabiji, nagnani glađu gulimo, u nedostatku druge hrane, koru sa stabala. Iako ljudi ne vole ovo što radimo, sami su donekle uzrokom ove pojave".

Čemu i komu su sve medvjedi dali ime? Pod dojmom njihove veličine, snage, snalažljivosti, okrutnosti mr. sc. Randić prisjetio se tako najpoznatijeg zviježđa sjevernog neba, – Velikog i Malog Medvjeda, imena šumskih predjela, a u čijem je korijenu riječ medvjed (Medvednica, Medviđak, Medvjedi kuk, Medvjeda vrata, Medine drage), biljaka (medvjedi luk, medvjede grožđe, medvjeda lijeska), gljiva (medvjeda glava, medvjede šape) i dr. spoznaju da preko 90–95 % svojih prehrabnenih potreba medvjedi podmiruju biljnom hranom potvrđuju rezultati prirodoslovnih istraživanja flore visinskog profila Kupa (250 m) – Risnjak (1528 m) s naznakom koja od evidentiranih biljaka svojim plodom, izbojcima, korijenjem, lišćem je od važnosti, a koja od osobite važnosti u prehrani medvjeda. U potonju kategoriju uvrštene su tako na području vlažne šume uz Kupu: šumska anđelika (*Angelica sylvestris*), u brdskoj šumi bukve: bukva (*Fagus silvatica*) i praseće zelje (*Aposeris foetida*), u šumi crnoga graba: mukinja (*Sorbus aria*), brekinja (*Sorbus torminalis*), drijen (*Cornus mas*), u gorskoj šumi bukve i jele: jarebika (*Sorbus aucuparia*), lijeska (*Corylus avellana*), žestika (*Rhamnus fallax*) i malina (*Rubus idaeus*) i u pretplaninskoj šumi: medvjedi luk (*Allium ursinum*), planinska ruža (*Rosa pendulina*) i planinski luk (*Allium victorialis*).

### "Šumsko uho" – najatraktivniji eksponat poučno-didaktičke staze

U sklopu projekta "Sožitje" JU "Priroda" osmisnila je i postavila poučno-didaktičku stazu pod imenom "Put medvjeda", sa svrhom upoznavanja ne samo sa životom medvjeda, nego i značajkama goranskog kraja. Staza, naime,



**Slika 4.** Drvena skulptura medvjeda u naravnoj veličini autora Ferdinand-a i Marijana Petrović iz Mrkoplja. Foto: Alojzije Frković

vodi kroz prelijepi školski voćnjak tik kraj zgrade Osnovne škole i obale Kupice pred utok u Kupu. Što se samog voćnjaka tiče, kako je pojasnila Sunčica Strišković, dipl.biolog iz JU "Priroda", isti je podignut od autohtonih sorti voćaka, posebice jabuka i krušaka, čijim su se plodovima kao i na području cijelogornjeg toka Kupe ne tako rijetko znali sladiti medvjedi. Da ste na samom ulazu u "medvjedu stazu" upozorit će masivna drvena skulptura medvjeda u prirodnoj veličini, prva od ukupno šest instalacija didaktičke opreme. Slijede instalacije: "stope medvjeda" (s mogućnošću da stavljajući svoju bosu nogu u sandučić s pješkom utvrđite veličinu i sličnost otiska svog stopala i medvjede šape), "uspravljeni medvjed" (koji odrastao nadvisuje čovjeka), "svi medvjedi svijeta" (s drvenim trupčićima i više boja naznačenim arealom rasprostranjenosti svih osam srodnika našega smeđeg medvjeda), "medvjedi jelovnik kroz godinu" i na kraju "šumsko uho". Svaka od njih, pojasnit će Sunčica Strišković, koja nam je bila i stručni vodič "stazom", unikatna je umjetnička kreacija samoukih majstora u drvu braće Ferdinand i Marijana Petruović iz Mrkoplja. Primjerice, maštovito "šumsko uho" izrađeno od masivnog trupca rezonantne smreke, a postavljeno uz obalu Kupice, predano prikuplja zvukove žuborenja vode tog kasnog zimskog dana nabujale rječice, a u proljeće pak pjev ptica s krošanja vrba i joha.

## Postaja Opazovalnica s koje je moguće osmatrati medvjede

Kako kod nas u Gorskom kotaru, tako i u susjednoj Kočevskoj, "medvedovi poti" imaju za cilj da se što bolje upoznamo s ovom krupnom zwjeri te uspostavimo takav odnos koji će voditi k snošljivom međusobnom suživotu. Prema riječima predstavnice Zavoda za gozdove Slovenije– Območne enote Kočevje Katje Konečnik, dipl.ing.šum., "medvedovu pot" tvore tri postaje – postaja na Jasnici, postaja Colnarski klanac i postaja Vasi te Mala medvedova pot, opremljene s informativnim pločama. Posebna je postaja Opazovalnica, s koje je uz prethodnu najavu moguće promatrati medvjeda na hranilištu.

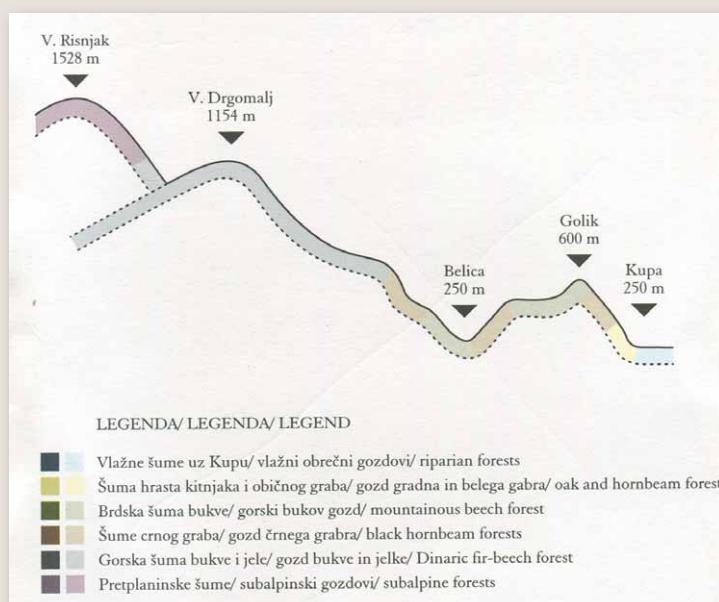
Program u velikoj dvorani Škole okončan je izvrsnim dva desetminutnim slovenskim dokumentarnim filmom "U domovini medvjeda" sinkroniziranim i na hrvatski jezik, nakon čega je uslijedio obilazak kružne medvjede staze i, mimo programa, posjet Stalnom postavu šumarstva, lovstva i ribolova u obližnjem kaštelu Zrinski. Što se samog mjesta Brod na Kupi tiče, tijekom višesatnog boravka u njemu, saznali smo da se njegovo ime prvi put spominje u starim spisima još 1481.g. i da je kroz nekoliko stoljeća bilo sjedište istoimenog feudalnog vlastelinstva pod koje je spadalo dvadesetak goranskih sela, a do 17.st. i čabarska gospoštija.

I za sam kraj neće biti na odmet čuti "razmišljanja" medvjeda kako se ponašati kad ih susretнемo u šumi. "Na ovo



**Slika 5.** "Šumsko uho" uz obalu nabujale Kupice predano prikuplja zvukove žuborenja vode i cvrkuta ptica Foto:Alojzije Frković

pitanje nemamo pravog odgovora. Problem obično nastaje zbog činjenice da ni mi medvjedi, a ni ljudi ne znamo kako će tko od nas reagirati. Svaki susret je specifičan i svaka jedinka može se u pojedinoj prilici drukčije ponašati. Za sve



**Slika 6.** Flora na visinkom profilu Kupa–Risanjak. Izvor: Ju "Priroda" Rijeka.

bi najbolje bilo mirno i bez pretjerane panike i vike povući se s mesta neželenog susreta. Napadi nas medvjeda na ljudi su razmjerno rijetki. Obično je najozbiljnije kad se susret dogodi između medvjedice i čovjeka, a negdje u blizini su i medvjedići. Ljudima stoga savjetujemo da svoju nazočnost u šumi obznane glasnijim govorom ili nekim drugim zvukom. Mi medvjedi vrlo dobro čujemo, a i brzo nanjušimo uljeza.. Što učiniti u slučaju "bliskog susreta"? Na taj upit medvjedi nam nisu dali odgovor, savjetujući da sami donesemi zaključak!

Da je tog prohladnog zimskog ranog poslijepodneva ovo malo simpatično goransko mjestance na desnoj obali Kupe nekako živnulo, a osnovna Škola i njen voćnjak bili prepuni izletnika i ljubitelja prirode iz Kočevskog kraja, Delnica, Crnog Luga i Rijeke, hvalu dugujemo stručnom vodstvu Javne ustanove "Priroda", koje je uz osiguranje besplatnog autobusnog prijevoza na relaciji Rijeka–Delnice–Brod na Kupi i obratno osiguralo bespriječornu organizaciju. Hvala nastavnom i pomoćnom osoblju škole na toplom prijemu i domjenku.

## POPULARIZACIJA HRVATSKE FLORE

*Prof. dr. sc. Jozo Franjić*

### RANA PROLJETNICA – VELECVJETNI KUKURIJEK (*Helleborus macranthus* Freyn ex Schiffner)

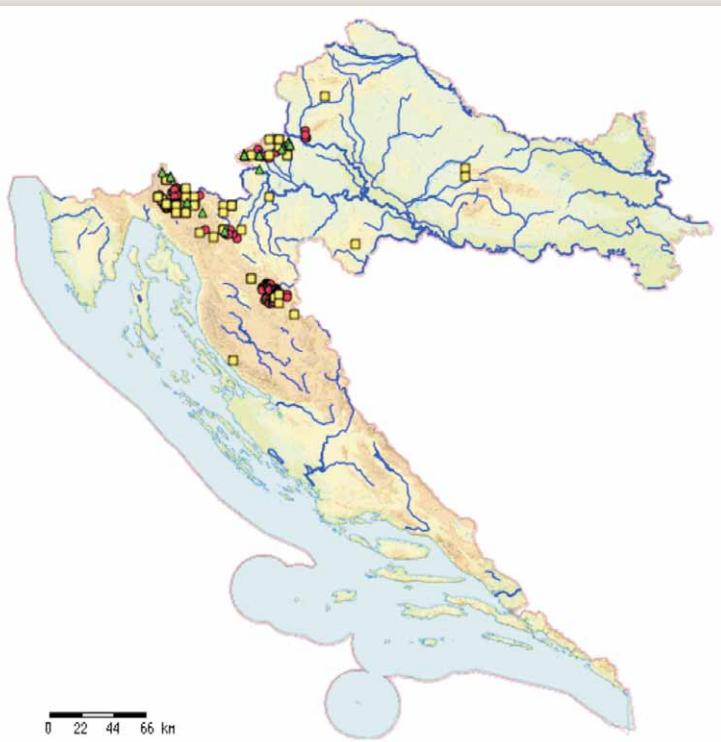
(= *H. niger* L. ssp. *macranthus* /Freyn/ Schiffner, *H. altifolius* Kerner, *H. macranthus* Dalla Torre et Sarnth.?, *H. macranthus* Gürke?, *H. niger* L. var. *macranthus* Freyn)

(= snježnica, božićnjak, kukurijek, talon, papigača, mlađevina)

eng. Christmas Rose, Snowrose, Black Hellebore

Velecvjetni je kukurjek prirodno rasprostranjen na području Italije, Slovenije i Hrvatske. Najčešće se javlja na dolomitnoj podlozi za koju je u mnogim slučajevima i lokalni fitoindikator. Uspijeva na neutralnim ili slabo bazičnim, propusnim i suhim tlima, kao što su rendzine i neka smeđa tla. Karakterističan je element ilirskih bukovih šuma, brdskih bukovih šuma i bukovo-jelovih šuma. Na području Male i Velike Kapele i Plješivice karakterizira posebne tipove bukovih, borovih i smrekovih šuma na dolomitu. Na drugim područjima lokalno ulazi i u sastav drugih šuma.

Podanak je crnosmeđ, kvrgav, više-manje vodoravno je postavljen u tlu, s vlaknastim korijenjem u snopovima. Stabljika je uspravna, visine do 15 cm, gotovo gola, nerazgranjena ili razgranjena na dva kratka ogranka. Ima prizemne tamnozelene listove koji prezimljaju. Ovi su listovi kožasti, na dugim valjkastim peteljkama i s plojkom sastavljenom od najčešće 7–9 širokih obrnuto lancetastih liski, čiji zupci na rubu strže u stranu. Srednje liske su uglavnom cjelovite, dok su postrane stopalasto sastavljene ili izrezane na 2–3 klinasta isperka. Listovi stabljike su znatno jednostavniji i manji te svjetlijе boje. Biljka ima jedan do tri cvijeta, promjera 8–11 cm. Jajasti listovi cvijeća uglavnom su bijeli, s vanjske strane blijedoružičasti, a nakon cvjetanja crvenkasti ili ljubičasti. Između listova cvijeća i prašnika nalazi se veći broj dvousnatih cjevasto-vrčastih nektarija koji su žutozelene boje. U sredini cvijeta smješteno je 5–10 plodnih listova, međusobno sraslih samo svojim bazalnim dijelom, iz kojih se razvijaju samostalni plodovi. Sjemenka je crna i mrežasto naborana. Plod je mjeđur s većim brojem sjemenki.



Slika 1. Rasprostranjenost velecvjetnoga kukurjeka (*Helleborus macranthus* Freyn ex Schiffner) u Hrvatskoj (<http://hirc.botanic.hr/fcd/MapSurfer.aspx>).



Slika 2–6. Velecvjetni kukurjek (*Helleborus macranthus* Freyn ex Schiffner) u različitim fazama.

Velecvjetni je kukurjek vazdazelena trajnica-geofit (podzemna stabljika u obliku podanka). Oprašuje se pomoću kuca (entomofilija). Cvjeta od 12. do 3. mjeseca. Ukrasna, otrovna i ljekovita biljka. Sadrži glikozid *heleborin* i *saponin*. Zbog krupnih i lijepih cvjetova često se bere i vrlo je ugrožen. U Hrvatskoj je zaštićen.

U hrvatskoj se flori navode još vrste – *H. croaticus* Martinis, *H. dumetorum* Waldst. et Kit., *H. foetidus* L., *H. hercegovinus* Martinis, *H. multifidus* Vis., *H. niger* L., *H. odorus* Waldst. et Kit., *H. purpurascens* Waldst. et Kit. i *H. viridis* L., od kojih su neke vrste upitnoga taksonomskoga statusa, a neke su upitnih (nepotvrđenih) nalaza.

# ZNAČAJNE PROLJETNICE SLATINSKIH ŠUMA

Dragan Prlić, mag. biol.

Područje Slatine smješteno je u središnjem dijelu Virovitičko-podravske županije, a svojim specifičnim položajem Slatina je definirana s dvije prirodne granice. Na sjevernom, nizinskom dijelu, orijentirana je prema rijeci Dravi gdje dominira mozaik oranica i livada, uz manje površine prekrivene šumom. Na južnoj strani Slatina dolazi u kontakt s obroncima planine Papuk, stoga ovdje prevladava brežuljkasti reljef velikim dijelom pokriven kitnjakovom šumom. Sve to predstavlja vrlo zahvalno polazište za raznovrsnost biljnoga svijeta, uključujući i cijeli niz proljetnih vrsta koje najavljuju buđenje prirode i početak nove vegetacijske sezone. Posebice valja istaknuti neke od interesantnih i vrijednih proljetnih vrsta.

Devetolisna režuha (*Cardamine enneaphyllos* (L.) Crantz) općenito je dobro poznata na državnoj razini, no konkrento za Istočnu Hrvatsku zabilježen je tek manji broj lokaliteta. Na području Slatine zabilježena je u velikom broju isključivo u potočnoj dolini Rakitovac, koja predstavlja vrijedni krajobraz predviđen za zaštitu. Ovdje voda s brežuljkastog područja protjeće prema nižim dijelovima gdje mjestimično i poplavljaju teren, a režuha se obično javlja upravo u blizini vodotoka.



Slika 1. Devetolisna režuha (*Cardamine enneaphyllos* (L.) Crantz), u potočnoj dolini Rakitovac.



Slika 2. Subendemična trolisna režuha (*Cardamine waldsteinii* Dyer).

Nešto kasnije cvate trolisna režuha (*Cardamine waldsteinii* Dyer), subendemična i zakonom strogo zaštićena vrsta. Poznata su mnogobrojna nalazišta u slatinskim šumama gdje se bilježi u velikim populacijama, a kako preferira vlažnije tlo, nerijetka je u blizini šumskih potoka. Uz povoljne vremenske prilike, prvi cvijetovi javljaju se već početkom travnja. Glavno područje distribucije ove vrste je u Sloveniji, a uz Hrvatsku javlja se još u Mađarskoj, Austriji, Bosni i Hercegovini te Crnoj Gori.

Obični likovac (*Daphne mezereum* L.) jedna je od drvenastih proljetnica, pod zakonskom je zaštitom i na Crvenoj



Slika 3. Obični likovac (*Daphne mezereum* L.), gotovo ugrožena vrsta.

listi kao gotovo ugrožena vrsta. Njegovi se cvijetovi mogu primijetiti vrlo rano s čupercima tek propupalih listova, obično već sredinom ožujka. Do sada je za područje Slatine zabilježen veći broj lokaliteta na kojima je likovac opažen, pojedinačno ili u nekoliko primjeraka.

Prve procvale kockavice (*Fritillaria meleagris* L.) u Slatini javljaju se krajem ožujka. Osim što je strogo zaštićena biljka, nalazi se i na Crvenoj listi kao osjetljiva vrsta. Uobičajeni stanišni tip kockavice su vlažni travnjaci, dok se u sastavu šumske vegetacije javlja rijđe. Na području Slatine zabilježena je samo u lužnjakovoј šumi gdje je lokalizirana uz mikrodepresije terena u kojima se, posebice u proljetno doba, na površini zadržava voda.

Šume i šumske putevi slatinskog područja omogućuju re-kreativan i edukativan proljetni obilazak. Mnoge vrste mogu se pronaći već uz šumske puteve i rubove šuma, dok



Slika 4. Kockavica (*Fritillaria meleagris* L.) u lužnjakovoј šumi.

je za neke proljetnice ipak neizbjegno zakoračiti dublje u šumu. Konačno valja naglasiti da je sakupljanje u prevelikim količinama jedan od glavnih uzroka ugroženosti, stoga imajmo na umu da su mnoge proljetne vrste pod zakonskom zaštitom.

# ZBILJA HRVATSKOGA ŠUMARSTVA

*Darko Posarić, dipl. ing. šum.*

Kao predsjednik ogranka Hrvatskoga šumarskoga društva, ponukan sam osvrnuti se na sadašnji trenutak našega šumarstva. O njemu bi se moglo mnogo reći, ali potrudit ću se koncizno iznijeti svoje viđenje.

Od trenutka gubitka Biskupijskih šuma iz sastava Hrvatskih šuma d.o.o., dalo se naslutiti da država svoje šume baš i ne smatra tako velikim bogatstvom kako piše u čl. 2. Zakona o šumama. Ostao je dojam da se vlasnika moglo na drukčiji način obeštetiti, ali odabran je povrat. Nova pljuska uslijedila je brisanjem naziva naše struke iz Ministarstva koje je zaduženo za resor šumarstva. Šumari su u međusobnim razgovorima počeli izražavati zabrinutost za svoj položaj i smjer kojim struka ide. O tome je vođeno više rasprava, prosvjedovalo se službeno i neslužbeno, usmeno i pisano, ali situacija nije promijenjena. Hrvatske šume d.o.o. Zagreb dobole su novu Upravu kojoj na čelu nije šumar. To je mnogima bio razlog za dodatnu brigu o budućnosti tvrtke i šumarstva. Vlada je počela provoditi mjere štednje koje su na različite načine primjenjene i u HŠ d.o.o. Mnoge ključne sastavnice struke, poput Šumarskoga fakulteta, HKISDT, HŠD-a, HS-a, Akademije šumarskih znanosti i dr. u novim okolnostima kao da su "preko noći" postale marginalne. U trenutku pisanja teksta resor šumarstva nema čak ni čelnoga čovjeka, pomoćnika ministra. Iz perspektive struke koja se malo i sporo mijenja, promjene su se dogodile vrlo brzo i uistinu su velike.

Budući da većina šumara u Hrvatskoj radi u Trgovačkom društvu Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, koje gospodari glavninom šuma u državi i ima najviše utjecaja na šumarstvo, najprije ću reći što mi se ne čini dobro u poduzeću. Veliki sustav, kakve su HŠ d.o.o., sam po sebi je relativno trom i ne može reagirati na promjene brzo kao mali. No, silna centralizacija čini ga još tromijim. Neke stvari na terenu ne trpe odgađanja, jer se vremenski moraju napraviti u točno određenom trenutku. Navest ću kao primjer obnovu sastojina. Npr. 2012. godine hrast je urođio žiron, ali je zbog suše sve više odbacivao plodove. Na kraju u rujnu uroda gotovo da nije bilo. To znači da se stvarna prognoza uroda, o kojoj ovisi i površina obnove, ne može dati praktično do rujna. Ako se u obnovu krene na npr. 4000 ha u HŠ, može li se u mjesec dana naručiti, dobiti i postaviti ograda, izraditi stu-

povi, nabaviti herbicid, stići tretirati površine, nabaviti sredstvo protiv glodavaca i njih na vrijeme suzbiti? Uz ovakav način i proceduru naručivanja, nabave, čekanja odobrenja za sredstva itd. od obnove će malo toga uspjeti, čak i u slučaju obilnoga uroda. Nema sjeće glavnoga prihoda bez naplодnje. Vodi li tko o tome brigu već sada? Jer trebao bi. Prošle godine, zbog strahovite suše i blage zime preživljavanje i razmnožavanje glodavaca bilo je iznimno veliko. Odobrenje za sredstvo kojim će se oni tretirati čekalo se do samoga kraja godine. Do tada su već nanijeli strahovitu štetu na svim površinama pomlađenim 2010. i 2011. godine, pa i mnogim starijima. Nastavimo li tako gospodariti šumama, pitanje je kako će one izgledati i koje će ih vrste činiti. Takvih je primjera u presporom rješavanju nabave čitav niz. Nadalje, ako se zbog mjera štednje održavanja (cesta, strojeva, vozila itd.) značajno smanje, to će nužno dovesti do ogromnih troškova za nekoliko godina. U šumama je zabranjena izrada ogrjeva stanovništvu, a nije ponuđena provediva alternativa. Nije mali broj terena gdje je to skoro, pa i jedini mogući način. Naši proizvodi su "po-kvarljiva" roba i stajanjem gube vrijednost. Ako se uskoro ne ponudi rješenje što će biti s njima?

Zakonodavstvo je posebna priča. U posljednjih otprilike pola godine doneseno je nekoliko prijedloga zakona i samih zakona koji se izravno tiču šuma, šumskih zemljišta i šumarstva. Spomenut ću Zakon o zaštiti prirode, Zakon o poljoprivrednom zemljištu, Zakon o koncesijama, Zakon o investicijskim ulaganjima, Zakon o vodama. Neke odredbe spomenutih zakona vrlo su opasne za šumarstvo i gospodarenje šumama i šumskim zemljištima (posebice npr. Zakon o poljoprivrednom zemljištu i Zakon o vodama). HŠD se očitovoao gotovo o svim ovim zakonskim aktima i branio interes struke, dijelom je to učinila i Komora. Nisu li i HŠ d.o.o., kao puno zainteresirani subjekt trebale sastaviti povjerenstvo najviše razine i braniti svoj interes? Držim da jesu. Izrada programa upravljanja za prvi šest natura područja u Hrvatskoj je pri kraju. Spačvanski bazen, glavni gospodarski izvor prihoda Hrvatskih šuma, prelazi pod upravu Državnoga zavoda za zaštitu prirode, odnosno županijske Javne ustanove za gospodarenje zaštićenim prirodnim vrijednostima. Iako će šumarstvo

gospodariti šumama, suverenitet je na tome području izgubljen i pitanje je što će ondje biti sutra. Prijedlog našega temeljnoga zakonskoga akta, Zakona o šumama je u izradi. Ne osjeća li se zdravorazumska potreba struke kojoj se tako promjena događa da se ujedini i iznjedri najbolje ljude od sebe iz svih institucija koji bi se bavili zaštitom interesa šumarstva u svim ovim promjenama i previranjima? Po meni itekako. Je li itko išta pokrenuo u tome smjeru? Osjećaju li HŠ d.o.o., Fakultet, Institut, Akademija i Komora da su barem trebale pokušati zajednički nastupiti? Vrlo brzo će proći baka s kolačima, onda će sve rasprave biti zakašnjele. Oko svega ovoga smo se i bismo se svi trebali istinski više potruditi.

Što se tiče restrukturiranja tvrtke, unutarnje organizacije i sistematizacije radnih mjeseta koja bi vodila nekoj većoj učinkovitosti, za sada se neki osobiti rezultati ne vide. To nije ni moguće, budući da se novi ustroj vrlo malo razlikuje od staroga, a većom centralizacijom može biti samo manje učinkovit, nikako više. Ono što posebice ne smatram dobro je stalni nekakav veo tajne oko svega što se radi, objavlјivanje ciljeva koračić po koračić, stalni signali da je zaposlenika ovoliko ili onoliko previše, bez ikakvih dodatnih pojašnjenja. To je među dijelom zaposlenika dovelo do gubitka motivacije i radnoga elana. Kao da je NAŠA Uprava naš neprijatelj, kao da nam ne želi dobro, kao da nismo svi u istome poduzeću i kao da nam nije isti cilj: gospodariti šumama što bolje i podići ih što kvalitetnijima, ostvariti što veći prihod za poduzeće i državu. Na istoj smo strani! Centralizacija će se prije ili kasnije urušiti u sebe, jer će segmenti posla kasniti ili stati. Demotivacija kadra vodit će slabijoj brizi o poslu i lošijem radu. Sve to uopće nije potrebno, vrlo je jednostavno napraviti da stvari budu bolje. Moj je prijedlog da se svi upravitelji šumarija i voditelji podružnica biraju na četverogodišnji mandat izravno od šumarskoga inženjerskoga kadra koji u pojedinoj šumariji / UŠ podružnici radi. Tako bi sami inženjeri između sebe tajnim glasovanjem odabrali najkvalitetnije ljude nevezano uz dob, spol, političku ili vjersku pripadnost. Kriterij bi bio stručno znanje, iskustvo, organizacijske sposobnosti, komunikacijske vještine, sve ono što čini dobrog rukovoditelja. Time bi poduzeće najviše profitiralo; na ključna bi mjeseta došli naj-

bolji ljudi, odabrani od svojih kolega. Tada bi i razina zadovoljstva u poslu svih zaposlenih, a samim tim i produktivnost, značajno narasla.

Što se tiče ostalih šumarskih sastavnica, mislim da je vrijeme prilagodbe na nove, nepovoljnije uvjete isteklo. Sve snage kojima šumarski sektor raspolaže trebale bi se probuditi i raditi na dobrobit položaja struke, svaka u svome djelokrugu, propagirati u medijima sve dobro što činimo, jer toga je zaista mnogo. Od Šumarskoga fakulteta, Komore, HŠD-a, HŠ instituta, Akademije, svi mogu dati svoj obol popravku stanja. Tko god misli da je ustegnut za kakva prava, neka se bori da ih ostvari ili vrati. Do sada su Hrvatske šume više izlazile ususret strukovnim organizacijama potpomažući njihovu djelatnost. Sada je to minimizirano jer se štedi. Ipak, pitanje je što se štedi i za koga. Jer, ako se štedi novac za državu, ona je prva na gubitku drastičnim slabljenjem cijele privredne grane kao što je šumarstvo. Ono što se mora potrošiti na znanost, istraživanja, promidžbenu i općekorisnu šumarsku djelatnost se mora potrošiti i ne može se kompenzirati. No, to su, u pravilu, najbolje uložena sredstva. Ako se ne ulaže i ne napreduje, nužno se nazaduje.

Navest ču i skori vjerojatni ulazak u sustav europske unije. Pravno obvezujući sporazum za šume Europe nedavno je iz Ministarstva poljoprivrede poslan šumarskim institucijama. Mislim da s te strane hrvatsko šumarstvo pogotovo ne zna što ga čeka i nije gotovo uopće pripremljeno. No, to je pred vratima i sad preostaje da se zauzmem za naše interese sredstvima koja nam u ovo malo vremena stoje na raspolaganju. Tu, nažalost, iskreno dvojim da će itko išta i pokušati ozbiljnije napraviti.

Kao što sam naslovio ovaj članak, zbilja hrvatskoga šumarstva daleko je od idealne. Netko je njome više, netko manje nezadovoljan, ali čisto sumnjam da ima šumara koji bi njome bio potpuno zadovoljan. Stoga se nadam da ćemo se trgnuti i uznastojati poraditi na njezinu boljšitu. Tko je u mogućnosti odlučivati o većim stvarima, veća mu je i odgovornost, što nije ništa novo. Ali svatko bi mogao u svome poslu i djelokrugu nastojati poraditi na zaštiti interesa i dostanstva struke, jer to nas sve povezuje.



# JOSIP KOZARAC – 155. OBLJETNICA ROĐENJA

*Tatjana Đuričić Kuric, dipl. ing. šum.*

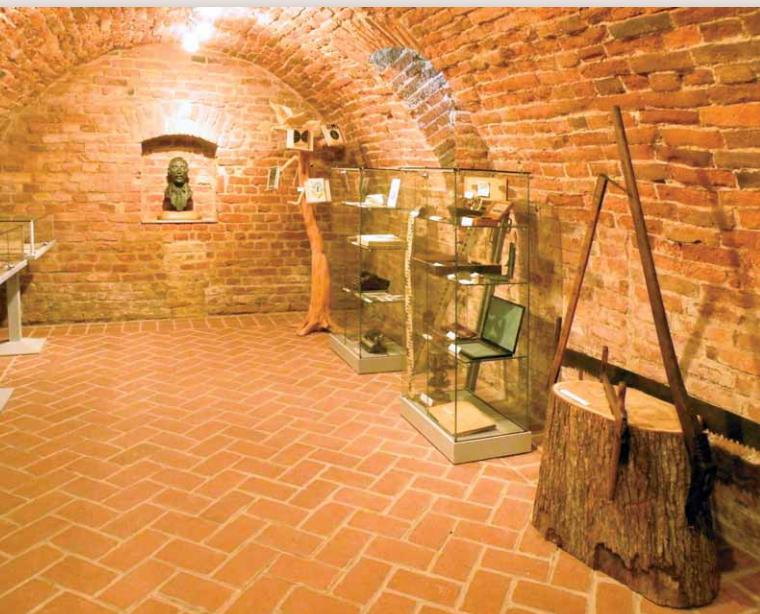
U Lipovljanim je u subotu, 16. ožujka (dva dana prije njegova rođendana) proslavljena 155. obljetnica rođenja Josipa Kozarca. Tom prigodom održan je stručni skup u auli Osnovne škole koja nosi njegovo ime te otvorena soba Josipa Kozarca u šumariji Lipovljani. Na taj se način naš poznati šumar i književnik virtualno vratio u šumariju u kojoj je radio prije 123 godine (od 1885. do 1895. godine). U sobi je izložena rukopisna građa o propisima gospodarenja šumama iz 1909. godine, razmjer dobnih razreda za gospodarsku jedinicu "Posavske šume" od 1880. godine, mapa KO Gračenice prije geodetske izmjere 1862. godine, šumarski alat, geodetski pribori i drugo iz tog vremena 19. stoljeća. Soba je otvorena za sve zainteresirane šumarnike i namjernike, po najavi u Upravi šuma Podružnica Zagreb ili općini Lipovljani. Postav sobe dopunjavat će se prema raspoloživom materijalu, a osnovna joj je namjena čuvanje od zaborava i korištenje u dalnjim istraživanjima i popularizaciji šumarstva.

Na stručnom skupu "Josip Kozarac – 155. obljetnica rođenja" je pregled Kozarčevog rada i djela predstavljen od naših eminentnih znanstvenika HAZU, akademika Slavka Matića i dr. sc. Anice Bilić, dekana Šumarskog fakulteta profesora dr. sc. Milana Oršanića, profesorice sa Filozof-

skog fakulteta u Osijeku i rođene lipovljanke dr. sc. Ljiljane Kolenić i prodekanu Učiteljskog fakulteta u Zagrebu dr. sc. Berislava Majhuta. Oni su govorili o Josipu Kozarcu kao šumaru vizionaru (izlagač: prof. dr. sc. Milan Oršanić) i književniku (izlagač: prof. dr. sc. Ljiljana Kolenić) te vremenu u kojem je živio. Dr. sc. Anica Bilić donijela nam je iz Vinkovaca, rodnog mjesta Josipa Kozarca, mnogo podataka i fotografija kao sukus njezine Studije o Josipu Kozarcu i slavonskoj šumi, a prodekan dr. sc. Berislav Majhut je prikazao jedan dosta zanemareni segment Kozarčeva stvaralaštva u dječjoj književnosti ("Priče djeda Nike"). U završnom obraćanju je akademik Slavko Matić istaknuo važnost Josipa Kozarca koji je čitav svoj život posvetio tome da ukaže narodu (smještenom na vjetrometini između istoka i zapada) na važnost šume koju treba čuvati, uzgajati i njegovati vlastitim znanjem i sposobnošću.

Vrlo zanimljiva izlaganja imali su prof. dr. sc. Goran Rem, doc. dr. Sanja Jukić i doc. dr. sc. Ivan Trojan sa Filozofskog fakulteta, koji su podržali svoje studente Mirjanu Foro, Davoru Ivankovcu i Sonju Smoyer u predstavljanju njihovih radova. Prof. dr. sc. Goran Rem govorio je o vremenskoj dimenziji dvaju slavonskih pisaca; Reljkovića i Kozarca, koji su živjeli u različitim vremenima, ali ih je objedinila zajednička tema slavonske šume, "Slavonske šume kao poezije, kako bi rekao Stamać". Definirao je pisanje Josip Kozarca kao realizam; čisti, nepatvoren, aktivan i primjenjiv na sve situacije kada je potreban realizam. Doc. dr. Sanja Jukić govorila je o poeziji Josipa Kozarca koja se neopravdano podcjenjuje jer ju treba promatrati u vremenu i dobi kada je nastala. Doc. dr. sc. Ivan Trojan povukao je paralelu između sudbine Slavonije i sudbine Kozarčeve Tene, te radova Marije Peakić Mikuljan, rodom iz Drenovaca. Vrlo nadahnuto govorila je o Kozarcu studentica Mirjana Foro. Davor Ivanovac uočio je moment karnevalizacije u kozarčevim djelima. Sonja Smoyer zaokružila je pristup Filozofskog fakulteta zaključkom svoga rada o Kozarcu i Slavonskoj šumi.

Sa Šumarskog fakulteta iz Zagreba svoje su studentske rade predstavili Damir Marošević, Luka Klanac i Tomislav Lukšić. Oni su obradili potrebu njege čišćenjem i prorjeđom u mladicima i mladim sastojinama hrasta lužnjaka (izlagač: Damir Marošević), dinamiku razina podzemnih voda u različitim staništima gospodarske jedinice "Opeke" NPŠO Lipovljani (izlagač: Luka Klanac) te problematiku



Soba Josipa Kozarca u šumariji Lipovljani

**JOSIP KOZARAC  
155. OBLJETNICA  
ROĐENJA**

SUBOTA 16. OŽUJKA 2013. GODINE  
OD 10:00 SATI U LIPOVLIJANIMA

Program:

**10:00 sati** - Prijem kod načelnika Općine Lipovljani  
Lipovljani Maria Rihara

**10:30 sati** - Izložba „Suma okom sumara“  
u novom prostoru Kapitance

**11:00 sati** - Svečano otvorenje „Sobe Josipa Kozarca“ u Samari Lipovljani

**11:30 sati** - Stručni skup „Josip Kozarac-155: obilježiti rođenja u OS Josipa Kozarca Lipovljani.“

**18:00 sati** - Karališna predstava HNK  
Osijek „Lipa si, Tenos“

**DANI JOSIPA  
KOZARCA U  
LIPOVLJANIMA**

OPĆINA LIPOVLJANI POZIVA VAS  
NA PROGRAM PRIGODOM 155.  
OBLJETNICE ROĐENJA JOSIPA  
KOZARCA

R.S.V.P.  
Telefon 044/635-602 / 098/81-91-716  
E-mail: info@lipovljani.hr

Predsjednik  
Organizacionog odbora  
Josip Krnčić

Nučitelj Općine  
Lipovljani  
Maria Rihara

POD POKROVITELJSTVOM  
SIJACKO-MOSLAVACKE ZUPANICE  
MARINE LOVRIC MERZEL

<b>DANI JOSIPA KOZARCA U LIPOVLJANIMA</b>

<b>PROGRAM</b>
<p><b>10:00 - Prijem kod načelnika Općine Lipovljani Maria Ribara</b></p> <p><b>10:30 - Izložba „Šuma okom šumara“ u novom prostoru Knjižnice</b></p> <p><b>11:00 - Svečano otvorenje „Sobe Josipa Kozarca“ u Šumari Lipovljani</b></p> <p><b>11:30 - Stručni skup „Josip Kozarac - 155. obljetnica rođenja“ u OŠ Josipa Kozarca Lipovljani.</b></p> <p><b>11:30 - 11:50 - Uvodni dio (pozdravna obraćanja organizatora, škole, općina, SMŽ)</b></p> <p><b>11:50 - 12:30 - Plenarni dio: akademik Slavko Matić, prof. amanituz, Prof. dr. sc. Miljenko Četković, profesor i predavač Sveučilišta u Zagrebu, Prof. dr. sc. Ljiljana Kolenić, Filozofski fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku</b></p> <p><b>12:30 - 12:45 - Predah</b></p>
<p><b>12:45 - 16:00 - Izlaganja:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fizikalni rezultati Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku Prof. dr. sc. Bojan Kraljević i dr. sc. Mirela Vuković-Rajković Prof. dr. sc. Renzo Komatsu i dr. sc. Veljko Reljković Doc. dr. Sanja Jurdić Hodočićem u poeziji Ivana Kozice Doc. dr. sc. Bojan Kraljević i dr. sc. Mirela Vuković-Rajković Prof. dr. sc. Tomislav Mihaljević</li> <li>b) Učiteljski rezultati Sveučilišta u Zagrebu Prof. dr. sc. Bojan Kraljević, doc. dr. sc. Goran Smrekar Dr. sc. Bojan Mihaljević, Prof. dr. sc. Bojan Kraljević</li> <li>c) HAZU Cerat za znanstveni rad na Virovitici Dr. sc. Bojan Kraljević, doc. dr. sc. Goran Smrekar, doc. dr. sc. Bojan Mihaljević, Prof. dr. sc. Bojan Kraljević, doc. dr. sc. Goran Smrekar, doc. dr. sc. Bojan Kraljević - emigracijski izvještaj deskeptične prezentacije</li> <li>d) Sustavni rezultati Sveučilišta u Zagrebu Davor Mardović, Nebojša Čiljančić i profesozi u mlađinskoj i modernoj književnosti Luka Klanac: Dinamika rečne podzemnih voda u različitim periodima (Opatija - Počitelj - Ustikost) Temelij Kraljević: Učenje i učenje u obrazovanju stara hrvatska ljudska knjiga (Guestus romanus...) na području g. Čakovec (g. prof. dr. sc. Josip Čebron)</li> <li>e) Gostujući Centar za stručne radove i učesnike načelnik Općine Lipovljani, predstavnik Općine Lipovljani, Zemstvo občine, savjetnik Davido Matić, prof. amanituz, Ružica Račić s učenjem Štobog Lipovača u Očeronje Škol</li> </ul> <p><b>16:00 - Časnočasna predstava HNK Osijek: „Lipa ili si, Tenor!“ u Dražuštvnom domu</b></p> <p><b>19:30 - Domjenak za glumce i uzvanike u Općinskoj vječnici Lipovljani</b></p>

Program stručnog skupa "Josip Kozarac – 155. obljetnica rođenja"

odumiranja stabala hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) na području gospodarske jedinice "Opeke" i gospodarske jedinice "Josip Kozarac".

Nagrade za stručne radove i učešće studentima obaju fakulteta dodijelio je načelnik općine Mario Ribar, predsjednica gradskog vijeća Anka Doležal i Marijan Vukelić.

Predsjednik organizacijskog odbora Josip Krajči izrazio je zadovoljstvo postignutim rezultatima projekta "Josip Kozarac – 155. obljetnica rođenja" te zahvalio svima na sudjelovanju. Predstavljeni radovi bit će tiskani u Lipovljanskom zborniku povodom ovogodišnjih Lipovljanskih susreta u kolovozu 2013. godine.



Sudionici stručnog skupa "Josip Kozarac – 155. obljetnica rođenja"

# ŠUMSKO GOSPODARSTVO KARLOVAC 1960. / UPRAVA ŠUMA PODRUŽNICA KARLOVAC 2010.

## MONOGRAFIJA POVODOM 50-TE OBLJETNICE OSNUTKA ŠUMSKOG GOSPODARSTVA KARLOVAC

Branko Meštrić, dipl. ing. šum.

Malo je Šumske gospodarstava (odnosno, kako ih danas zovu: Uprava šuma Podružnica) na našim prostorima koji imaju svoje monografije, svoje obljetničke kronike. ŠG Karlovac ovim je izdanjem ušlo u taj krug odabranih. No, pokazat će se da time nije dobilo samo monografiju, niti samo prigodnu obljetničku ediciju s nemalim obuhvatom od 50 godina. Pred čitateljstvom se ukazala knjiga koja je uspjela sve iznenaditi, čak i one koji su bili uključeni u njeno nastajanje, a vjerojatno i same autore. Karlovački šumari dobili su veliku knjigu.

Krenimo stoga od njene vanjštine i dimenzija. Monografija je zaista velika knjiga. U gotovo enciklopedijskom formatu pa i obimu – preko 600 stranica – solidan je primjerak na policama, a dobro će se i uklopiti među ostale knjige decentnim smeđim dizajnom omota i njegovom dosljednim prenošenjem kroz cijeli opseg knjige. Za taj i takav dizajn valja zahvaliti i čestitati kolegici Ines Paunović, karlovačkoj šumarici koja nije po struci dizajnerica, ali se već ovećim opusom nametnula kao prepoznatljiva figura u šumarskom izdavaštvu i dizajnu šumskih prostora ne samo Karlovca i Petrove gore. Naime, veći broj izdanja, što tiskanih što i web izdanja, pa potom i nekoliko poučnih staza, odnosno poučnih tabli na njima – kruna su svakako oprema staza na Petrovoj gori – nosi potpis ove vrsne dizajnerice. Ova monografija predstavlja svakako (bar za sada) krunu Inesina stvaranja i njoj imamo zahvaliti izvrsnu preglednost i čitljivost ove knjige.

Kao što je već rečeno, sadržaj monografije protegnuo se na 612 stranica koje su organizirane u četiri osnovna dijela. Prva dva su povjesnog karaktera i bave se poviješću šumarstva, odnosno poviješću samog šumskog gospodarstva, treći dio detaljno predstavlja sadašnje stanje Uprave šuma Podružnice Karlovac (na žalost dijelom već "zastarjelo stanje" iz 2010. godine, ali ne krivnjom autora već zbog dugog čekanja da knjiga izade). Četvrti bi se dio opet mogli smatrati povjesnim, jer donosi fotografije i dokumente koji, kako sami autori kažu, nisu stali u prva tri djela knjige.

Prvi dio, Povijest gospodarenja šumama donosi vrlo detaljan povjesni prikaz razvoja šumarstva karlovačkog kraja, najprije kroz povijest razvoja šumarstva u Vojnoj krajini i Civilnoj Hrvatskoj, potom u okvirima dviju Jugoslavija i razdoblju II. svjetskog rata, da bi se završio naglašavanjem značajnijih događaja u šumarskoj politici Republike Hrvatske od 1990. do danas. Ovaj dio u cijelosti je napisala mr. sc. Jadranka Šalek Grginčić, još jedna ugledna karlovačka (a korijenima bjelovarska) šumarica, koja je već prije svoj trag ostavila u karlovačkim šumama zapisan u brojnim gospodarskim jedinicama, odjelima i odsjecima – odnosno u osnovama gospodarenja, a sada sažet i ovdje na jednom mjestu u jednoj knjizi. Povijest je to jedne djelatnosti, jednog kraja, ali pokazat će se da se povijest šumarstva ne može pisati odijeljena od svoga prirodnog okružja, opće povijesti, društvenih okolnosti i politika, značajnih pojedinaca i malih ljudi, svega toga sa čime i u čijim okvirima šumarstvo živi, kao što se ni povijest karlovačkog šumarstva šumarstva ne može promatrati bez situacije u šumarstvu susjeda i šumarstvu općenito. Sve to je Jadranka maestralno objedinila u štivo koje se može čitati gotovo kao lijepa dokumentaristička književnost, a da je u cijelom tekstu zadržala vrhunsku konciznost i povjesnu preciznost, utvrđenu brojnim izvorima i dokumentima od kojih su mnogi prenesenim tekstrom, pa i preslikom. Valja napomenuti da je velik istraživački rad za potrebe i ovoga dijela knjige odradio drugi autor, kolega Vlainić, no tome ćemo se vratiti u nastavku ovoga teksta. Ovaj dio zaključujemo činjenicom da je ovim radom karlovačko šumarstvo dobilo po prvi put na jednom mjestu okupljen cjelokupni korpus svoje povijesti i izvora, koji će svakako biti koristan svim budućim istraživačima i piscima koji bi svoj rad htjeli usmjeriti na ovo područje i ovu djelatnost. Kao što je već rečeno, ovim radom će i povijest hrvatskoga šumarstva upravo u karlovačkoj monografiji ubuduće imati značajnu ili čak najznačajniju referncu. Čestitke na velikom djelu autorici.

Drugi dio knjige, kojega potpisuje opet jedan veliki karlovački (a korijenima gradiški) šumar, kolega Oliver Vlainić



(uz izvjesnu pomoć kolega Dražena Matičića i Dubravka Halovanića). Suočivši se na početku rada sa činjenicom da "skoro nijedna šumarija nije znala početak svog djelovanja", autor se odlučio temeljito istražiti dostupne arhive, od onih u pojedinim šumarijama odnosno UŠP, pa do Državnog arhiva u Karlovcu i Zagrebu, isčitati karlovačke i šumarske novine i časopise (dijelom i iz digitalne biblioteke HŠD), a i iskoristiti usmeno predaju nekadašnjih zaposlenika i njihova sjećanja na istraživanje razdoblje, dok takvih još ima. Na taj način nastala je vrlo stručna i dokumentacijskim izvorima utemeljena povijest, koja je vjerojatno do sada jedinstvena u povijesti hrvatske šumarske stuke. Simpatična je i autorova nada da će i samom objavom ove knjige još veći krug poznavatelja (i sudionika) ove materije biti izazvano da ispravi ili nadopuni otisnutu građu. U ova "digitalna" vremena nije ne-realno očekivati i pojavu druge ispravljene i dopunjene verzije bez potrebe velikog troška otiska novog izdanja.

Dometnimo da je ovaj, drugi dio knjige zaključen izvanrednim i vrlo preciznim kronološkim prikazom datuma vezanih uz ŠG Karlovac od 23. kolovoza 1945. (*Donjet Zakon o agrarnoj reformi*) do 20. lipnja 2012. (*Ljiljana Bajac postala rukovoditeljica Informatičkog odjela*). Autori su prikupili oko 500 činjenica precizno određenih vremenom, mjestom i njihovim subjektom i to otisnuli na jednom mjestu. Izvanredno i neprocjenjive vrijednosti!

Treći dio bi možda netko i mogao ocijeniti populističkim i optužiti da možda podilazi čitatelju, no autor – a to je opet Oliver Vlainić – svojim uratkom takvu pomisao u startu odbacuje. Nije odustao od vrlo preciznog i dokumentari-

stičkog pristupa i podastro je čitatelju jedinstven i bogat presjek kroz karlovačko šumarstvo, zapravo preciznije rečeno Upravu šuma Podružnicu Karlovac upravo u jednom aktualnom trenutku. Nažalost, već je spomenuto da je izvjesnim pomakom vremena samog izdavanja monografije malo izgubljena aktualnost trenutka, ali i uz to kroz ovaj dio monografije naslikana je jedna integralna slika rada i življenja kroz cijelu strukturu UŠP, koja će, uz neminovni Oliverov povjesni osvrt, ostati svojevrsnim spomenarom današnjega stanja i današnjih ljudi koji karlovačko šumarstvo čine i koji ga žive. Naći će se ovdje ponaosob svaki zaposlenik i imenom i likom i tako postati dijelom toga trenutka življenja. Sve te elemente autor je osobno okupio i načinio fotografije, potpisao ih do zadnjeg imena, a potom i ubolio u primjereni i pristupačan oblik.

Ovaj je dio zaključen poglavljem Direktori, upravitelji i voditelji, koji je po strukturi zapravo jedan biografski leksikon – kronološki od Ferde Šulentića do Davorina Andrijaševića, opet sam po sebi dokumentacijski i povjesno koristan, a i čitatelju zanimljiv.

O četvrtom dijelu Fotografije i šumsko-gospodarske karte nema se što dometnuti onome što su u uvodu napisali autori. Naime, kada je na kraju građa zajedno s ilustracijama prva tri poglavja konačno zaključena, ostao je znatan broj fotografija i karata koje svoje mjesto tamo nisu našle. Pozdravljamo mudru odluku urednika da ih ne vrate u njihove prašnjave ladice, već ih poslože barem po desetljećima njihova nastajanja i jednostavno plasiraju čitateljstvu. Zanimljivo!

Monografija 60 godina ŠG Karlovac izašla je iz tiska krajem 2012. godine u 600 primjeraka. Distribuirana je na relavantne adrese, a značajni dio tiraže otkupili su sami djelatnici ŠG/UŠP Karlovac, bivši i sadašnji, kako bi im bila spomenicom na dane (najčešće i cijele živote) provedene u/sa svojim poduzećem i svojom zelenom strukom. Istodobno sa tiskanim izdanjem priređena je i objavljena i digitalna verzija knjige koja je općedostupna na internetskoj biblioteci Hrvatskog šumarskog društva ([www.sumari.hr/biblio](http://www.sumari.hr/biblio)). Glavna promocija knjige održana je u Gradskoj knjižnici u Karlovcu 31. siječnja 2013. godine, pred značajnim brojem zainteresiranih šumara, ali i nekolicine stučnjaka izvana našeg kruga (bibliotekara, povjesničara, političara). Ako smo mi šumari koji si volimo tepati da poznajemo našu struku, pa i njenu povijest bili iznenadeni sadržajem ove knjige, neki gosti nisu mogli a ne izraziti iznenadenje i divljenje kada su vidjeli čime su se sve kroz povijest šumari bavili, a nisu mogle izostati ni pohvale današnjim šumarima koji samozatajno i u tišini šume rade svoj posao, a da okružje prema zna o tome.

Na kraju, hvala svim karlovačkim šumarima koji su svoj život ugradili u karlovačko šumarstvo – bez njihova udjela ova povijest se uopće ne bi mogla ni napisati. Još jednom pohvala i hvala vrijednim autorima na djelu koje će im ostati na vječnu diku.



# L'ITALIA FORESTALE E MONTANA

## (ČASOPIS O EKONOMSKIM I TEHNIČKIM ODNOŠIMA – IZDANJE AKADEMIJE ŠUMARSKIH ZNANOSTI – FIRENZE)

*Frane Grošpić, dipl. ing. šum.*

Iz broja 1, siječanj – veljača 2013. godine izdvajamo:

### Orazio Ciancio: Polarizacija u šumarstvu Italije

U ovom članku autor iznosi aktualno stanje u talijanskom šumarstvu, gdje se na javnoj sceni događa sukob ili polemika dviju koncepcija šumarstva: klasičnog šumarstva i sustavnog šumarstva, čiji je protagonist autor.

Ova polarizacija ima obilježje dijaloga, kao što je uvijek normalno u znanstvenom svijetu. Moguće je da se slijedom spoznajnog i kulturnog progresa potvrdi neka učinkovita alternativa koja će biti u stanju bolje objasniti, prihvativijim govorom, kompleksnost biološkog sustava šume.

Koncepcija klasičnog šumarstva temelji se na želji da se šuma podredi potrebama čovjeka u funkciji maksimalnog korištenja, te stavlja šumsko-kulturnu aktivnost u sferu "kulturnog oportunitizma" s utopističkim ciljem da se oporna na prirodu, pozivajući se stalno na postojeće, svoje zakone. Takva formulacija klasičnog šumarstva nastoji se izolirati u jednostavnim i parcijalnim pojavama širokog i složenog područja, ne vodeći računa o povijesnoj i kulturnoj važnosti šume za zajednicu i funkcioniranje ekosustava neophodnih za preživljavanje i život.

Osnovni načela šumarstva, neovisni jedan od drugog su: 1) očuvanje biološkog funkcioniranja i biološke raznolikosti, 2) potrajanost šuma, 3) savjesno i racionalno korištenje šuma, u skladu s realnim održivim gospodarenjem.

U tom slučaju može se reći da se radi o novoj koncepciji šumarstva – sustavnom šumarstvu. Na taj će se način obilježje talijanske, regionalne etnokulture povratiti u šumarsku stvarnost.

Sustavno šumarstvo je istovremeno jedinstveno i različito u odnosu na fizičke, biološke, socijalne, povijesne i kulturnalne situacije, vezane uz šumarsku problematiku.

Autor smatra "načela polariteta", povoljnost u kojoj suprostavljene strane kontinuirano doprinose pluralitetu gledišta, mogućnosti nove sinteze, a to je ideja sustavnog šumarstva (Ciancio 1999; 2009).

U završnom dijelu članka autor naglašava važnost tradicionalnih šumsko-kulturnih aktivnosti, koje talijanskom

šumarstvu daju posebno obilježje. To su tradicionalne tehnike gospodarenja šumom, upotrebljavane od davnina radi zadovoljavanja potreba lokalnog stanovništva. Tu se radi o "lokalnim znanjima" koja sačinjavaju regionalnu etnokulturu Italije.

Ciljevi šumarskih aktivnosti su: održavanje šumskog bioškog sustava u ravnoteži s okolišem, očuvanje i povećanje biološke raznolikosti i općenito složenosti sustava, te sukladnost aktivnosti s ostalim sustavima s kojima je šuma u interakciji.

Sustavno šumarstvo predviđa provođenje šumskih intervencija manjeg intenziteta, što omogućuje prirodnu obnovu i integraciju svih sastavnica šume, biotskih i abiotiskih. Ta praksa ima za cilj eliminiranje pogrešaka u gospodarenju, pri čemu posebnu važnost ima kontinuirani monitoring.

### Mariagrazia Agrimi: Značajna uloga "urbane šume"

Neosporna je važnost šuma za život na planeti. Šume imaju važnu ulogu u održavanju ravnoteže okoliša, pružaju vrijedne kulturne, rekreativne i sanitarne usluge, što za sve brojnije gradsko stanovništvo puno znači.

Različita razina ekonomskog rasta i razvoja između grada i sela, te kulturne promjene i način življjenja, utječu na demografsku dinamiku i promjene u odnosu na te dvije komponente. Ti elementi utječu na povećanje i transformaciju gradova i uključivanje neurbaniziranog teritorija.

Gradski eko-sustavi su pretežitono umjetni, ali otvoreni i dinamični, te oslobođaju materiju i energiju i djeluju zajedno s prirodnim ekosustavom.

Zelene površine, a posebno drveće u gradskom i prigradskom prostoru, bitni su za biološku i hidrološku ravnotežu, s učincima koji se prenose i na ekonomski razvoj: vegetacija pogoduje staništu faune, poboljšava apsorpciju oborinskih voda, s uštedom u gospodarenju vodenim resursima, smanjuje atmosfersko zagadjenje i klimatske promjene te poboljšava uvjete života u gradovima.

Održiva poljoprivredna djelatnost u gradskom i prigradskom prostoru također imaju sličan pozitivan učinak.

U 2005.g. postotak gradskog stanovništva Europe iznosio je 75 % od ukupnog stanovništva, sa prognozom od 80 % do 2020.godine, te 90 % u sedam europskih država.

Više od jedne četvrtine teritorija EU je izravno u funkciji urbanih površina.

U Italiji je preko 70 % populacije koncentrirano u gradovima, sa sve većim korištenjem zemljišta u okolini gradskog područja. Po podacima iz 2011.g. te površine iznosile su preko 500 km<sup>2</sup> godišnje i različite su po regijama.

Istraživanja su pokazala pozitivan utjecaj tih aktivnosti u prigradskim područjima na zdravstveno stanje stanovništva, posebice na osobe starije životne dobi.

2011.g. u okviru "Međunarodne godine šuma", Generalna skupština UN proglašila je "urbano šumarstvo" jednom od najvažnijih tema šumarstva (Collaborative Partnership for Forests) s naglaskom na dinamički odnos između šuma i građanstva. "Šume za sve" je glavna tema, formulirana tako da potiče društva na shvaćanje potrebe očuvanja šuma i održivo gospodarenje.

Najvećeg dijela zelenih gradskih površina vlasnici su općine. One imaju zadatku planirati, upravljati i gospodariti zelenim površinama koje pripadaju njihovom području, uključujući i privatno vlasništvo, uz obvezu poštivanja administrativnih odredaba kada se radi o javnim površinama: školska dobra, javne površine, parkovi uz povijesne objekte, zaštićene površine i sl.

Općinske administracije nemaju posebne normative za planiranje gospodarenja zelenim površinama, već su važeći propisi heterogeni, pri čemu urbanistički planovi imaju najveću ulogu. Javno zelenilo predstavlja "standard" koji se treba poštivati u odnosu na omjer građevinskih objekata i zelene površine.

Generalna direkcija za regionalnu politiku Europske komisije propisuju sedam tematika vezanih za urbana područja: gradsko zelenilo, voda, energija, otpad, transport, atmosfersko zagađenje i akustično zagađenje.

Za zelenilo su upotrebljavani sljedeći indikatori:

- raspoloživost zelene površine po stanovniku (m<sup>2</sup>), tipologija i funkcionalost
- pokrivenost u odnosu na površinu općine ( % )
- prihvatanje "Zelenog plana"

Po procjeni i na osnovi statistike od 430 uzoraka, ukupan broj urbanih šuma u Italiji je 19.806 jedinica, s površinom od 43.000 ha (prosjek 2,2 ha po jedinici).

Površine "Zelenih zona" predstavljaju važno nacionalno bogatstvo s urbanističkog i ekofunkcionalnog gledišta.

Znanstvena istraživanja svjedoče o važnoj ulozi gradskog i prigradskog zelenog prostora, koji pridonose smanjenju neiskorištenih površina, čuvaju biološku raznolikost, po-

boljšavaju izgled krajolika, kulturnih i povijesnih obilježja, ublažuju klimatske promjene te oživljavaju odnos građana prema okolišu, potičući zdraviji i udobniji život.

Sergio Campus, Massimo D'Angelo, Roberto Scotti: Istraživanje u šumarstvu Sardinije

Šumsko planiranje u Sardiniji je u "fazi" izrade i treba se uskladiti s ekološkom, socijalnom i ekonomskom problematikom mediteranskog okružja.

Italija je potpisnica niza konvencija, načela i protokola koji obvezuju na primjenu mjera vezanih na očuvanje okoliša, te daje šumarstvu stratešku ulogu.

Prihvaćanjem Regionalnog šumsko-okolišnog plana (PFAR, 2007) Sardinija je dobila instrumente za donošenje planova gospodarenja okolišem u skladu s mediteranskom realnošću i regionalnim planom uređenja okoliša, što je zahtijevalo detaljnju analizu postojećeg stanja u šumsko-poljoprivredno-pašnjačkom kompleksu. Istovremeno su ustavljene potencijalne mogućnosti šumskega resursa u okviru strategije regionalnog plana razvoja. Posljednjih desetak godina znanstvena literatura, nacionalna i europska, intenzivno se bavi Sardinijom, te su aktivirani mnogi projekti osnivanjem raznih pokusnih stanica. Neki od projekata su: poboljšanje stanja panjača u mediteranskom okružju, analiza stanja šuma s pretežitim učešćem crnike, kao i gospodarenje priobalnim boricima. Ipak, glavne aktivnosti vezane su za kulture plutnjaka, što je tradicionalno najvažnija i najraširenija šumska vrsta. Tu je osnovana "Tehnološka služba za plutnjak i primarne šumske proizvode" umjesto nekadašnje "Eksperimentalne stanice za plutnjak". Plutnjak ne sačinjava komponentu "normalne šume", već se pretežito radi o kulturama u kojima se obavlja ekstrakcija pluta.

U sklopu istraživanja šumarstva Sardinije, a na osnovi statističke obrade, ustavljene su sljedeće šumske makrokatgorije:

- visoke šume bez plutnjaka 144.000 ha ili 12 %,
- potencijalne šume plutnjaka 139.000 ha ili 11 %,
- šumsko-poljoprivredno-pašnjački sustavi G2-721.000 ha ili 5–59 %,
- šume panjača – 129.000 ha ili 11 %,
- šume nastale od kultura četinjače – 56.000 ha ili 5 %,
- novonastale šume – 40.000 ha ili 3 %.

U makro kategoriji šumsko-poljoprivredno-pašnjački sustavi vidljiv je veliki raspon, ovisno o kriteriju učešća šumske vrsta (10–50 %).

Novonastale šume predstavljaju površine manje ili više pokrivene šumom, koje su nekada bile pretežito poljoprivredno zemljište, ali je isto napušteno zbog demografskih promjena (poljoprivredni i ruralni egzodus).

Makro kategorija potencijalne šume plutnjaka u iznosu od 139.000 ha predstavlja 83 % ukupnih površina plutnjaka

Italije (168.000 ha). Od te površine otpada 114.000 ha na mediteransko stanište, 22.000 na pašnjake djelomično potkrivene plutnjakom, te 3.000 na ostale površine obrasle plutnjakom.

Šume panjača zauzimaju veliku površinu. To su pretežito šume crnike kojima se gospodari na tradicionalan način, s turnusom koji omogućava maksimalnu drvnu proizvodnju (uglavnom ogrjevno drvo). Ovaj oblik uzgoja po mišljenju autora vrlo je štetan za ekosustav i u suprotnosti je sa sustavnim šumarstvom, te ima eventualno opravdanje samo u socijal-ekonomskom smislu koji proizlazi iz stalnog nedostatka ogrjevnog drveta.

Šume nastale od kultura četinjača sastoje se pretežito od mediteranskih lovora (preko 50 %). Imaju svoje podrijetlo od šumske aktivnosti iz prošlosti, vezanih za učvršćivanje pješčanih dina pošumljavanjem.

U Sardiniji postoje jasne povoljnosti za definiranje održivog gospodarenja šumom, ali se te povoljnosti, za sada, još uvijek ne žele prepoznati.

## Aktualnosti i kultura

### **Paolo Caramalli: Pošumljavanje obitelji Dapples u Grezzanu**

U ovoj rubrici autor donosi zanimljivu priču o obitelji Dapples, koja je davne 1886. g. doselila u Grezano nedaleko Firenze i započela šumsku i poljoprivrednu aktivnost.

Davne 1820. g. švicarska obitelj Dapples doselila se iz Lozane u Ženovu, gdje se 1834. g. rodio Edmond Charles Francis Dapples, koji je postao liječnik-kirurg. Razočaran u medicinu nakon smrti svoje supruge, odselio se u blizinu Firence zajedno sa kćerkom Elvirom. Tu je sa 242.000 Lira kupio farmu u Grezzanu, s ciljem da stvori moderno gospodarstvo.

Kćerka Elvira nije se udavala, pa je bila vrijedni suradnik svom ocu u njegovoj zamisli. Kasnije (1912. g.), obitelji se priključio nećak Henri, bivši poznati nogometni Ženove, Inter i Milana. Drugi nećak student Agrikulture u Pisi također se priključuje obitelji, te kasnije stječe "Orden talijanske krune" za zasluge u poljoprivredi i šumarstvu.

Treći nećak Louis diplomirani industrijalac, vodio je administrativne poslove hacijende i zaslužan je za važan rad na katalogizaciji fotografija koje danas imaju povijesnu vrijednost.

Kćerka Elvira naslijedila je oca poslije njegove smrti 1914. g., a nju nakon njene smrti 1958. g. pranuk Edmond De-

sleux, diplomat ONU-a, generalni konzul Švicarske u Italiji, koji je živio u Grezzanu 1965–1973. g.

U vrijeme kada je Edmond Dapples kupio farmu, poljoprivredna i šumska površina iznosila je 502 ha zajedno sa potrebnim gospodarskim zgradama. Na 192 ha prostirala se šuma, 207 ha pašnjaci i 103 ha obradive površine.

Pod upravom obitelji Dapples vlasništvo se značajno proširilo, posebice površine pod šumom, što je povoljno djelovalo na rješavanje problema vezanih na hidrološke probleme apeninskog područja. Tako je nedaleko Firence u središtu fiorentinske doline Mugello nastala velika promjena krajolika koju su prozvali "mala Švicarska u Mugelli". Vjerovatno je uspjeh rješavanja hidroloških problema u Mugellu bio poticaj "Ministarstva poljoprivrede, industrije i trgovine" da doneće prve šumske odredbe o zabrani korištenja zemljišta iznad pojasa uzgoja kestena, a kasnije i ispod te zone. To je bio povod prosvjeda seoskog stanovništva, posebice stočara.

Istovremeno, za vrijeme sukoba stočara i administracije "Mala Švicarska" razvijala je šumsku aktivnost vođena ambicijama švicarske obitelji Dapples.

Obavljeni su pošumljavanja sa više od 1.600.000 sadnica, pretežito iz vlastitog rasadnika. To je bio težak posao, jer je trebalo nositi zemlju za sadnju mlađih biljaka i graditi suhozide za zaštitu od erozije.

Obitelj Dapples je u Grezzanu vlastitim sredstvima sagradila osnovnu školu i dala je uz simboličnu cijenu najma općini.

1911. g. imanje je imalo površinu veću od 750 ha, od toga 280 ha šume, 320 ha pašnjaka i 150 ha oranica. Šuma se stajala od smreke, jеле, duglazije, atlaskog cedra, ariša, crnog i običnog bora, te bukve i cera.

1941. g. hacijenda doseže konačnih 792 ha od kojih 632 ha šume, 162 ha obradive površine, a svi su pašnjaci pošumljeni.

Za vrijeme Drugog svjetskog rata šumski fond je dosta uništen, jer se njemačka fortifikacijska linija upravo tu nalazila, a poslije rata šuma se nekontrolirano sjekla.

Posljednji nasljednik obitelji, švicarski diplomat Edmond Desleux je 1960.g. ustupio šumske površine tadašnjoj Šumskoj upravi u vlasništvu Državnih šuma, zbrinuvši prethodno nadničare i ostale zaposlenike. On je boravio u Grezzanu do 1973.g., a onda je donio odluku o pre seljenju u Švicarsku.

Bio je posljednji "Švicarac" u Grezzanu, a poslije njega ostali su vrijedni fragmenti šuma, kao važan element krajolika i uspomena na ambiciozno djelo švicarske obitelji Dapples.

# 57. SEMINAR BILJNE ZAŠTITE

*Prof. dr. sc. Milan Glavaš*

Seminar je održan u Opatiji u Grand hotelu "4 opatijska cvijeta" u vremenu od 12. do 15. veljače 2013. godine. Nazočilo mu je oko 530 sudionika. Seminar su organizirali Hrvatsko društvo biljne zaštite (HDBZ) i Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Suorganizator seminara je Hrvatski centar za poljoprivrednu, hranu i selo (HCPHS). Održan je pod pokroviteljstvom Ministarstva poljoprivrede, a medijski pokrovitelj bila je firma Agroglas.

Na svečanom otvaranju sudionike je pozdravila predsjednica HDBZ prof. dr. sc. Jasmina Igrc Barčić i uzvanici, direktor hotela "4 opatijska cvijeta" gospodin Davor Saršon, predsjednik Društva za zaštitu bilja Bosne i Hercegovine prof. dr. sc. Ivan Ostojić, predsjednica društva za zaštitu bilja Makedonije prof. dr. sc. Stanislava Lazarevska, direktorka HCPHS dr. sc. Tatjana Masten Milek i dekanica Agronomskog fakulteta Zagreb prof. dr. sc. Taja Krička. O zahtjevima uporabe sredstava za zaštitu bilja u svom pozdravnom govoru upozorio je pomoćnik ministra poljoprivrede šumar, mr. sc. Goran Rubin, koji je i otvorio 57. seminar biljne zaštite.

Značajan doprinos seminaru izlošcima i pisanim brošurama i uputama dali su i proizvođači i distributeri sredstava za zaštitu bilja, a posebice firma Chromos Agro kao zlatni sponzor 57. seminara biljne zaštite.

HDBZ je i na ovom seminaru svojim članovima, dvojici agronoma i jednom šumaru dodijelilo priznanja. S ponosom ističem da je Povelju s brončanom plaketom dobio naš kolega mr. sc. Željko Kauzlarić – djelatnik UŠP Delnice, o čemu slijedi poseban prilog. Uz to, bez naknade 57. seminaru nazočila su četiri nagrađena agromomska studenta i Ivana Medved apsolventica diplomskog studija Urbano šumarstvo i zaštita prirode našega Fakulteta.

HDBZ svake godine na svečanom otvaranju na svojevrstan način promovira svoje članove koji su od prošlog do ovog seminara postigli znanstvene stupnjeve. Na 57. seminaru promovirano je 13 agronoma i 2 šumara novih doktora znanosti i 2 šumara i 1 agronom kao novi magistri znanosti. Promovirani šumari su dr. sc. Andrija Vukadin, dr. sc. Milivoj Franjević, mr. sc. Željko Kauzlarić i mr. sc. Andrijan Tadić.

Drugog dana rada seminara održana je Izborna skupština HDBZ na kojoj je za novu predsjednicu društva izabrana prof. dr. sc. Renata Bažok. Renata Bažok profesorica je po-

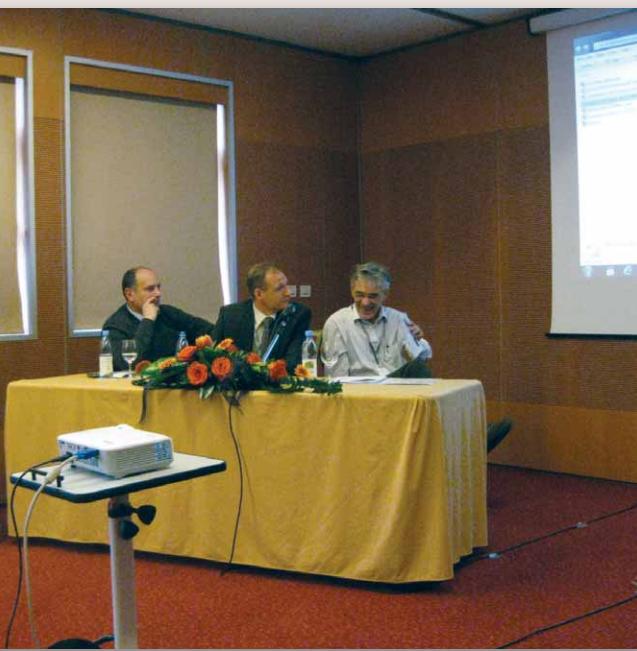
ljorivredne entomologije na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. S naše strane za člana Upravnog odbora društva izabran je prof. dr. sc. Milan Glavaš.

Nakon svečanog otvaranja održan je prvi okrugli stol pod naslovom: **Neonikotinoidi i pčele "Je li moguće spojiti nemoguće?"**, čiji su moderatori bili prof. dr. sc. Renata Bažok i prof. dr. sc. Jasmina Igrc Barčić. Uvodna izlaganja imali su V. Novaković i A. Bokulić: **Pesticidi i pčele – suživot**, D. Bubalo, L. Svečnjak i S. Prđun: **Utjecaj neonikotinoida na pčelinju zajednicu** i R. Bažok i J. Igrc Barčić: **Neonikotinoidi i pčele – najnovije znanstvene spoznaje**. Predavači su istakli da istraživanja i rasprave o utjecaju nikotinoida na pčele traju od 2006. godine, kako je RH prilagodila svoje propise EU standardima, kakva je njihova toksičnost za pčele i procjena za smanjenje rizika. O tome i drugim činjenicama vodila se živa rasprava.

Drugi okrugli stol pod naslovom: **Utjecaj promjene klime na štetne organizme u poljoprivredi** održan je na završetku radnog dijela seminara. Moderatori su bili prof. dr. sc. Bogdan Cvjetković i prof. dr. sc. Marija Ivezić. Uvodna izlaganja održali su D. Kaučić: **Utjecaj ojaženih klimatskih promjena na biljne bolesti i štetnike**, M. Čaćija, B. Cvjetković i R. Bažok: **Žičnjaci – štetnici mlađih nasada jabuka**, Ž. Oštrkapa-Medurečan i M. Šimala: **Jak napad tripta Frankliniella intonsa na jagodama u Podravini** i J. Berić, M. Šimala i B. Barić: **Utjecaj promjene klime na štetnost vrsta Galeruca tanaceti i Trigonotylus ruficornis**. Autori uvodnih izlaganja ukazali su na povišenje srednjih temperaturu zraka i na učestalost temperaturnih ekstrema, što utječe na raniji početak cvatnje i pojačan razvoj biljnih bolesti i štetnika. Sudionici ovog okruglog stola pokazali su veliko zanimanje za rješavanje povećanih opasnosti u zaštiti bilja koje nastaju negativni utjecajem promjene klime.

Daljnji rad seminara odvijao se putem izlaganja i rasprava po sekcijama: **Aktualni problemi iz zaštite bilja** 18 referata, **Novosti iz fitofarmacije** 17 referata, **Novi štetni organizmi i nalazi u zaštiti bilja** 5 referata i **Šumarska sekcija** s 15 referata, odnosno 24 %. U dalnjem tekstu prikazujemo rad Šumarske sekcije.

Prijavljeni autori i koautori referata Šumarske sekcije bili su iz UŠP Delnice, Koprivnica Nova Gradiška i Sisak (6), Uprave Hrvatskih šuma (1), Hrvatskog šumarskog instituta (4), Šumarskog fakulteta Zagreb (3), HŠD (2), HCPHS (3),



Radno predsjedništvo Šumarske sekcije (slijeva: K. Arač, A. Vukadin, Ž. Kauzlarić)

Zavoda za gozdove Slovenije (2), Gozdarskog inštituta Slovenije (3) i Šumarskog fakulteta Sarajevo (2). Ukupno autora i koautora bilo je 17 iz Hrvatske i 7 iz inozemstva. Radnom dijelu Šumarske sekcije ukupno je nazočilo (referenata i slušatelja) 20-ak domaćih šumara, zatim predstavnici za proizvodnju i distribuciju sredstava za zaštitu bilja (BASF i Syngenta), oko 10-ak stručnjaka iz BiH i Slovenije i isto toliko agronoma (većinom iz HCPHS – Zavoda za zaštitu bilja). Razlog slabog odaziva šumara je svima poznat i nije ga potrebno komentirati.

Na početku rada voditelj Šumarske sekcije prof. dr. sc. Milan Glavaš nazočnima je uputio pozdrave dobrodošlice. Uzao je na teškoće zbog kojih je slab odaziv domaćih šumara na prošli i ovaj seminar. Nazočne je pozdravio i dekan Šumarskog fakulteta Sarajevo prof. dr. sc. Mirza Dautbašić. Svi su nazočni zaključili da bi bilo vrlo štetno kada bi šumari odustali od sudjelovanja u budućim seminarima i da treba nastaviti sudjelovanje bez obzira na sva sadašnja događanja. Nadalje voditelj je izvijestio o događanjima na svečanom otvaranju seminara i istakao da je mr. sc. Željko Kauzlarić kao priznanje i nagradu za dosadašnji rad u struci i doprinos HDBZ dobio Povelju s brončanom plaketom, na čemu su mu svi čestitali. Isto tako čestitke je primila i naša nagrađena studentica Ivana Medved, koja je na kraju seminara izrazila veliko zadovoljstvo i ukazala na koristi i spoznaje koje je stekla slušajući izlagače na Šumarskoj sekciji. Nakon toga sekcija je radila po predviđenom programu, a dalje slijedi osvrt na pojedina izlaganja.

**Željko Kauzlarić (UŠP Delnice): Sivi puh – štetnik u šumama Gorskoga kotara.** Autor je u uvodnom dijelu uka-

zao da u šumama Gorskog kotara obitavaju tri vrste puhova među kojima je najbrojniji sivi puh – *Glis glis* L. o kojemu je detaljno govorio. Zatim je prikazao rezultate višegodišnjih istraživanja šteta koje puhovi čine u smrekovim sastojinama. Istaknuo je da je sigurna mjera sprječavanja šteta od puhova ponovno uspostavljanje narušene ravnoteže u šumskim ekosustavima.

**Krunoslav Arač (UŠP Koprivnica): Određivanje vrsta malih sisavaca iz plijena šumske sove (*Strix aluco* L.) na području gospodarske jedinice "Repaš – Gabajeva greda".** Slušatelje su zadirili podaci o ulozi šumske sove kao predavatora sitnih sisavaca (voluharice, miševi, rovke). Vrste sisavaca utvrđuju se analizom životinjskih ostataka (kostiju) u gvalama sove. Vrlo je značajno da jedna šumska sova godišnje konzumira 1 000 i više malih (štetnih) sisavaca, što je svrstava u red značajnih predavatora. Autor upućuje na daljnja istraživanja šumske sove kao predavatora u šumama.

**Damir Jelić (UŠP Nova Gradiška): Problematika zaštite lužnjakovih sastojina i strogo zaštićenih životinjskih vrsta.** Ovaj je autor ukazao na vrlo složenu problematiku zaštite hrastovih sastojina na obitavalištima zaštićenog orla štekavca (*Haliaetus albicilla* L.). Složenost se očituje u zabrani radova u šumi u okruženju orla štekavca vezano za njegovu biologiju s jedne strane i šumske zaštitarske i druge zahvate koji se istovremeno trebaju obaviti na istom lokalitetu. Smatra da za pronalaženje povoljnih rješenja za zaštitu orla štekavca i hrastovih sastojina pred stručnjacima stoje veliki izazovi, za što je potrebna čvrsta suradnja šumara, ekologa, ornitologa i stručnjaka iz drugih područja.

**Petar Jurišić i Marko Šprišić (UŠP Sisak): Mogućnost primjene selektivnog herbicida u njezi pomlatka hrasta lužnjaka.** Kolege iz Siska iznijeli su rezultate dobivene provedbom njege pomlatka hrasta lužnjaka uništavanjem korovskih biljaka selektivnim herbicidom komercijalnog naziva LIRA ili LONTRE. Herbicid je u koncentraciji 0,2 i 0,4 % dobro uništavao širokolisne korove. Glavna korovska biljka bio je paprac (*Polygonum hydropiper* L.) koju je herbicid učinkovito uništavao, a da istovremeno nije ošteto mlade hrastove.

**Jošt Jakša (Zavod za gozdove Slovenije): Utjecaj suše na šumu.** U ovom izlaganju bila je riječ o vrlo složenim zakonitostima vode u tlu i mogućnostima opskrbe biljke vodom, posebice u sušnim razdobljima. Autor je govorio o energiji kojom je voda vezana u tlu, pa razlikuje osmotski potencijal, gravitacijski potencijal, kapilarni ili absorpcijski potencijal i rotacijski kapacitet, što dokazuje koliko je vode tlo sposobno zadržati. Nadalje je ukazano na načine gubitka vode i posljedice za biljke. Autor smatra da će zbog nadolazećih klimatskih promjena biti nužno povećati sveobuhvatno šumarsko znanje i primijeniti ga na održavanje šumskih sastojina u sušnim uvjetima.



Joha – simptomi napada *Phytophthora alni* (Foto: Ž. Tomic)

Milan Glavaš (HŠD) i Darko Pleskalt (Direkcija HŠ): **Šumski požari u Hrvatskoj i uzročnici njihova nastajanja.** Darko Pleskalt je iznio rezultate analize šumskih požara koji su se u Hrvatskoj pojavili tijekom prošle godine. U Hrvatskoj je 2012. godine izbilo 568 šumskih požara koji su opožarili preko 24 800 ha površina pod različitom vegetacijom. Prosjek je po jednom požaru 43,70 ha. Najviše ih je bilo na području krša (368 požara – 68 %, opožarena površina preko 20 800 ha ili 84 %). Izuzetno 4 velika požara opožarila su gotovo 8 500 ha. Zabrinjavajuće je da je 65 % požara nastalo po nepoznatom uzroku, na što autori rada upućuju kao društveni problem širih razmjera.

Mirza Dautbašić i Osman Mujezinović (ŠF Sarajevo): **Šumski požari uzročnici ekoloških i ekonomskih šteta u šumama Bosne i Hercegovine.** O problematici šumskih požara u susjednoj državi prisutne je upoznao Osman Mujezinović. Iznio je podatke da su u protekljoj godini na području Federacije Bosne i Hercegovine nastala 793 šumska požara koji su opožarili približno 21 500 ha različitih površina. Nadalje je ukazivao na štete i štetne posljedice koje nastaju zbog šumskih požara. Bit njegovog izlaganja odnosila se na metode vrednovanja izravnih i neizravnih šteta koje uzrokuju šumski požari. Posebno je naglasio kakav je cilj učinkovite protupožarne zaštite šuma.

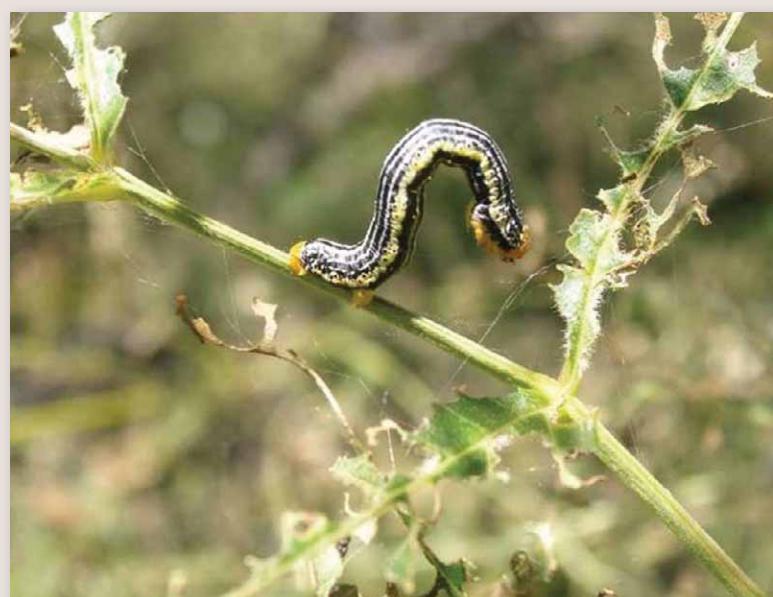
Željko Tomic i Dario Ivić (HCPHS): ***Phytophthora alni* – prvi nalaz na johi (*Alnus glutinosa*) u Hrvatskoj.** Prvi au-

tor je iznio podatke o pseudogljivi *Phytophthora alni*, koja je tijekom 2012. godine prvi puta nađena u Hrvatskoj na crnim johama na tri lokaliteta na područjima Koprivničko-križevačke i Bjelovarsko-bilogorske županije. To je vrlo opasan uzročnik koji napada korijen i donji dio debla crne jove te uzrokuje brzo sušenje stabala.

Branko Bradić (HŠD): **Kukci defolijatori šumskog drveća i grmlja u nizinskim čazmanskim šumama.** Ovdje se radi o rezultatima istraživanja defolijatora koje je autor ranije proveo u čazmanskim nizinskim šumama. Među defolijatorima utvrdio je 148 vrsta leptira, 32 vrste kornjaša, 10 vrsta opnokrilaca, 7 vrsta jednakokrilaca i 2 vrste dvokrilaca. Među utvrđenim vrstama nalaze se dobro poznati defolijatori hrasta lužnjaka. Autor smatra da je brojnost vrsta defolijatora u hrastovim šumama više-manje stalna.

Nikola Lacković, Milan Pernek, Boris Liović i Dinka Matošević (HŠ institut): **Jasenova grbica (*Abraxas pantaria*), štetnik jasena u NP Krka.** Znanstvenici Hrvatskog šumarskog instituta s tijekom višegodišnjih istraživanja štetnika i bolesti na području NP Krka došli su do značajnih saznanja o jasenovoj grbici, o čemu nas je izvjestio prvi autor. Iako je jasenova grbica kao štetnik poznata u Sredozemlju, u Hrvatskoj otkrivena je tek tijekom navedenih istraživanja i to na poljskom jasenu. Autori su detaljno istraživali biologiju štetnika, o čemu je skup upoznao prvi autor.

Andrija Vukadin (HCPHS) i Milan Glavaš (HŠD): **Borova osa predivica (*Acantholyda hieroglyphica* Crist.)** značajan štetnik u proizvodnji hortikulturnih sadnica bora. Prvi autor govorio je o nalazima borove ose predivice na planinskem boru koje smo bilježili od 1995. godine. Poseban osvrt dat je na njen nalaz i štete koje smo utvrdili na pla-



Gusjenica jasenove grbice na pojedenom listu poljskog jasena (Foto: M. Pernek)



Izlaganje Prof. dr. sc. Milana Glavaša

ninskom boru u nekoliko rasadnika tijekom 2012. godine. Na kraju su date upute za njeno suzbijanje.

Marija Kolšek (Zavod za gozdove Slovenije), Maarten de Groot i Tine Hauptman (Gozdarski inštitut Slovenije): **Ne-selektivni ulov kukaca Trinetom.** Prva autorica iznijela je rezultate do kojih su došli tijekom prošlogodišnjih istraživanja. Radi se o ulovu potkornjaka i neciljanih kukaca sustavom Trineta. Dobiveni rezultati pokazali su da se uz zamke sustava Trinet ulovi zanemariv broj neciljanih kukaca u odnosu na njihovu brojnost u blizini zamke. Od neciljanih kukaca najviše se ulovilo muha, slijede pčele, ose i mravi, potom uši i kornjaši, te pauci.

Milivoj Franjević, Ivan Lukić i Boris Hrašovec (ŠF Zagreb): **Uloga i značaj predatorske faune na dinamiku gradacije smrekovih potkornjaka na području sjevernog Velebita.**

U NP Sjeverni Velebit od 2005. godine potkornjaci drvaši prate se i love pomoću feromonskih klopki. Među ulovljenim potkornjacima ima i onih rijetkih, pa čak i prvi puta nađenih u nas i na širem području Balkana. Među ulovljenim kukcima praćene su dvije predatorske vrste, *Thanasimus formicarius* i *Nemosoma elongatum* o kojim je prvi autor iznio podatke najnovijih spoznaja.

Dušan Jurc (Gozdarski inštitut Slovenije): **Da li se šumarstvo treba pripremiti za unos invanzivnih štetnih organizama?** Izlaganje ovog autora je od posebnog začenja. Autor je na početku istaknuo da se u europske habitate naselilo preko 10 000 stranih organizama. Naveo je neke od međunarodnih obveza za njihovu eradicaciju, ali i teškoće s tim

u vezi. Nadalje je dao popis 85 vrsta štetnih organizama (najviše kukaca i gljiva) koji prijete šumarstvu. Eradicacija novouenesenog štetnog organizma u nekim slučajevima može biti katastrofalna za šire područje, ukoliko zahtijeva sjeću i uništenje svakog stabla (u šumi, parku, vrtu, drvoredu i td.) u krugu nekoliko km od mjesta nalaza. Posljedice su nezamislive. Autor smatra da na prvom mjestu treba spriječiti unos štetnog organizma. Zato šumarstvo treba pripremiti Strategiju za zaštitu zdravlja šuma i to kao nacionalno usmjerenje.

Milan Glavaš (HŠD): **Karantenski šteti šumski organizmi prema listama BiH, EU i EPPO.** Oslanjajući se na Atlas karantenskih štetnih organizama za Bosnu i Hercegovinu autor je dao detaljan pregled i tumačenje onih koji su značajni za naše šumarstvo, o čemu je već pisano u Šumarskom listu 136, 9–10, 527–530, pa ovdje nije potrebno daljnje navođenje.

Kolege iz Bosne i Hercegovine obavijestili su slušatelje da je Atlas u odgovarajućim centrima EU primljen kao jedinstvena knjiga posebnog značenja. O Atlasu je govorio i njegov nakladnik iz Uprave Bosne i Hercegovine za zaštitu zdravlja bilja. Na taj način je Atlas karantenskih štetnih organizama na Šumarskoj sekciji doživio svojevrsnu promociju.

### Zaključak

Sudionici 57. seminara biljne zaštite su od autora izlaganja dobili uvid u sadašnje stanje zaštite bilja uopće i njene perspektive s obzirom na kretanja i događanja u sadašnjim događanjima u svijetu i u nas. Svakako su koristili i međusobni susreti, razmjene iskustava i dogовори за buduće radove. To se tiče agronomu i svih pratećih struktura. Tiče li se i šumara? DA!

Za ovaj seminar šumari su pripremili kvalitetna izlaganja, prikazali su sadašnju problematiku zaštite šuma i ukazali na putove koji su pred nama i kako se treba pripremiti za nadolazeće nedaće. Kolege iz susjednih zemalja su u tome nesobično sudjelovali i dali vrlo značajan doprinos Šumarskoj sekciji, a svi zajedno cijelom seminaru. Pouzdano znam da je, kao referenti i kao slušatelji, seminaru bio voljan nazočiti daleko veći broj domaćih šumara. Oni o tome ne odlučuju.

Unatoč svemu, naš je čvrsti stav da ćemo sudjelovati i na 58. seminaru biljne zaštite i to u puno većem broju, a da će Šumarskoj sekciji nazočiti domaći šumari kako ih poziva struka, jer to radimo za šumarstvo, domovinu i njene ljude. Hoćemo li na sljedećem seminaru svoja znanja prenositi samo stranim šumarima i stručnjacima drugih djelatnosti, ne ovisi o nama.

Kolegi Željku Kauzlariću upućujem čestitke na priznanju.

# BRONČANA PLAKETA ŽELJKU KAUZLARIĆU

*Prof. dr. sc. Milan Glavaš*



Prof. dr. sc. Milan Glavaš obrazlaže zasluge za nagradu

Hrvatsko društvo biljne zaštite (HDBZ) prilikom održavanja seminara svojim članovima za uspjehe na zaštiti bilja i za doprinos razvoju društva, svojim članovima odaje zaslужena priznanja. Ove godine, na 57. seminaru biljne zaštite održanom u Opatiji od 12.–15. veljače, Povelju s brončanom plaketom dobio je naš kolega Željko Kauzlaric. Povodom toga, ukratko prikazujemo njegove rezultate rada.

Osnovni podaci iz životopisa Željka Kauzlarica objavljeni su u Šumarskom listu 136, broj 3–4, str. 202–203 (Margaletić) i to povodom stjecanja akademskog stupnja magistra znanosti, pa ih ovdje nećemo ponavljati. Na ovom mjestu osvrćemo se na njegov doprinos zaštiti šuma u Gorskem kotaru tijekom proteklih 20 i više godina. Ubrzo nakon nekoliko godina rada Željko Kauzlaric radi na ekologiji i zaštiti šuma, a od 1996. godine vodi Odjel za ekologiju i zaštitu šuna u UŠP Delnice.

U tom razdoblju vrlo su značajni njegovi radovi na utvrđivanju gostoće populacija jelovih i smrekovih potkornjaka, posebice u nekoliko gospodarskih jedinica u kojima je nastupilo katastrofalno sušenje jelovih stabala. Četiri godine pratio je oštećenost šumskih sastojina u skladu s metodologijom koja je primjenjivana u većini europskih zemalja. Organizirao je kontrolu populacije moljca jelovih iglica u stadiju kokona, u koju svrhu je godišnje pregledavano pro-

sječno 1500 odjela i dosjeka, odnosno površina od oko 40 000 ha na cijeloj UŠP Delnice. Na toj problematiči sudjelovao je na znanstvenom projektu "Propadanje, obnova i zaštita šumskih ekosustava Hrvatske". Isto tako predano je istraživao štete od puhova u šumama Gorskog kotara, a rezultate toga dijela rada potvrdio je 2012. godine, obranivši znanstveni magistarski rad pod naslovom "Sivi puš (Glis glis L.) kao dio šumske zoocenoze ekosustava Gorskog kotara". Puhovi su vrlo zanimljive životinje za šиру javnost, a znanja o njima Željko Kauzlaric potvrdio je u jednoj popularističkoj TV emisiji o puhovima. Tijekom svoje prakse Željko Kauzlaric redovito je prezentirao značajna stajališta studentima Šumarskog fakulteta za terensku nastavu iz zaštite šuma. U istom smislu angažirao se kao zaštitar domaćim i stranim šumarima koji su boravili u Gorskem kotaru i zanimali se za zaštitu šuma. Kolegama koji su dolazili u bilo koji predio kojim gospodari UŠP Delnice uvijek je bio na raspolaganju i dobrohotno pomagao.

Željko Kauzlaric je uz magistarski rad, u koautorstvu objavio nekoliko znanstvenih radova (Šumarski list, 2003., Glasnik za šumske Pokuse, 2006. i Croat. J. for Eng., 2011). Od 2001. godine sudjelovao je na svim seminarima biljne zaštite i to 8 puta s referatima (četiri puta samostalnu i četiri puta u zajedništvu s drugim autorima). Objavljeni radovi odnose se na problematiku sivoga puha, imelu na jeli, potkornjaka na smrekama i jelama i na štetne posljedice vremenskih nepogoda. Za sudionike 48. seminara pripremao



je stručnu ekskurziju vezanu uz propadanja jele na području šumarije Vrbovsko, ali se ista nije mogla održati zbog izuzetno loših zimskih nedaća.

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

Uzimajući u obzir aktivnosti Željka Kauzlića na radnom mjestu i nesebičnom trudu u radu HDBZ, dodijeljeno mu je zasluženo priznaje **Povelja uz brončanu plaketu**.

Ovom prilikom kolegi Željku Kauzliću upućujem iskrene čestitke.

## Mr. sc. DRAGOMIR PFEIFER

*Prof. dr. sc. Davorin Kajba*

Mr. sc. Dragomir Pfeifer, dipl. ing. šumarstva obranio je 13. prosinca 2012. godine znanstveni magistarski rad pod naslovom: "Valorizacija uspijevanja klonova topola iz Sekcije *Aigeiros* u mreži pokusa na području Hrvatske" te time stekao akademski stupanj magistra znanosti iz znanstvenog područja biotehničkih znanosti, znanstvenom polju šumarstvo, znanstvena grana genetika i oplemenjivanje šumskog drveća. Javna obrana održana je na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu pred povjerenstvom u sastavu: prof. dr. sc. Milan Oršanić, predsjednik, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, prof. dr. sc. Davorin Kajba, mentor, član, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i dr. sc. Sanja Perić, član, znanstveni savjetnik, Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko. Rad je podijeljen u šest poglavlja s više potpoglavlja, a sveukupno sadrži 124 stranice sa 36 slika, 85 tablica i 53 naslova korištene literature.

### Životopis

Dragomir Pfeifer rođen je 1963. godine u Osijeku. Osnovno i srednje obrazovanje završio je u Osijeku, a akademske godine 1982./83. upisao je Šumarski fakultet, Šumarski odjel na Sveučilištu u Zagrebu. Diplomirao je 1988. godine obravivši diplomski rad pod naslovom "*Utvrđivanje točnosti temeljnica izmjerom prsnih promjera i opsega*". U razdoblju 1988./89. zaposlen je kao pripravnik u ROŠ Slavonska šuma Vinkovci, a od 1991. godine u JP Hrvatske šume p.o. Zagreb. U istom poduzeću sada pod imenom Hrvatske šume d.o.o. Zagreb zaposlen je i danas. Radio je na poslovima taksatora u Odjelu za uređivanje šuma UŠP Osijek, revirnika u Šumariji Osijek, bio je upravitelj Šumarije Darda, a danas radi kao rukovoditelj Odjela za uređivanje šuma u



UŠP Osijek. Od osnutka Povjerenstva za topole, u nadležnosti resornog Ministarstva, aktivno je do danas sudjelovao u njenom radu. Ovlašteni je inženjer šumarstva, član je Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvne tehnologije i član je Upravnog odbora Hrvatskog šumarskog društva.

### Sažetak rada

U *Uvodu* pristupnik obrađuje gospodarski značaj kultura i plantaže crnih i euroameričkih topola prema podacima šumskogospodarske osnove područja Republike Hrvatske i objašnjava potrebu valorizacije uspijevanja pojedinih klonova koji se koriste u šumarskoj proizvodnji u Republici Hrvatskoj.

U potpoglavlju *Osnovne značajke roda Populus L.* dat je osnovni prikaz ovoga roda iz porodice *Salicaceae*. U potpoglavlju *Taksonomski položaj roda Populus L.* dat je shematski pregled taksonomske jedinica crnih topola s njihovim osnovnim karakteristikama prema važećoj sistematici i prema sustavnoj razdiobi. Pristupnik je uzimajući u obzir dosadašnje spoznaje šumarske znanosti u potpoglavlju *Rasprostranjenost vrsta iz sekcije Aigeiros Duby*, obradio rasprostranjenost europske i američke crne topole u dijelu njihove prirodne rasprostranjenosti. Potpoglavlje *Bio-loško-uzgojne značajke topola sekcije Aigeiros Duby* obrađuje osnovne značajke europske crne topole (*Populus nigra L.*), američke crne topole (*Populus deltoides W. Bartram ex Marshall*) i Frimontove topole (*Populus fremontii S. Watson*), njihove varijetete i sinonime, njihovo stanište, biološke značajke i načine razmnožavanja. U zasebnom potpoglavlju *Europska crna topola (Populus nigra L.) u Hrvatskoj* obrađene su značajnije populacije crne topole koje se nalaze na području riječnih dolina Hrvatske, a koje su više ili manje izložene plavljenju u svom nizinskom vegetacijskom pojasu, uglavnom između rijeke Drave i rijeke Save s različitim šumskim zajednicama, a pripadaju srednjoeuropskoj i subpanonskoj vegetacijskoj zoni. Početni razvoj topolarstva u Hrvatskoj nastao introdukcijom kanadskih topola, kao i daljnji tijek oplemenjivanja i uzgajanja topola, obrađen je u zasebnom potpoglavlju *Značaj topolarstva u Hrvatskoj kroz povijest*, te je prikazano sadašnje stanje s ukupno priznatih i registriranih 17 klonova topola, od kojih se većina više i ne koriste pri osnivanju novih nasada. Potpoglavlje *Pregled istraživanja uspijevanja klonova topola iz sekcije Aigeiros na području Hrvatske* daje rezultate istraživanja proizvodnih mogućnosti pojedinih klonova, utjecaj stojbinskih prilika na njihovo uspijevanje, različite uzgojne tehnike, kao i utjecaj štetnih abiotičkih i biotičkih čimbenika.

U poglavlju *Materijal i metode rada* u posebnom potpoglavlju *Predmet istraživanja* pristupnik navodi detaljan opis sedam komparativnih nasada topola na raznim lokacijama od gornje Podravine do Baranje. Istraživanja su obavljena u komparativnim nasadima euroameričkih topola Drnje (1), Preložnički berek (2), Bezdan (3), Španjolska ada (4), Pampas (5), Zlatna Greda (6) i Dravica (7). Gornjoj Podravini pripadaju komparativni nasadi Drnje u Šumariji Koprivnica i Preložnički berek u Šumariji Đurđevac. Donjoj Podravini, odnosno Slavoniji i Baranji, pripadaju komparativni nasadi Bezdan i Dravica u Šumariji Darda, Španjolska ada u Šumariji Valpovo i Pampas u Šumariji Osijek. Komparativni nasad Zlatna Greda u Šumariji Tikveš nalazi se u nekadašnjoj poplavnoj dolini rijeke Dunav. Osim komparativnih nasada, izmjere su obavljene i u klonskom arhivu topola Pampas (8) u Šumariji Osijek. Također je dat shematski prikaz prostornog rasporeda za svaki pojedini klonski test. U potpoglavlju *Opis komparativnih nasada*

data je klasifikacija tala, način i razmak sadnje u pojedinom pokusnom objektu, te godina i vrijeme osnivanja pokusa. Tablično je prikazan broj klonova (tretiranja), veličina ploha i ukupan broj sadnica po pojedinom komparativnom nasadu. Izmjera prsnih promjera i visina te procjena volumena pojedinačnih stabala, utvrđena je pomoćudrvno gro-madnih tablica za srednje plošno stablo plohice, a sve je objašnjeno u potpoglavlju *Način i vrijeme izmjere*. Osim izmjere obavljen je pregled stabala u smislu položaja krošnje, habitusa i zimotrenosti. U potpoglavlju *Način obrađe-izmjerenih podataka* prikazan je način određivanja drvne zalihe i izračun svih parametara deskriptivne statistike.

Poglavlje *Rezultati istraživanja i rasprava* sadrži više potpoglavlja, a rezultati su razdijeljeni s obzirom na mjerena svojstva kroz više plantažnih starosti za svaki od komparativnih nasada, te usporedna istraživanja uspijevanja klonova topola na različitim staništima. U potpoglavlju *Rezul-tati izmjere prsnih promjera i visina* dati su rezultati izmjera za svaki od komparativnih nasada i to redom: Drnje, Preložnički berek, Bezdan, Španjolska ada, Pampas, Zlatna Greda i Dravica, te za klonski arhiv topola Pampas. Plantažna starost izmjera u komparativnim nasadima kretala se od 1 + 8 godina do 2 + 31 godine, zavisno od pojedinog klonskog testa, a svaki je izmjerен u jednoj, dvije ili tri različite plantažne dobi. Tablično su prikazani prosjeci prsnih visina i promjera, njihova širina varijabilnosti i vrijednosti koeficijenta varijabilnosti (C.V.). Potpoglavlje *Drvna zaliha i prirast* daje pregledno rezultate drvne zalihe za svaki klon po pojedinim plohicama (repeticijama), ukupno po hektaru ( $m^3/ha$ ), te prosječni godišnji prirast po hektaru za svaku izmjerenu plantažnu dob i za svaku pokusnu plohu. U potpoglavlju *Utvrđivanje značajnosti razlika u produkciji drvne zalihe između pojedinih klonova, analiza varijance i Duncan-ov test* dati su rezultati analiza za svojstvo produkcije drvne zalihe između pojedinih klonova topola za svaku izmjedu u svim komparativnim nasadima. Rezultati analize varijance pokazali su u svim slučajevima postojanje statistički značajnih razlika između pojedinih klonova s obzirom na istraživano svojstvo produkcije drvne zalihe. U većini slučajeva nije potvrđena statistički značajna razlika za isto svojstvo između pojedinih ponavljanja (blokova) unutar istog pokusa. Kako bi identifikacija klonova koji pokazuju značajnu razliku kod svojstva produkcije drvne zalihe bila što točnija, napravljen je za svaki komparativni nasad i Duncanov test ispitivanja značajnosti razlika između pojedinih sredina tretiranja. U potpoglavlju *Produktivnost klonova u komparativnim nasadima topola* pristupnik iznosi da je raznolikost klonske smjese korištene u mreži pokusa na području Hrvatske utjecala i otežala donošenje generalnih zaključaka o uspijevanju pojedinih klonova. Rezultati analize varijance i Duncan-ovog testa po pojedinim komparativnim nasadima pokazali su statistički značajnu razliku u reakciji pojedinih klonova na utjecaj vanjskih čimbenika.

benika za svojstvo produkcije drvne zalihe. Ovakva reakcija je očekivana, jer su svi komparativni nasadi bili postavljeni na način da su uz nove selekcije korišteni i klonovi koji su do tog vremena bili standardni, referentni klonovi. Standardni klonovi su upravo zbog svoje smanjene vitalnosti i produkcije trebali biti zamijenjeni novim klonovima, koji su prije svog priznavanja i korištenja na velikim površinama trebali biti testirani u terenskim pokusima. Rezultati Duncan-ovog testa dali su pregled statistički značajnih razlika u produkciji pojedinih klonova za svaki komparativni nasad.

Na temelju rasprave slijede *Zaključci* u kojima pristupnik navodi sljedeće glavne izvode: u sedam istraživanih komparativnih nasada crnih topola i njezinih hibrida na području Hrvatske utvrđena je statistički značajna međuklonska varijabilnost za promatrano svojstvo drvne zalihe ( $m^3/ha$ ); u šest istraživanih komparativnih nasada nije dobivena statistički značajna razlika u produkciji između ponavljanja unutar pojedinog pokusa, što ukazuje na dobar odabir površina za osnivanje klonskih testova, pa homogenost staništa nije utjecala na grešku eksperimenta; najvećudrvnu zalihu, u većini komparativnih nasada u kojima je testiran imao je klon američke crne topole (*P. deltoides* W. Bartram ex Marshall) 'S 1-8'; Značajnu drvnuzalihu ( $m^3/ha$ ) u najkasnijem osnovanom komparativnom nasadu pokazali su klonovi *P. ×canadensis* Moench 'M-1', 'Gigant', 'Triplo' i 'Pannonia', te ih je kao visokoproduktivne klonove potrebno uključiti u daljnja istraživanja; u svim komparativnim nasadima klonovi topola s najslabijom produkcijom u dobi od 2 + 14 do 2 + 30 godina po svojim dimenzijama i produkciji bili su najslabiji već u plantažnoj dobi od 2 + 4 do 2 + 7 godina; kod fenotipski nestabilnih klonova visoke

produkcijske sposobnosti takve pravilnosti nisu utvrđene i uslijed izuzetne osjetljivosti na napad gljive *Dothichiza populea* Sacc. et Br. znatan broj klonova *P. deltoides* W. Bartram ex Marshall ('618', '457', '55/65', '480', '725', '479', '709', 'Harvard', 'Onda', '908', '450' i 'S 6-3'), koji je korišten pri osnivanju promatranih komparativnih nasada, sada više nije u operativnoj uporabi.

Stručno povjerenstvo u istom sastavu kao i na obrani rada dalo je svoju ocjenu i mišljenje o radu pristupnika kako slijedi: problematika i rezultati uspijevanja klonova crnih topola i njegovih hibrida te njihova genetska izdiferenciranost, u osnovanim klonskim testovima na potencijalnim staništima Hrvatske do sada nisu bili objedinjeni i adekvatno obrađeni. Klonske smjese topola predstavljale su standardne, referentne i selekcionirane genotipove nastale tijekom posljednjih desetljeća, a testirane su u mreži terenskih pokusa na divergentnim lokalitetima od gornje Podravine do Baranje. Valorizacija produktivnosti i preživljavanja za više od 50 klonova uključivala je rezultate dobivene tijekom različitih plantažnih starosti, koje je pristupnik u eksperimentalnom istraživanju statistički dobro obradio i interpretirao, koristeći stranu i domaću literaturu, pa su isti komparabilni s rezultatima iz drugih zemalja.

Dobiveni rezultati produktivnosti te genotipske i fenotipske varijabilnosti klonova crnih topola znatan su doprinos, pokazatelj i vodilja ka usmjeravanju budućeg oplemenjivanja, osnivanja i uzgajanja crnih topola na području Hrvatske.

Srdačno čestitamo kolegi Pfeiferu na postignutom znanstvenom stupnju magistra znanosti. Želimo mu i dalje uspješan i plodan rad.

## Mr. sc. DALIBOR TONC

Izu. prof. dr. sc. Mario Božić

Mr. sc. Dalibor Tond, dipl. inž. šum. obranio je dana 13. prosinca 2012. godine znanstveni magistarski rad pod naslovom: "Producija močvarnog taksodija (*Taxodium distichum* (L.) Rich.) u Hrvatskoj", te time stekao akademski stupanj magistra znanosti.

Javna obrana znanstvenog magistarskog rada održana je na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, pred povjerenstvom u sastavu:

Prof. dr. sc. Marilena Idžočić, Šumarski fakultet, Zagreb, predsjednik;



Izv. prof. dr. sc. Mario Božić, Šumarski fakultet, Zagreb,  
mentor, član;  
Dr. sc. Šime Meštrović, redoviti profesor u mirovini, član.

## Životopis

Dalibor Tondrođen je 20. srpnja 1963. godine u Osijeku. Po završetku osnovne škole u Osijeku nastavlja školovanje u Centru za usmjereno obrazovanje "Braća Ribar", Osijek, usmjereno – Suradnik u nastavi za matematiku fiziku i kemiju. Po odsluženju vojnog roka, upisuje se na Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, a diplomu stjeće 1989. godine iz kolegija Dendrologija s temom: "Morfologija nekih vrsta eukaliptusa, njihovo vegetativno razmnožavanja i mogućnost upotrebe".

Pripravnički staž, od 1. siječnja 1990. do 31. prosinca 1991. odradio je u tadašnjem ROŠ "Slavonska šuma" Vinkovci, OOUR-u za uzgoj i zaštitu šuma Osijek. Nakon polugodišnjeg prekida rada, nastavlja raditi na određeno vrijeme, a kasnije na neodređeno vrijeme u JP "Hrvatske šume" p.o. Zagreb, na poslovima pomoćnika, zatim taksatora i samostalnog taksatora u Odjelu za uređivanje šuma osječke Uprave šuma. Kao stipendist JP "Hrvatske šume" 1993. godine upisao je postdiplomski studij iz područja Uređivanja šuma. Na poslovima samostalnog taksatora zadržao se do svibnja 2000. godine kada prelazi u Šumariju Valpovo, gdje do travnja 2004. godine radi na poslovima revirnika. U travnju 2004. godine imenovan je upraviteljem Šumarije Valpovo i na tom poslu radi i danas. Oženjen je i ima troje djece. Sudionik je Domovinskog rata.

## Prikaz rada

Znanstveni magistarski rad Dalibora Tonca opseg je 182 stranice, sadrži 46 tablica, 90 slika, 30 priloga, te 65 navoda citirane literature. Strukturalno rad je podijeljen u 7 glavnih poglavlja: Uvod, Materijal i metode, Rezultati istraživanja, Rasprava, Zaključci, Literatura i Prilozi.

## Uvod

U ovom poglavlju autor uvodno opisuje lokalitete istraživanja te navodi dosadašnja istraživanja kroz pregled domaće i strane literature. U okviru potpoglavlja područja istraživanja donosi povjesni i zemljopisni prikaz istraživanog područja te osnovne podatke o klimi, tlu, nadmorskoj visini i šumskim zajednicama, u okviru kojih se nalaze istraživani lokaliteti. U potpoglavlju Predmet istraživanja ukratko opisuje rod te detaljnije istraživanu vrstu – močvarni taksodij. Nadalje, kao Cilj istraživanja navodi da na temelju analize stabla i ponovljene izmjere nastoji donijeti sud o rastu i prirastu pojedinih stabala, dinamici razvoja sastojina, izračunati drvnu zalihu, prirast te produkciju sastojina močvarnog taksodija na istraživanim lokalitetima.

## Materijal i metode

U ovom poglavlju autor u početku objašnjava odabir lokaliteta i navodi broj izmjerena stabala na odabranim lokalitetima. Nadalje opisuje taksijske elemente (visinu i promjer) koji su uzeti kao varijable izmjere te točnost izmjere na terenu. U vezi s izmjerom visina pojašnjava kategorije stabala s obzirom na stanje vrha. Objašnjava metodu odabira stabala (Hohenadlova metoda) za totalnu analizu stabala. Opisuje rad na terenu i u laboratoriju te uredsku obradu podataka. Pri kraju poglavlja donosi objašnjenja osnovnih pojmoveva (rast, prirast, produkcija) korištenih u radu.

## Rezultati istraživanja

Poglavlje sadrži šest potpoglavlja. U prvoj potpoglavlju autor prikazuje analizu dinamike rasta i prirasta primjernih stabala na temelju stabala uzorkovanih za totalnu analizu stabla. Po plohama za analizirana stabla prikazuje rezultate analize rasta i prirasta u visinu, debljinu, rast i prirast kružne plohe i volumena. Nadalje prikazuje tečajne priraste svakog analiziranog stabla i razvoj njihovog obličnog broja. U drugom potpoglavlju prikazuje promjenu atributa stabala (visina, promjer i volumen) dobivenih ponovljenom izmjerom na istraživanim lokalitetima. U trećem potpoglavlju autor prikazuje rezultate analize visina, promjera i volumena srednje plošnog stabla (SPS) na istraživanim lokalitetima. U četvrtom potpoglavlju donosi usporedbu atributa (visina, promjer i volumen) srednje plošnih stabala (SPS) na istraživanim lokalitetima. U petom potpoglavlju autor prikazuje razvoj sastojina močvarnog taksodija. Ovdje po lokalitetima iznosi rezultate praćenja pomaka visinske krivulje, raspodjele broja stabala po debljinskim stupnjevima. Nadalje prikazuje razvoj i pomak te usporedbu kružne plohe, volumena te produkciju istraživanih sastojina, kao i njihovu usporedbu po lokalitetima. Na kraju ovog (petog) potpoglavlja autor donosi rezultate dvije izmjere ostalih (malih) grupa stabala močvarnog taksodija. U šestom potpoglavlju autor donosi rezultate sličnih istraživanja poznatih u američkoj literaturi te usporedbu dobivenih rezultata s autohtonim, odnosno udomaćenim vrstama drveća.

## Rasprava

U ovom poglavlju autor kritički analizira i tumači dobivene rezultate te ih uspoređuje s rezultatima drugih istraživanja. Rasprava je podjeljena u pet potpoglavlja. U prvom potpoglavlju koje govori o dinamici rasta primjernih stabala na primjernim plohama, autor se kritički osvrće na rast i prirast u visinu sva četiri analizirana stabla na oba lokaliteta. U nastavku objašnjava razlike starosti analiziranih stabala u odnosu na deklariranu starost po Osnovama gospodarenja za obje gospodarske jedinice, čemu je razlog, vjerojatno ubrojavanje lažnih godova u stvarnu starost stabala. Pri kraju rasprave o visini analiziranih stabala autor kritički uspoređuje visine autohtonih te udomaćenih vrsta drveća s

rezultatima istraživanja. Unutar istog potpoglavlja autor raspravlja o promjeni promjera, kružne plohe i volumena analiziranih stabala te podatke kritički uspoređuje s podacima iz literature koji se odnose na autohtone i udomaćene vrste drveća. Osim navedenih atributa, autor donosi usporedbu i kritički se osvrće na iznos veličine izračunatog obličnog broja analiziranih stabala. Pred kraj potpoglavlja autor objašnjava izračun parametara Schumacher-Hallove formule i uspoređuje ih s parametrima iz američke literature, te parametrima koje je u svojim istraživanjima izračunao Špiranec pri izradi svojih privremenih dvoulaznih tablica za močvarni taksodij. U drugom potpoglavlju autor kritički raspravlja o promjenama atributa stabala dobivenih ponovljenom izmjerom na istraživanim lokalitetima. U trećem potpoglavlju autor objašnjava i kritički se osvrće na dinamiku razvoja istraživanih sastojina. Raspravlja o razvoju i pomaku u visinu, gdje kritički komentira učešće stabala s obzirom na stanje vrha na pomak visinskih krvulja. Nadalje objašnjava utjecaj položaja stabala u sastojini u odnosu na promjene promjera, kružne plohe i volumena sastojine. U četvrtom potpoglavlju autor donosi usporedbu i kritički osvrt na dosadašnja istraživanja naših autora te daje rezultate iz strane literature i kritički ih uspoređuje s rezultatima dobivenim istraživanjima. U petom potpoglavlju autor daje kritički osvrt na postojeću zakonsku regulativu u vezi moguće introdukcije vrste na nove površine.

### Zaključci

Na temelju rezultata istraživanja te njihove analize i sinteze autor donosi zaključke u kojima sažima rezultate istraživanja i raspravu.

### Literatura

Pristupnik je uporabio 65 literaturnih navoda, propisno ih citirajući.

### Sažetak rada

Močvarni taksodij u Hrvatskoj se uzgaja od sredine 19. stoljeća, najčešće kao ukrasno drvo ili grupa stabala. Počušaj komercijalnog uzgoja počinje u prvoj polovici 20. stoljeća osnivanjem kulture močvarnog taksodija u porječju rijeke Mirne u Istri. U Slavoniji i Baranji kulture i grupe stabala posađene su sredinom 20. stoljeća.

U navedenim danas postojećim sastojinama nisu ili su provođeni šumsko-uzgojni zahvati niskog intenziteta. Drvna zaliha istraživanih sastojina, osim sastojine u Istri, utvrđivana je u dvije izmjere. Prvom izmjerom obuhvaćeno je 648, a drugom 469 stabala. Rezultati izmjera očitovali su se u prirastu atributa pojedinačnih stabala. Usporedba rezultata izmjera atributa pojedinačnih stabala prikazana je pomoću usporedbe atributa srednje plošnog stabla. U dvije sastojine na četiri stabla odabrana prema metodi Hohenadla, učinjena je totalna analiza stabala za izračun parametara Schumacher-Hallove formule za izračun volumena. U dvije sastojine u prvom mjerenu izmjerom je utvrđena drvna zaliha 348 i  $390 \text{ m}^3/\text{ha}$ , a u drugom mjerenu 438, odnosno  $441 \text{ m}^3/\text{ha}$ , što nadmašuje naše komercijalne vrste hrast lužnjak, poljski jasen, običnu jelu i smreku na prvom bonitetu u istoj starosti, gotovo za dvostruki iznos. U odnosu na domaću topolu ta zaliha je upola veća. Producija istraživanih sastojina do dobi od 50 godina je oko  $450 \text{ m}^3/\text{ha}$ .

U usporedbi s podacima iz strane literature, izračunata zaliha slična je zalihi koja je izmjerena na staništima u Americi. Vrsta bi se mogla ekonomski uzgajati na područjima poplavnih šuma Drave i Dunava.

Magistru znanosti Daliboru Toncu upućujem iskrene čestitke.

# SOŽITJE (SUŽIVOT)

## PROGRAM PREKOGRANIČNE SURADNJE SLOVENIJA–HRVATSKA 2007–2013.

*Tijana Grgurić, dipl. ing. šum.*

U subotu 16.ožujka u Osnovnoj školi Frana Krste Frankopana u Brodu na Kupi predstavljena je brošura "U domovini medvjeda – Kupska dolina i Gorski kotar viđeni očima vladara goranskih šuma" i obilazak poučno-didaktičke staze "Put medvjeda", a u sklopu projekta SOŽITJE koji se sufinancira sredstvima Europske unije kroz Program prekogranične suradnje Slovenija–Hrvatska 2007–2013. Događaj su organizirali Javna ustanova "Priroda", Nacionalni park "Risnjak", Ljudska univerza Kočevje i Zavod za gozdove Slovenije. Za sve zainteresirane organiziran je autobusni prijevoz iz Rijeke, preko Delnice do Broda na Kupi.

Nakon dolaska u Osnovnu školu uvodnu riječ je održala mr.sc. Sonja Šišić, ravnateljica JU Priroda koja se zahvalila svima nazočnima i svima koji su sudjelovali u projektu. Nakon uvodne riječi djelatnici JU prezentirali su brošuru i poučnu stazu. Na kraju je prikazan film pod nazivom "Suživot s medvjedom?" kojega su slovenski partneri pripremili u sklopu projekta SOŽITJE (SUŽIVOT). Nakon toga svi posjetitelji mogli su razgledati poučno-didaktičnu stazu "Put medvjeda".

### Kratak opis poučno-didaktičke staze "Put medvjeda"

U sklopu Projekta Javna ustanova "Priroda" osmisnila je i postavila tzv. "Put medvjeda" odnosno poučno-didaktičku stazu o medvjedu i značajkama goranskog kraja uza stazu povezanim sa životom medvjeda, koja posjetitelja vodi kroz prelijepi voćnjak starih autohtonih sorata voća u neposrednoj blizini Osnovne škole F. K. Frankopan i rječice Kupice. Vođenje posjetitelja stazom imat će za cilj upoznati posjetitelje s osnovnim karakteristikama medvjeda, njegovim životnim navikama, ali i ublažavanje negativnog stava čovjeka prema medvjedu. Drugi dio puta u okviru ovog projekta SOŽITJE planiran je na slovenskoj strani granice.

Voćnjak u kojem je smještena poučna staza je svojevrsna zbirka danas već rijetkih starih autohtonih sorata voćaka, uglavnom jabuka i krušaka, kojima se ponekad u Gorskem kotaru vole osladiti i medyjadi.

Kod ulaza na stazu nalazi se masivna drvena skulptura medvjeda u prirodnoj veličini, koja je prva u nizu od šest instalacija "didaktičke opreme" i vjerojatno privlači pozornost svakog namjernika, a djeca je osobito vole opipati i obujmiti rukama. Ostale "didaktičke" instalacije su: *Stope medvjeda*, *Uspravljeni medvjed*, *Svi medvjedi svijeta*, *"Šumsko uho"* i *Medvjedi jelovnik kroz godinu*. Svaka od njih je unikat, umjetnička kreacija samoukih majstora u drvu, braće Ferdinanda i Marijana Petrovića. Primjerice, maštovito *"Šumsko uho"* izrađeno je od masivnog drveta rezonantne smreke, a postavljeno je uz obalu prelijepo gorske rječice Kupice te predano prikuplja zvukove žuborenja vode i pjev ptica s obala i vrbovih šumaraka. Osim didaktičke opreme, na stazi se možemo upoznati s osnovnim činjenicama o životu goranskih medvjeda kroz prikaze na šest trojezičnih poučnih ploča (hrvatski, engleski i slovenski) čiji su nazivi: 1. *Navike goranskih medvjeda*, 2. *Skrivenе šumske kamere*, 3. *Otkrijmo zanimljivosti o medvjedima*, 4. *Šumske smočnice*, 5. *Tragovi u šumi* i 6. *Čemu su medvjedi dali ime?*

### Kratak opis brošure "U domovini medvjeda"

Za potrebe međunarodnog projekta SOŽITJE otisnuto je 1000 primjeraka trojezične brošure "U domovini medvjeda: Kupska dolina i Gorski kotar viđeni očima vladara goranskih šuma".

Brošura "U domovini medvjeda" nadopuna je sadržajima koji su postavljeni na "Putu medvjeda" i u noj su sažeto prikazani osnovni rezultati istraživanja, do kojih se došlo tijekom rada na Projektu. Osim na hrvatskom, sva poglavљa u knjižici prevedena su na slovenski i engleski jezik. Kao i "Put medvjeda" ima edukativnu ulogu, pa joj je osnovni cilj senzibilizirati ljude u području rasprostranjenosti medvjeda, tj. u "domovini medvjeda", koje se proteže s obje strane rijeke Kupe, na pozitivan odnos spram suživota čovjeka s medvjedom. Brošura je pisana iz (mogućeg) motrišta medvjeda i sadrži osnovne činjenice o goranskim medvjedima, kao i o njihovom životnom okolišu.

Cijeli je događaj upriličen za završetak projekta SOŽITJE ili SUŽIVOT.

### Nekoliko crtica o projektu "Sožitje"

U travnju 2011. Godine Javna ustanova "Priroda" započela je provedbu projekta SOŽITJE koji se sufinancira sredstvima Europske unije i međunarodnog programa IPA Slovenija–Hrvatska 2007–2013. U projektu sudjeluje ukupno četiri partnera, iz Slovenije Ljudska univerza Kočevje, koji je ujedno vodeći partner te Zavod za gozdove Slovenije, a iz Hrvatske Javna ustanova Nacionalni park "Risnjak" i Javna ustanova "Priroda". Projekt traje do 31. Ožujka 2013. Godine.

Osnovni ciljevi prekograničnog projekta SOŽITJE je povećanje svijesti o potrebi očuvanja biološke raznolikosti za buduće naraštaje te zaštita prirode i okoliša u regiji bogatoj očuvanim šumama, čistim vodama te biljnim i životinjskim

vrstama, a koja se rasprostire na širem pograničnom području između Slovenije i Hrvatske.

Javna ustanova "Priroda", kao hrvatski partner, za razdoblje od 2011. do 2013. godine, ima osigurano 55.727,53 € za provođenje predviđenih aktivnosti u projektu SOŽITJE. Osnovne aktivnosti obuhvaćaju: osmišljavanje i oblikovanje didaktičke opreme na hrvatskoj strani "Medvjede staze"; prirodoslovna istraživanja flore i vegetacije na širem pograničnom području, izradu brošure u kojoj su prikazani rezultati inventarizacije flore i vegetacije, a povezani su sa životom medvjeda te osmišljavanje, izrada i postavljanje šest "instalacija" didaktičke opreme i šest poučnih ploča na "Putu medvjeda".

Hrvatsko Šumarsko društvo ogrank Delnice sudjelovalo u projektu kao partner JU Priroda, izradivši Studiju pod nazivom: "Šumske zajednice i specifičnosti o životu medvjeda Gorskog kotara". Iz te su studije korišteni materijali za izradu brošura i edukativnih ploča.

## 17. AUSTRIJSKI DANI BIOMASE

**KLAGENFURT, 22–24. LISTOPADA 2012.**

*Mr. sc. Josip Dundović*

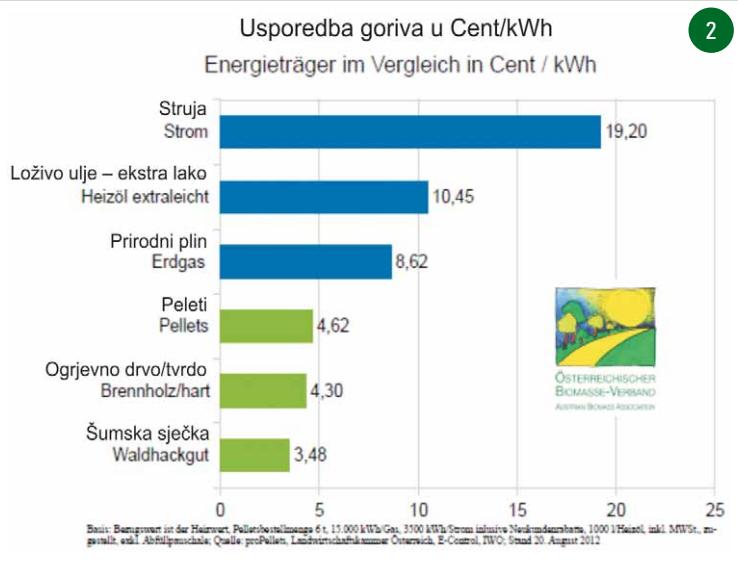
17. Austrijski dani biomase, održani su u Klagenfurtu od 22. do 24. 10. 2012. Po pozivu DI Dr. Horst Jauschnegga, predsjednika Austrijske udruge za biomasu, i odobrenju UO HŠD-a, skupu su nazočili mr. sc. Josip Dundović i mr. sc. Dragomir Pfeifer. 17. Austrijski dani biomase održani su pod motom: "Samoopskrba energije u poljoprivredi i općinama" – moja općina kao energana; nafta van, biomasa naprijed – s težištem na potrajanost i sigurnost opskrbe bioenergijom, toplinsku i električnu energiju, pogonsko gorivo iz poljoprivrede i šumarstva, gospodarska razmatranja te stručne ekskurzije u bioenergetska postrojenja u Koruškoj.

Za načelnike općina i gradonačelnike gradova te donositelje odluka o ruralnom prostoru određen je vlastiti Općinski dan!

Prema Programu 22. 10. 2012. sudjelovali smo na poludnevnoj ekskurziji u Villachu – Energetski preokret u gradu sa 57.000 stanovnika. Od 9,30–10,30 posjetili smo uz vodstvo Adolfa Melcherla Bioenerganu u St. Agathen/Villach (Slika 1.) jednu od 10 najvećih centraliziranih toplinskih



sustava u Austriji u vlasništvu KELAG Wärme GmbH (KELAG Toplina d.o.o.). KELAG Toplina d.o.o. je jedna od najvećih tvrtki za opskrbu topline u Austriji i vodeća na području korištenja bioenergije i otpadne topline iz industrije. Instalirani kapacitet Bioenergane je 16 MWtop. (2 kotla tip



URBAS po 8 MWtop.) sa 800 priključaka ili 10000 kupaca u Villachu, koristi 100.000 nasipnih prm šumske sječke ( $1\text{ m}^3 = 2,5\text{ Nprm}$  – cijena šumske sječke od 17–23 €/Nprm) puštena je u pogon 2009. godine. Ukupna vrijednost investicije je 14 milijuna EUR-a, s novoizgrađenih 15 km mreže toplovoda i skladištem za 7000 Nprm šumske sječke, a godišnje isporučuje preko 70.000 MW sati toplinske energije u gotovo 90 km duge mreže toplovoda. Udio obnovljive energije (50 % iz šumske sječke) i otpadne topline (50 % iz prirodnog plina instaliranog kotla 43 MWtop.) iz industrije tvornica celuloze u St. Magdalena 2 km od Villacha iznosi

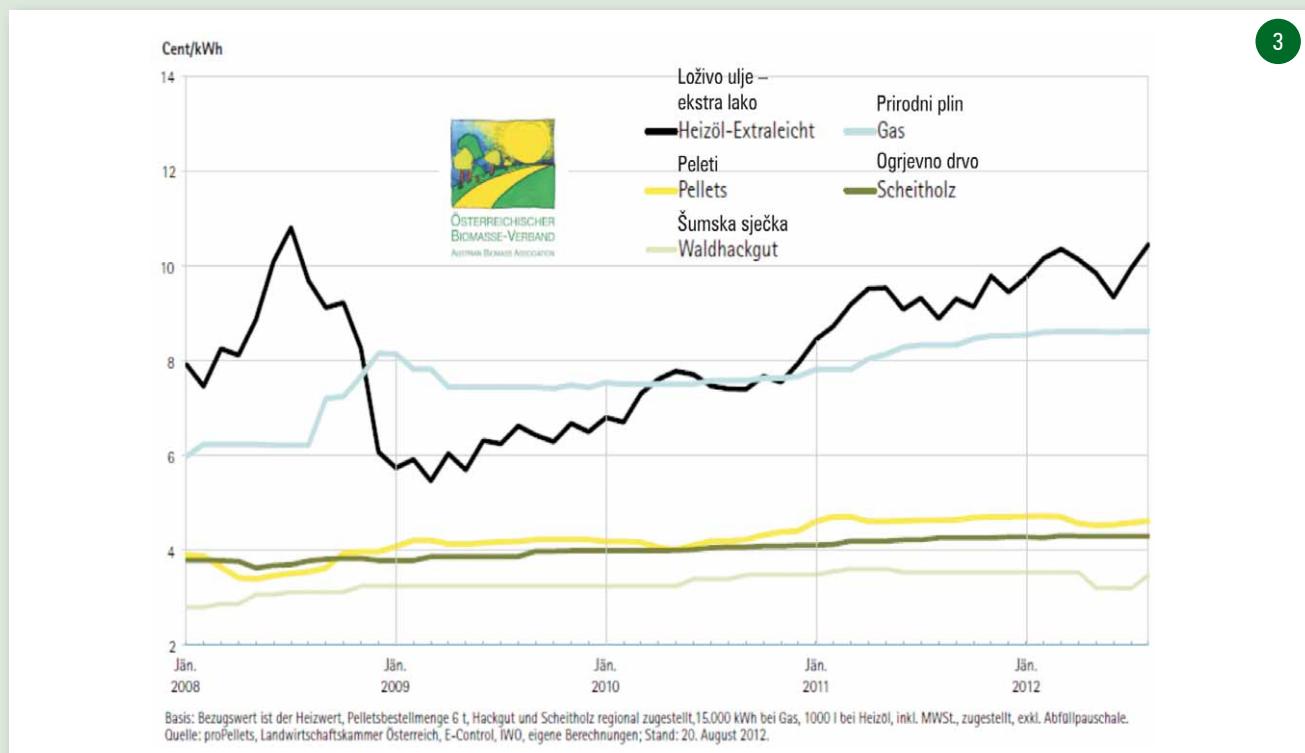
čak 80 % od ukupne potrošnje toplinske energije. Time godišnje uštedi preko 40.000 tona emisije CO<sub>2</sub>. Cijena toplinske energije iznosi od 7,5–8,5 €/MWh.

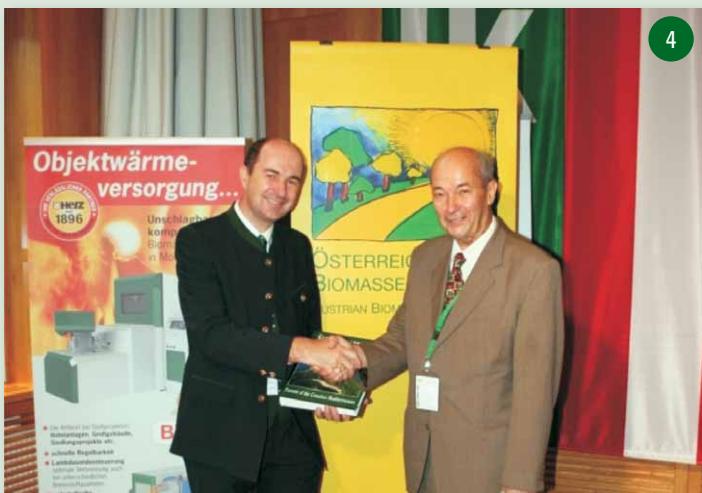
Nastavno smo posjetili i Mikromrežu Ländskron, kojom se grijie 5 stambenih zgrada sa 171 stanom i SPAR trgovina od 2009. godine novim kotlom, tip HERZ snage 440 kWtop., ukupne investicije 210.000 EUR-a (od čega su sa 30 % sufinancirali EU fondovi) sa 150 m<sup>3</sup> skladišta za šumsku sječku, koja se doprema traktorom po cijeni 20 €/Nprm + 10 % PDV. Iz ranije ugrađenog kotla na lož ulje snage 500 kWtop. dobije se svega 20 % toplinske energije od ukupno potrebnih 800.000 kW sati/godišnje. Cijena toplinske energije iznosi 5,8 Cent/kWh

Poslijе podne u dvorcu Krastowitz kod Klagenfurta nakon ručka, sudjelovali smo od 13.00 do 18.00 sati u sklopu Općinskog dana na 10 vrlo zanimljivih predavanja na temu: *Moje općine kao energane*. U uvodnom dijelu skup je pozdravio DI Christoph Pfemeter, tajnik Austrijske udruge za biomasu i predstavio videofilm "Općina kao energana".

Ovdje bih izdvojio slijedeća četiri predavanja:

1. Od ideje do projekta – Nit vodilja za uspješno ostvarenje komunalnih projekata, Mag. Christian Husak... Dobar projekt u 10 koraka,
2. Nafta van – Biomasa naprijed, gospodarska razmatranja Ing. Armin Themeßel... Ekonomičnost grijanja na biomasu. Danas je grijanje zgrada sa lož uljem više nego duplo skuplje u odnosu na pelete (Slika 2. Usporedba goriva u Cent/kWsatu) i Slika 3. Tijek razvoja energet-





skih cijena u razdoblju od 2008.–2012.) pokazuje enormne razlike u indexu cijena goriva, dok je cijena lož ulja rasla prosječno godišnje za oko 10 %, rast cijena ogrjevnog drva, šumske sječke i peleta bio je manji od 3 % godišnje.

- 3. Biomasa i otpadna toplina iz industrije na primjeru Villach, Adolf Melcher,** što je već rečeno u prijepodnevnim ekskurzijama;
- 4. Moj život u energetski autarkičnoj Općini Mureck, Ök.-Rat Karl Totter...** Učinkovitost zaštite klime, sigurnost i zaposlenost kroz decentraliziranu proizvodnju i opskrbu energijom (više o tome na 8. Hrvatskim danima biomase, Našice, 6. 09. 2013. godine).

Drugi dan prije početka predavanja uručio sam DI Dr. Horst Jauschneggu, predsjedniku Austrijske udruge za biomasu monografiju "ŠUME HRVATSKOG SREDOZEMLJA" (Slika 4.).

U dvorcu Krastowitz na Danu biomase – Samoopskrba energijom u poljoprivredi i općinama u vremenu od 9.00 do 18.20 sati održana su predavanja u 4 cjeline.

**U 1. dijelu – Dan biomase – Blok I,** nakon pozdravnih govorova DI Dr. Horst Jauschnegga i Ök.-Rat Ing. Johannu Mößera, poljoprivredna komora Koruška, podnesena su tri ključna referata iz područja energetski autarkičnih općina, i to:

- 1. Iz starih vremena obilja ulazimo u novu eru oskudu resursima?** Mag. Michael Cerveny, Austrijsko društvo za okoliš i tehniku, Beč.  
Više na [www.biomasseverband.at/uploads/ttxosfopage/Praesentation1Cerveny.pdf](http://www.biomasseverband.at/uploads/ttxosfopage/Praesentation1Cerveny.pdf)
- 2. Potrajnost, kružni tok CO<sub>2</sub> i sigurnost opskrbe – Bioenergija u dilemi između istih,** DI Dr. Horst Jauschnegg... U EU do 2020. trebalo biti oko 60 % energetskog tržišta obnovljivih izvora energije od biomase.

Više na [www.biomasseverband.at/uploads/ttxosfopage/Praesentation2Jauschnegg.pdf](http://www.biomasseverband.at/uploads/ttxosfopage/Praesentation2Jauschnegg.pdf), ali i na 8. Hrvatskim danima biomase, Našice. 6. 09. 2013.;

- 3. Budućnost opskrbe energijom – Izazovi za poljoprivrodu,** Univ.-Prof. DI Dr. Andreas Gronauer, Universität für Bodenkultur, Beč.

Više na [www.biomasseverband.at/uploads/ttxosfopage/Praesentation3Gronauer01.pdf](http://www.biomasseverband.at/uploads/ttxosfopage/Praesentation3Gronauer01.pdf).

Zatim su u raspravi: *Ruralni prostor kao samoopskrba energijom*, osim trojice izlagatelja nastupili i gradonačelnik Villacha Ing. Florian Tschinderle i Ök.-Rat Ing. Johann Mößler iz Poljoprivredne komore Koruške.

**U 2. dijelu – Struja iz poljoprivrede i šumarstva** održana su tri predavanja na temu: *Bioplín – Mogućnosti za poljoprivrednike, Aktualne procjene u tehnologiji rasplinjavanja drva i Fotovoltaik u poljoprivredi – Potencijali i prepreke.*

**U 3. dijelu – Pogonska biogoriva** održana su tri predavanja o proizvodnji i uporabi pogonskog biogoriva u poljoprivredi na temu: *Biogoriva u poljoprivredi, Biljno ulje – Traktori i Bioplín – Traktori test u praksi.*

**U 4. dijelu – Dan biomase – Blok II.** bilo je pet predavanja, od kojih bih izdvojio: *Europska bioenergija – Tržište na testu*, DI Christoph Pfemeter (više na 8. Hrvatskim danima biomase, Našice, 6. 09. 2013.)

Svečanom večerom s tradicionalnim primanjem za sve sudionike, uz muzički nastup LK – kvintet Koruška, završen je drugi dan.

U dvorcu Krastowitz zadnjeg dana 17. Austrijskih dana biomase bilo je više od 400 sudionika teme (*Slika 5.*) iz područja: *Toplane – Dan postrojenja – Uspješni čimbenici za ekonomičnost postrojenja* od 9.10 do 17.00 sati, i to u tri dijela:

U 1. dijelu: *Toplane – Dan postrojenja, blok I*, održana su 4 izlaganja, u kojima je posvećena pozornost najvažnijim te-



mama kao što su: optimiranje postrojenja i mreže, poticajna sredstva, ugovori o isporuci topline, zbrinjavanje pepela, sustav sigurne opskrbe, kao i pravna pitanja te pitanja iz osiguranja i zakona.

*U 2. dijelu: Inovacije iz prve ruke* predstavljeno je 7 tvrtki: Energiecomfort d.o.o. Beč, Kompteh d.o.o. Frohnleiten, KWB – struja i toplina iz biomase d.o.o St. Margarethen/Roab, Nahwaerme d.o.o. Graz, Jenz Österreich d.o.o. Kasten bei Böheimkirchen, Ing. Leo Riebenbauer d.o.o. Pinggau i Lindner d.o.o. Spittal/Drau, koje se bave proizvodnjom opreme za energetsko korištenje biomase.

*U 3. dijelu: Toplane – Dan postrojenja, blok II,* predstavilo se 6 tvrtki za servis bioenergana, osiguravajuća društva, savjetnici za porezna i pravna pitanja i na kraju predstavnik Poljoprivredne komore Koruške.

Nakon završenog stručnog skupa domaćin se zahvalio svim sponzorima i referentima, bez čije pomoći ovo savjetovanje ne bi bilo moguće.

Sva predavanja i video referenata sa 17. Austrijskih dana biomase možete naći na web stranici: [www.biomasseverband.at/veranstaltung/tagungen/17-oesterreichischerbiomassetag](http://www.biomasseverband.at/veranstaltung/tagungen/17-oesterreichischerbiomassetag)

## 45. EFNS – IZVJEŠĆE

*Hranišlav Jakovac, dipl. ing. šum.*



U prošlome broju Šumarskoga lista najavili smo dati detaljniji prikaz netom završene ove šumarske manifestacije. Kako je Šumarski list 1–2/2013. već bio gotovo pripremljen za tisak, imali smo vremena tek naslovnicom i u Riječi Uredništva objaviti uspješno okončanje ove manifestacije, kojoj je Hrvatska ove godine bila domaćinom.

Europsko šumarsko natjecanje u nordijskom skijanju (EFNS – Europäische Forstliche Nordische Skiwettkämpfe – European Foresters' Competition in Nordic Skiing) prvi je puta održano 1969. god. u Todtnau (Schwarzwald, Njemačka). Hrvatska se u organizaciji Hrvatskoga šumarskog društva ovome skupu europskih šumara, na poziv kolega iz Austrije i Slovenije, priključila 1998. god. O nastupima hrvatske ekipе na EFNS-u redovito smo izvješćivali u Šumarskom listu. Na temelju dogovora HŠD-a kao suorganizatora i Hrvatskih šuma d.o.o. kao budećeg organizatora, te odluke Vlade RH od 12. prosinca 2008. godine kojom daje suglasnost na kandidaturu Republike Hrvatske za organizaciju EFNS-a i prihvaća pokroviteljstvo nad navedenom stručno-sportskom manifestacijom, na sjednici Komiteta EFNS-a održanoj na 41. EFNS-u u Slovačkoj (Donovaly), prihvaćena je kandidatura Hrvatske za domaćinu 45. EFNS-a 2013. god. Odluci je prethodilo pismeno obrazloženje kandidature sukladno pitanjima iz Pravilnika o podnašanju kandidature, te kratka prezentacija o državi kao budućem domaćinu EFNS-a i njenim šumarskim, sportskim i turističkim sadržajima na kojima se temelji cjelotjedni program ovoga skupa

europskih šumarskih stručnjaka i šumovlasnika. Na svakoj sljedećoj sjednici Komiteta EFNS-a (42. EFNS Ramsau, Austria; 43. EFNS Östersund, Švedska; 44. EFNS Todtnau, Schwarzwald, Njemačka) uz kratke prezentacije stručnoturističkih ekskurzija, stručnih predavanja, radova na poligonu za natjecanje, te izvješće povjerenstva Izvršnog odbora EFNS-a, pratile su se naše pripreme za domaćinstvo 45. EFNS-a. Na 44. EFNS u Njemačkoj, Izvršni odbor i svi voditelji ekipa dobili su bilten s podacima o vremenu održavanja (17. do 23. veljače 2013.), program odvijanja manifestacije po danima sa satnicom, podacima kako doći do nas (automobilom, vlakom, avionom) mogućnostima smještaja, troškovima sudjelovanja po osobi i dr. relevantnim informacijama. Naravno da smo u prigodnu vrećicu uz bilten, stavili i više stručnih i kulturno-turističkih prospekata Gorskih kotara, PGŽ i Hrvatske. Također, na poligonu za natjecanje, hrvatska ekipa kao budući domaćin postavila je šator, gdje je uz spomenuti program, promidžbeni materijal te priličnu gastronomsku ponudu predstavila Gorski kotar i Hrvatsku. Na sastanku vođa ekipa svih članica EFNS-a i Izvršnog odbora 29. i 30. rujna 2012. god. u Delnicama, nazočni su se mogli osobno upoznati sa svime prethodno prezentiranim. Već tada, uz obilazak pojedinih destinacija i dodatna objašnjenja domaćina članova Organizacijskog odbora, iskazali su zadovoljstvo učinjenim.

Organizacijski odbor je tijekom ovih "pripremnih" godina, promjenom vodstva u Hrvatskim šumama d.o.o. (HŠ

d.o.o.) mijenjan, posebice glede vodećih ljudi, tako da je predsjednika Hermana Sušnika, dipl. ing. šum., tadašnjeg pomoćnika ministra, zamijenio Ivan Ištak, dipl. ing. šum., član Uprave HŠ d.o.o., a dopredsjednike Darka Vuletića, dipl. ing. šum., tadašnjeg predsjednika Uprave HŠ d.o.o. i Roberta Abramovića, dipl. ing. šum., tadašnjeg voditelja UŠP Delnice, zamijenili mr. sc. Marija Vekić, članica Uprave HŠ d.o.o. i Srećko Petranović, dipl. ing. šum. sadšnji voditelj UŠP Delnice. U užem vodstvu tu je i koordinator mr. sc. Boris Pleše, tajnik Hranišlav Jakovac, dipl. ing. šum., voditelj hrvatske ekipe tijekom proteklih 15 godina i predstavnik Hrvatske u Komitetu EFNS-a te predsjednici odbora: Denis Štimac, dipl. ing. šum. za natjecanje, pripremu poligona i ostalu infrastrukturu, mr. sc. Vesna Uršić (na zamolbu iz osobnih razloga, vrlo uspješno zamijenio ju je Igor Pleše, dipl. oec.) i Ana Juričić Musa, prof. za komunikaciju, prijave i smještaj, Branko Grbac, dipl. ing. šum. za informatiku i izvješćivanje, mr. sc. Vlado Đurašin za finančije, promidžbu i marketing i mr. sc. Damir Delač za stručno-turističke ekskurzije i predavanja. Svakako, najtežu zadaću imao je Odbor na čelu s kolegom Štimcem, jer Hrvatska nema biatlonski poligon kojega bi se moglo uzeti u najam za ovako veliko natjecanje, kao što to mogu kod sebe činiti sve ostale članice EFNS-a. Nemogućnost jamstva prirodnog i stvaranja umjetnoga snijega na nedovršenom biatlonskom poligonu Zagmajna u Mrkoplju, uvjetovala je izmještanje poligona na Vrbovsku poljanu – oko 4,5 km iznad Begovog Razdolja, koja se koristi kao alternativna lokacija u godinama kada u ostalim mjestima Gorskom kotar nema snijega za natjecanja. Taj izmještaj zahtijevao je puno radova, počevši od proširenja šumske ceste, parkirališta, izrade strelišta, uređenja staza, osiguranja infrastrukture itd. No, sve to ostaje Goranima za buduća natjecanja u biatlonu i skijaškom trčanju te odgajanju novih prvaka u ovim sportskim disciplinama za koje imaju najviše dara. Kako je sve to urađeno i ocijenjeno, pokazat će nam Izvješće tehničkog delegata EFNS-a, kojega ćemo doslovce citirati na kraju. Također, zbog smještaja sudionika na više lokacija (od oko 600 sudionika iz 21 europske države, osim u Gorskem kotaru, ¼ njih bila je smještena u Opatiji), vrlo zahtjevna zadaća bila je organizirati lokalni prijevoz sudionika u dane službenog treninga i natjecanja, što je uz veliki trud vrlo uspješno provedeno. Sve ove, pa i najzahtjevnejše zadaće uspješno je rješavao, ponajprije tim UŠP Delnice na čelu s kolegom Petranovićem. Ovdje ćemo istaknuti i doprinos pojedinaca – kolega Ninoslava Pleše zaslužnog za logo 45. EFNS-a te grafičku pripremu za bilten i plakate, uz sugestije gospođe Biserke Marković, gospođe Ane Juričić Musa, voditeljice protokola, kontakt osobe s Izvršnim odborom EFNS-a i prevoditeljice prema potrebi na oba službena jezika (njemački i engleski) te Branka Meštrića za pripremu brošura o HŠD-u i hrvatskim šumama i šumarstvu (uz Anu Juričić Musu – prijevod na njemački).

Iako sam naziv Europsko šumarsko natjecanje u nordijskom skijanju sugerira isključivo sportsko natjecanje, svakogodišnji program ovoga susreta pokazuje da je to nešto više od samo sportskog, a što smo uvijek u našim izvješćima svih proteklih godina isticali. Naime, ideja začetnika bila je upriličiti susret europskih šumarskih stručnjaka i šumovlašnika, izmjenom domaćinstva upoznati druge članice te kroz druženje i sport širiti stručne i ine vidike te razvijati prijateljstva. Kako je sve počelo na Schwarzwaldu, nije ni čudo što je za sportsku disciplinu odabранo skijaško trčanje, a potom na osnovi percepcije šumara-lovca, biatlon.

#### Program 45. EFNS-a odvijao se kako slijedi:

Nedjelja, 17. 02. 2013. god. – dolazak sudionika (zainteresirani su mogli istoga dana sudjelovati na skijaškom maratonu "Memorijal mira – 26 smrznutih partizana" u Mrkoplju).

Ponedjeljak, 18. 02. 2013. god. – Ekskurzije (bilo ih je ponuđeno 7) s polascima u 8,30 sati ispred Doma sportova u Delnicama, a u 20 sati u hotelu Milenij u Opatiji – stručna rasprava na temu Šumarstvo u Hrvatskoj (predavač i moderator akademik Igor Anić).

Utorak, 19. 02. 2013. god. – od 9–13 sati službeni trening na Vrbovskoj poljani (pregled staza i probno pucanje 3 x 5 metaka), u 15 sati u Delnicama, najprije sastanak vođa momčadi (uz prezentaciju natjecateljskog poligona, primjedbe i objašnjenja eventualnih nejasnoća važnih za odvijanje natjecanja), a potom redovita godišnja sjednica Komiteta EFNS-a, te na posljetku u 19 sati u svečano otvaranje 45. EFNS-a (ako tražimo odgovor na pitanje zašto otvaranje nije prvoga dana, obrazloženje je da neke ekipе zbog određenih razloga kasne jedan dan, a drugoga dana svi su na odredištu).

Srijeda 20. 02. 2013. god. – od 9 sati pojedinačno natjecanje klasičnim stilom (start svakih 15 sek.), a od 13,30 sati natjecanje pojedinačno slobodnim stilom (start u grupama).

Četvrtak, 21. 02. 2013. god. – Ekskurzije, a u 20 sati stručna rasprava u Delnicama u Hotelu Risnjak na temu "Gospodarenje smeđim medvjedom u Gorskem kotaru" (predavač i moderator dr. sc. Dario Majnarić).

Petak 22. 02. 2013. god. – od 9 sati natjecanje štafeta (muškarci 4 x 7 km, žene 3 x 5 km), a u 18 sati u Domu sportova u Delnicama: svečano zatvaranje, proglašenje rezultata natjecanja uz dodjelu medalja, zajedničku večeru, zabavu i druženje te predaju zastave EFNS-a predstavnicima Finske, domaćinima sljedećeg 46. EFNS-a 2014. god.

Subota, 23. 02. 2013. god. – odlazak sudionika.

Kako je prvi dan ove manifestacije krenuo s ekskurzijama, tijek odvijanja 45. EFNS-a započet ćemo upravo njima, obuhvativši oba predviđena dana za ekskurzije. Već smo naveli kako

ih je sudionicima bilo ponuđeno na izbor 7, no za dvije ponuđene ekskurzije prijavio se vrlo mali broj, pa je zainteresiranim za njih ponuđeno da se naknadno prijave za jednu od preostalih 5. Interesantno je da sudionici nisu pokazali interes za ekskurziju br. 2, gdje je uz ostali program, glavni naglasak bio na obilasku nizinskih šuma hrasta lužnjaka – načela gospodarenja i obnove hrastovih sastojina (područje

Jastrebarskog – UŠP Karlovac). Isto tako nedovoljno interesantna bilo je za ekskurziju br. 6 – Drvna industrija Gorskog kotara – možda iz razloga što su slične ekskurzije dominirale na nekoliko prethodnih susreta. Na ekskurzije za ponedjeljak prijavila su se 233 sudionika, a za četvrtak njih 387. Uz stavljene nam na raspolaganje zabilješke voditelja i odgovornih za ekskurzije, kratko ćemo ih prikazati.

### **Ekskurzija br. 1 – Gospodarenje prebornim šumama Gorskog kotara**

Na objektima NPŠO Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Sungerski lug i Zalesina, sudionici su upoznati s gospodarenjem šumama jele i bukve grupimične preborne strukture, a na objektima HŠ d.o.o., UŠP Delnice, Šumarija Ravna gora s gospodarenjem šumama jele i bukve stabilnične preborne strukture. Između ova dva punkta, sudionici su obišli tvornicu drvnih ploča "Ravna d.d. Stručni voditelji ove ekskurzije bili su dr. sc. Stjepan Mikac i dr. sc. Damir Drvodelić iz Zavoda za uzgajanje šuma, Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, te stručno osoblje Hrvatskih šuma d. o. o. UŠP Delnice. Zainteresiranih za ovu ekskurziju bilo je u ponedjeljak 40, a za četvrtak 36 sudionika.

U g. j. Sungerski lug kojom gospodari Šumarski fakultet gosti su se upoznali ponajprije s osnovnim načelima prebornog gospodarenja, a potom s konkretnim gospodarenjem na ovome objektu.

Na objektima NPŠO Zalesina upoznati su s gospodarenjem u g.j. Belevine i Kupjači vrh te sa sveučilišnom šumarskom nastavom u Hrvatskoj. Nakon razgledavanja nastavnih objekata priređen im je domjenak.

Kao primjer drvne industrije na području Gorskog kotara, sudionici su u Ravnoj Gori obišli tvornicu pločastog namještaja "Ravna d. o. o." Ljepljene ploče proizvode se u debljinama od 18 do 65 mm i to od bukve, hrasta, javora, oraha, trešnje i jasena. Godišnje proizvode više od 3500 m<sup>3</sup>, a 95 % proizvodnje izvoze na europsko tržište. Preborne šume bukve i jele na području GJ Ravna Gora, šumarije Ravna Gora, bile su sljedeća destinacija. Zbog velike količine snijega izletnici su se iz autobusa premjestili u kombi vozila i kroz prave snježne kanjone probili se do lovačke kuće "Za jesen". Tu im je, uz piće dobrodošlice i zakusku s autohtonim jelima, osoblje stručnih službi UŠP Delnice i šumarije Ravna Gora prezentiralo gospodarenje i osnovne podatke o šumama, šumarstvu i lovstvu ovoga područja.

Probijajući se kroz visoki snježni pokrivač, gosti nisu krili oduševljenje ovim šumama. Posebno su bili nadahnuti kolege iz Njemačke pokrajine Baden-Württemberg, prisjećajući se kako je i njihov Schwarzwald nekad imao ovake šume. Nakon ručka i druženja u restoranu "Breza" prigodnim govorom u ime svih sudionika ekskurzije, domaćinima je zahvalio kolega Martin Stübler iz ekipe Baden-Württenberga.



Stručna rasprava na području Šumarije Ravna Gora



Sudionici ekskurzije u Motovunskoj šumi pozorno slušaju prof. Tikvića

### Ekskurzija br. 3 – Poluotok Istra; šumarstvo, tradicija, kultura

Voditelji ove ekskurzije bili su prof. dr. sc. Ivica Tikvić sa Šumarskog fakulteta (engleski prijevod) i mr. sc. Josip Dundović (njemački prijevod), a ekskurzija je iz Delnica i Opatije u ponedjeljak sa 58 sudionika, a u četvrtak sa 101 sudionikom krenula u Livade, Motovunsku šumu i Motovun na području UŠP Buzet.

Tijekom vožnje autobusom sudionici su upoznati sa šumama i šumarstvom Hrvatske, s naglaskom kako je to "*mala zemlja velike biološke raznolikosti!*" Na relativno malom prostoru RH živi približno 4500 biljnih vrsta i podvrsta, a gotovo sve se nalaze u šumama (260 autohtonih drvenastih vrsta, od čega njih 60 ima komercijalnu vrijednost!).



Kolega Martin Stübler je vrlo aktivan u raspravi

U Livadama, mjestu koje se još naziva Centar svijeta tartufa i koje je smješteno uz Motovunsku šumu, uvodno predavanje održao je mr. sc. Ivan Pentek, voditelj UŠP Buzet. On je pozdravio sve sudionike i kratko predstavio UŠP Buzet, jednu od 16 UŠP u sastavu HŠ d.o.o., koja u svom sastavu ima 9 šumarija, Tvornicu ambalaže u Lanišću na Ćićariji i RJ Rasadnik Frančeskija.

Nakon toga sudionici ekskurzije posjetili su trgovinu tartufa u Livadama, a zatim Motovunsku šumu koja predstavlja zadnje sačuvanu šumu hrasta lužnjaka i poljskog jasena u području Mediterana i najvrjednije nalazište tartufa u Hrvatskoj. O Motovunskoj šumi govorili su kolege Čedomir Križmanić i Christian Gallo. Prema pisanim dokumentima Motovunska šuma spominje se 796. godine, a pripadala je gradu Motovunu, da bi 1278. godine pripala



Motovun – dio kulturne baštine

Veneciji, potom kraće vrijeme u 18. stoljeću Francuzima. Krajem 18. stoljeća pa do 1918. god. dolazi pod upravu Austrije, a potom do 1943. god. pod upravu Italije.

Danas gosp. jedinica Motovunske šume, (prema Osnovi gospodarenja 2011–2020.) ukupne je površine oko 1.060 ha,drvna zaliha je 270.918 m<sup>3</sup>, godišnji prirast 7.993 m<sup>3</sup>, godišnji etat 2.644 m<sup>3</sup>, od čega 332 m<sup>3</sup> glavni i 2.312 m<sup>3</sup> prethodni prihod.

U Motovunskoj šumi rastu skupocjeni **bijeli istarski tartufi** (*Tuber magnatum*) od prirode i **crni tartufi** (*Tuber melanosporum*). Tartufi žive u simbiozi na korijenu hrasta lužnjaka, graba, topola, johe, crnog trna i vrbe.

Slijedio je posjet gradu Motovunu, u kojem je službovao između 1835. i 1843. god. znameniti izumitelj i šumarski stručnjak Josip Ressel (1793.–1857.), koji je velik dio svog stručnog rada posvetio Motovunskoj šumi, a njegovim imenom prozvan je jedan od dva motovunska trga. Na kući u kojoj je živio, HŠD Ogranak Buzet postavio mu je povidom 200-te obljetnice rođenja 24. 09. 1993. spomen ploču. Posebno poglavje Resselova života čine njegovi izumi: brodski vijak odnosno propeler, cestovno vozilo na parni pogon, vojni optički teleskop i brojne druge izume.

Ekskurzija je u oba dana okončana zajedničkim ručkom u okolini Buzeta (Volte).

O ovoj i ekskurziji koju su odabrali za četvrtak, kao i ostalim stručnim ekskurzijama te svojim impresijama i impresijama kolega, o šumama i šumarstvu RH, stručno i sveobuhvatno nadahnuto, napisali su članke u šumarskim listovima, i to: DI Ueli Hug Ured za šume Kantona Bern, u švicarskom šumarskom listu "Wald und Holz" i DI Albrecht Verbeek i DI Hans Martin Stübler, u šumarskim novinama Baden-Württemberg, te u njemačkim šumarskim listovima "Algemeine Forstzeitung" i "Holz zentralblatt".

#### Ekskurzija br. 4 – Plitvička jezera

Na dvije cijelodnevne ekskurzije na Plitvička jezera sudjelovalo je 116 sudionika (jedan autobus u ponedjeljak i dva u četvrtak). Organizatori su se lavovski trudili da u iznimnim zimskim uvjetima, ekskurzije kreću prema planiranoj i najavljenoj satnici, a vodići pojedinih ekskurzija dali su sve od sebe da one proteknu u najboljem redu, da se u najavljenim terminima vrate na polazišne točke i da gosti budu zadovoljni. Obje Plitvičke ekskurzije vodili su zajednički prof. dr. sc. Boris Hrašovec sa Šumarskog fakulteta u Zagrebu i Domađoj Troha dipl. inž. iz UŠP Karlovac. Na putu do ciljne točke oba su voditelja naizmjence upoznali sudionike ekskurzije s nekim općim i šumarski relevantnim podacima, ponajviše u kontekstu pejzaža kojim se kretao autobus. Također, na televizijskom ekranu redali su se informativni tematski DVD naslovi poput onoga o izradi šindre, razglednice iz Gorskog kotara, promotivnog filma o hrvatskom šumskom bogatstvu i "Plitvičke rapsodije", filma koji ovaj naš

prirodni dragulj predstavlja u raznolikim uvjetima sva četiri godišnja doba. U Karlovcu su se ekskurzijama pridružili kolega Oliver Vlainić, dipl. ing. šum. iz UŠP Karlovac i kolegica mr. spec. Mandica Dasović iz UŠP Gospić. Prvo tematsko stajalište bilo je u Gradu Slunjju, a sudionike ekskurzije provelo se preko Rastoka do zgrade Šumarije Slunj.

Na samim Rastokama kratko je predstavljeno bogatstvo kulturne baštine i činjenice zbog kojih je ovaj kompleks stavljen pod zaštitu i uvršten u Registar nepokretnih spomenika kulture pri Regionalnom zavodu za zaštitu spomenika kulture u Zagrebu. U zgradi Šumarije goste je pozdravio upravitelj Željko Rendulić, dipl. ing. šum., te predstavio u najkraćim crtama šumarsko gospodarske aktivnosti i prirodna obilježja ovog kraja, a potom objasnio neke detalje koje su zanimali goste. Dakako, sve ovo bilo je popraćeno jednostavnim ali atraktivnim obrokom kojega je osigurala UŠP Karlovac, dok su kolega Rendulić i njegovi djelatnici pripremili lokalne specijalitete: proju i odličnu domaću rakiju. Nakon kratkog zadržavanja i šetnje kroz Rastoke, ekskurzija je nastavljena prema Plitvicama gdje je u predviđeno vrijeme dočekana od djelatnika Nacionalnog Parka, koji su preuzeли profesionalno vodstvo stazom uz donja jezera.

Visina sniježnog pokrivača nije dopušтala u ograničenom vremenu sputanje do samih jezera, ali je zato pogled na čarobni pejzaž djelomično zaleđenih jezera ostao trajno



Slunj – prvo stajalište ekskurzije



Plitvička jezera – na vidikovcu



Jezera u zimskom ruhu iz ptičje perspektive

u sjećanju svih (pa i domaćih) sudionika ekskurzije. I tijekom ovog obilaska svi šumari-EFNS vodiči bili su s gostima i usput, poneseni ljepotom prirodnog okruženja, komentirali i raspravljali o brojnim temama vezanim za upravljanje objektima zaštićene prirode, pozicijom šumarstva u tom kontekstu, lošim i dobrom europskim iskustvima i koječemu drugom. Nakon obilaska Plitvičkih jezera preostalo je još odvesti se do Korenice gdje je u restoranu "Macola" bio organiziran ručak. U oba navrata radilo se o tipičnim ličkim specijalitetima koje su naši gosti bez izuzetaka prihvatali s oduševljenjem. Na povratku u Delnice, slušajući ponajbolje pjesme naših glazbenih umjetnika neke su "povukle" da zapjevuše, a zimski pejzaž tek je pridonio da se cijeli ovaj završni dio ekskurzije nakon ručka ugodnije proveđe i zaključi lijepo i sadržajno terenski dan. S pozicije voditelja ekskurzije, absolutno se može posvjedočiti da su sudionici bili zadovoljni viđenim, a neki su imali potrebu da baš podijele svoje oduševljenje načinom na koji su ekskurzije organizirane i provedene, pa su to i bez posebnog upita prenijeli ljudima na organizacijskom desku u danima održavanja EFNS-a. Tijekom ekskurzija sklopljena su nova poznanstva, kontakti i obećanja da će uslijediti novi posjeti, a nije manjkalo niti konkretnih dogovora oko mogućih oblika neke buduće šu-

marske suradnje i organizacije posjeta grupa šumarnika, koji bi ciljano došli detaljnije upoznati neki naš šumski objekt ili područje. Cijenimo, da je ovome svakako doprinjeo i trud voditelja ovih eksurzija, pa se ovom prilikom kolega Hrašovec u ime svih sudionika želi zahvaliti kolegama Domagoju (fantastičan i kompetentan šumar i "rođeni" turistički vodič sa šumarskom diplomom, a o suverenom vladanju engleskim i njemačkim jezikom da i ne govorimo), kolegici Mandici na požrtvovnom angažmanu prije i tijekom ekskurzija te na "sluhu" za prave stvari, put Velebitske rakije kojom smo na samom početku eksurzije "otapali" jutarnji zimski drijemež, kolegi Oliveru na već standardnoj pouzdanosti kad se radi o preuzetim obvezama i spremnosti da u svakom momentu bude doista aktivan član zajedničkog tima, kolegama Željku i njegovim djelatnicima na pravoj hrvatskoj dobrodošlici i srdačnom prijemu te svim ostalim kolegama iz UŠP Karlovac i UŠP Gospić koji su se potrudili oko logističke potpore ekskurzijama. Hvala lijepa i gospodi Ani Brajdić iz Nacionalnog parka "Plitvička jezera" koja je vrhunski i profesionalno prihvatala ekskurzije i u najkraćem mogućem roku osigurala kvalitetne i kompetentne vodiče. Hvala i svima koji su podnijeli teret organizacije i provedbe ove velike manifestacije na terenu, u nemogućim ali tim više izazovnim

uvjetima. Bila nam je čast i neopisivo zadovoljstvo biti dijelom ovog prekrasnog događaja i demonstracije zajedništva i prijateljstva europskih šumara i sportaša!

### Ekskurzija br. 5 – Šume hrvatskoga Sredozemlja

Ekskurzija je imala prikazati gospodarenje sredozemnim šumama, protupožarnu zaštitu i turističke sadržaje ovoga podneblja. Izazvala je posebnu pozornost sudionika EFNS -a. Prvoga dana za ovu ekskurziju su se prijavila 62 gosta, drugoga dana čak 117, pa je bilo potrebno osigurati tri autobusa za prijevoz.

Ekskurziju je vodio akademik Igor Anić, a suradnik je bio Nenad Aleksić, dipl. inž. šum.. Program ekskurzije detaljno je objavljen u suradnji s kolegama uz Uprave šuma podružnica Senj, voditeljem Juricom Tomljanovićem, dipl. ing. šum., i upraviteljem Šumarije Krk dr. sc. Petrom Vrgočem. Obuhvatilo je vožnju od Delnica do Punta na otoku Krku, vožnju turističkim brodom po Puntarskoj dragi, obilazak otočića Košljun, posjet Vrbniku te tradicionalni ručak uz prezentaciju i kušanje vrbničke žlahtine.

Posebnom ugođaju na početku ekskurzije pridonijela je vožnja autobusima iz Delnica prema otoku Krku. Ulazak u tunel Tuhobić nakon vožnje kroz izmaglicu, inje i snijegom zametene bujne šume Gorskog kotara, a nakon toga izlazak iz tunela u burni, sunčani Mediteran i njegove degradirane šume, izazvalo je ushićenje gostiju i upite o uzrocima takvih naglih razlika i uopće o raznolikosti šuma Hrvatske. Spuštanje cestom od gornjeg Jelenja, pogled na Bakar, prelazak Krčkog mosta, sve toplije i sunčanje vrijeme, pridonijeli su oduševljenju gostiju i ocjeni kako su izabrali dobru ekskurziju.

U puntarskoj luci obavljen je ukrcaj na turistički brod koji je sudionike prevezao na otočić Košljun. Prije pristajanja u Košljun, oplovio je Puntarsku dragu. Tijekom plovidbe ponuđene su suhe smokve i bademi, a pokazane su šume alepskog bora koje obrubljuju Puntarsku dragu. Na Košljunu su gosti zbog brojnosti podijeljeni u dvije grupe.

Dok je prva grupa obilazila franjevački samostan, druga se upoznala s bujnom mediteranskom vegetacijom na otočiću. Bio je to pun pogodak, jer su se gosti u ugodnoj atmosferi mediteranske klime i mirisa šume hrasta crnike na jednom mjestu, uz kratku šetnju, upoznali s kulturnom i prirodnom baštinom hrvatskoga mediterana. Kao rezultat ispravnjena je samostanska suvenirnica. Bila je to prijlika upoznati goste iz različitih europskih zemalja s bogatom kulturnom baštinom i poviješću Hrvatske i Hrvata. Uz ostalo, čuli su što su Baščanska ploča i glagoljica te koje je njihovo značenje.

U šumi hrasta crnike akademik Igor Anić detaljno je upoznao goste sa strukturom mediteranskih šuma Hrvatske, njihovom fitogeografskom, morfološkom, fitocenološkim, pedološkim, klimatološkim, šumskokouzgojnim i silvidinomičkim obilježjima. Nisu izostala pitanja, posebice o uzro-



Košljun – Franjevački samostan



Akademik Anić i očito vrlo zainteresirano slušateljstvo

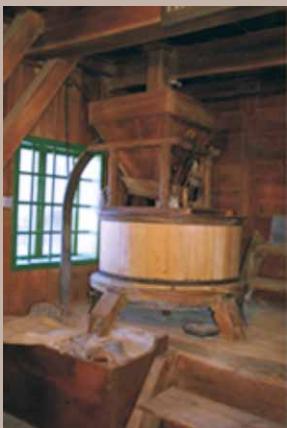
cima degradacije, odnosu vlasnika prema šumi, uporabi i tržištu drva te očuvanju mediteranskih šuma.

Nakon Košljuna i kratke vožnje stiglo se u Vrbnik, na ručak koji je organiziran u restoranu Gospoja, uz nezaobilazne šurlice te prezentaciju i kušanje vrbničke žlahtine. Poseban dojam ostavila je lokacija Vrbnika nad morem, pogled na njegove litice, Vinodolski kanal i padine Velike Kapele.

Nasmiješena lica, pitanja o mogućnosti organiziranja novih stručnih i znanstvenih ekskurzija, ljetovanju, pa čak i kupnji plovila i objekata za odmor te zaključak: "Doći ćemo sigurno opet", dovoljan su znak kako je ova ekskurzija ispunila svoj cilj.

### Ekskurzija br. 7 "Turističke atrakcije Gorskog kotara"

Ova ekskurzija pripremljena je u suradnji s turističkom zajednicom grada Delnica uz vodstvo turističke voditeljice Jelene Holenko. U ponedjeljak 18. veljače ekskurziji



Detalji iz Popovićeva mlinu

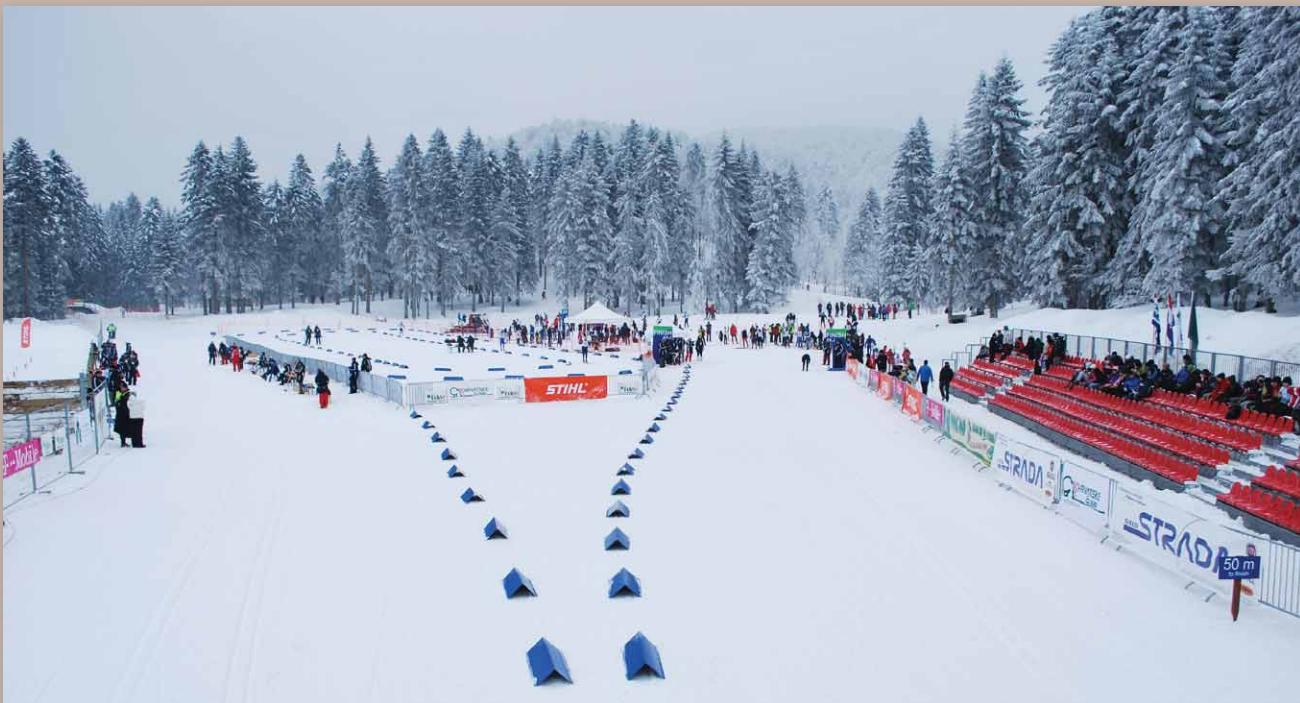
Gosp. Vid Arbanas sa svojim proizvodima

je nazočio 21 sudiošnik, a u četvrtak 21. veljače 62 sudiošnika. Prva stanica bila je "Popovićev mlin" koji su nakon višegodišnjeg rada u Americi 1925. godine sagradili Josip i Francika Mihelčić. Uz pomoć nekolicine mještana Delnice, gradila su ga dvojica majstora iz Austrije, a u objekt mlinu ugrađeni su dijelovi mlinova tvrtke "Ganzestsa Danubius" iz Budimpešte. U samom mlinu koristile su se dvije linije mljevenja. Jedna pomoću kamenog mlinova, a druga (suvremenija) pomoću željeznih valjaka. Oba mlinova nalaze se u prizemlju objekta, dok se u potkovljvu nalaze sustavi za prosijavanje i prosušivanje meljave. Svi uređaji (mlinovi, elevatori, sita, elektromotor, kožne remenice za prijenos snage do strojeva..) sačuvani su u izvornom obliku.

Nakon toga krenulo se u Brod na kupi u posjet kaštelu Zrinski, u kojem se nalazi Muzej (stalni postav) šumarstva,

lova i ribolova. Uz finansijska sredstva koji su osigurali Grad Delnice i PGŽ muzej je osnovan na inicijativu HŠD-a koje je i osmislio šumarski postav muzeja. Muzejom upravlja komunalno poduzeće "Runolist u vlasništvu PGŽ". U prizemlju muzeja nalazi se suvenirnica i postav ribolova s povijesnim podacima o kaštelu "Zrinski" i kupskoj dolini. Na prvoj etaži je šumarski postav Muzeja, a na drugoj postav lova. Na trećoj etaži postavljeni su trofeji, većinom afričke divljači, iz donacije Damira Vrhovnika.

Sljedeća lokacija ekskurzije bila je NP Risanjak. Tu je sudiošnike ekskurzije dočekao ravnatelj NP Miljenko Gašparac, dipl. ing. šum. Uz piće dobrodošlice i zakusku zaželio je svima ugodan boravak. Zbog snježnih uvjeta terenski obilazak NP nije bio moguć, pa je u dvorani objekta Uprave parka prikazana video prezentacija.



Vrbovska poljana – natjecateljski poligon (lijevo – pravac prema streljuštu, sredina lijevo – kazneni krug, sredina desno – start, desno – ulazak u cilj).



Veliki grijani šator za pripremu natjecatelja

Spilja lokvarka zbog izuzetne ljepote, raznolikosti i bogatstava špiljskih ukrasa proglašena je spomenikom prirode. Ona je jedna od najvećih špilja Hrvatske uređena za posjet turista i danas njome upravlja Javna ustanova priroda. Uz stručnu pratinju vodiča, posjetitelji su ne krijući svoje oduševljenje obišli sve četiri dostupne galerije ove spilje.

U Kući Prirode "Kotač" vlasnika Vida Arbanasa, koja je uređena kao stalni izložbeni postav tematski vezan uz prošlost Lujzinske ceste i kao pecara u kojoj se suše gorske trave i bilje za spravljanje goranskih biljnih likera, u kušaonici je upriličena degustacija likera: "San Hubert", "Papra", "Plava mrča", "Divlja ruža" i "Lujzijana".

Nakon što su gosti obišli samo manji dio prirodnih znamenitosti Park šume Golubinjak, jer je zbog snijega veći dio ostao nedostupan, u restoranu Golubinjak priređen im je ručak.

Sve ove ekskurzije ponovljene su po istovjetnom programu u četvrtak, samo s drugim sudionicima EFNS-a.

U utorak je na zvaničnom treningu i pregledu staza te probnom gađanju, natjecatelje na Vrbovskoj poljani dočekalo preko 1,5 m snijega, veliko parkiralište, uređen startni poligon (startno-ciljni prostor, strelište, veliki grijani šator za pripremu natjecatelja, kontejneri s opremom za informaticare, suce, sigurnosne i zdravstvenu službu, video-zid, sanitarni uređaji) i 8 m široke uređene staze vođene kroz snijegom "okićenu" šumu – mnogi su rekli da su "bajkovite" i najljepše na kojima su ikada trčali. Ponekad vas priroda kazni, a nas je ovaj puta zaista obilno nagradila, pomogavši nam da se uz određene teškoće (opetovano čišćenje snijega i otežani prijevoz) iskažemo kao domaćini. Na poslijepod-



nevnom sastanku vođa ekipa, uz video prezentaciju, kolega Štimac je uz pomoć gdje. Ane Juričić Musa (prijevod na njemački) ukazao na pojedinosti značajne za natjecanje i odgovorio na pitanja vođa ekipa, pojasnivši ono što im je bilo nejasno.

U nastavku poslijepodneva održana je redovita godišnja sjednica Komiteta EFNS-a uz nazočnost Izvršnog odbora i vođa ekipa-predstavnika članica. Na sjednici je podneseno izvješće o radu i finansijskom poslovanju u razdoblju između 44. i 45. EFNS-a, utvrđen je finansijski plan za iduće razdoblje, kratko su se predstavili domaćini: 46. EFNS-a Finska (Kontiolakti, 17. do 23. 03. 2014.), 47. EFNS-a, Švicarska (Lanzerheide 11. do 17. 01. 2015.), 48. EFNS-a, Norveška 2016. god., a za 2017. god. kandidirala se Latvija. Sastanak vođa ekipa i Izvršnog odbora, na kojemu će se na terenu upoznati sa svime što je pripremio domaćin 46. EFNS-a, održat će se u Finskoj 27. i 28. rujna 2013. god. Hranislav Jakovac, vođa hrvatske ekipa i predstavnik Hrvatske u Komitetu EFNS-a, zahvalio se bivšim i sadašnjim članovima Izvršnog odbora, kao i vođama ekipa svih članica, na svesrdnoj pomoći i podršci njemu osobno i Hrvatskoj tijekom proteklih 15 godina sudjelovanja hrvatske



Hrvatska ekipa u povorci kroz Delnice



Folklorna sekcija KUD-a Delnice

ekipe u aktivnostima EFNS-a, te na ukazanoj časti da Hrvatska bude ove godine domaćin susreta europskih šumara. Također je najavio da će ga nakon ovogodišnjeg susreta na ovoj dužnosti zamijeniti kolega Denis Štimac, kojemu je poželio uspješan rad u krugu EFNS obitelji.

Istoga dana u večernjim satima, povorkom ekipa predvođenih delničkom limenom glazbom od Hotela Risnjak do Doma sportova, potom postrojavanjem ekipa, intoniranjem himni Hrvatske i Europske unije, kulturno-umjetničkim programom Folklorne sekcije KUD-a Delnice, djevojačke vokalne skupine DIM, rogista PGŽ i rogista gostiju iz Njemačke, svečano je otvoren 45. EFNS. Susret je zvanično otvorila zamjenica ministra poljoprivrede gospođa Božica Rukavina. Nazočnim postrojenim ekipama i gledateljima na tribini prethodno su se obratili predsjednik Organizacijskog odbora gosp. Ivan Ištok, župan PGŽ gosp.



Predsjednik EFNS-a Gunnar Olafson pozdravlja domaćine, sve članove ekipa i gledatelje na tribinama



Ekipe pri postrojavanju

Vidoje Vujić i predsjednik EFNS-a gosp. Gunnar Olafson, ukazavši na važnost ovakvih druženja koji doprinose boljem poznavanju i međusobnom razumijevanju. Posebno se zahvalio organizatorima na uspješnoj pripremi 45. EFNS-a, impresioniran onim do toga trenutka viđenim i doživljenim.

U srijedu je već u 9 sati krenulo natjecanje klasičnim stilom, najprije žene a potom muškarci i to u starosnim kategorijama do 16 godina, iza toga oni od 19 godina te tjelesno hendikepirani, a naposljetku oni iznad 80 godina starosti – svi na stazi dugoj 5 km (bez gađanja). Sljedile su žene na 5 km (2 x 2,5 km s gađanjem), a iza njih muškarci na 10 km (2 x 5 km s gađanjem) u kategorijama po 10 godina, počevši od starijih



Startali su Silvana Skender i Franjo Jakovac



prema mlađima, startajući u razmaku od 15 sek. Naša natjecateljka u starosnoj kategoriji 41–50 god. Silvana Skender osvojila je 6., a Tijana Grgurić 8. mjesto, dok je u starosnoj kategoriji 31–40 god. Andreja Ribić Maricel osvojila 13. mjesto. Kod muškaraca u starosnoj kategoriji 71–80 god. Hrvojslav Jakovac osvojio je 24. mjesto, 51–60 god. Franjo Jakovac 6. mjesto, 41–50 god. Andrija Crnković 36., Denis Štimac 44. i Damir Trnski 57. mjesto, a 21–30 god. Denis Kauzlaric 3. i Ivan Rački 10. mjesto. Osim brončane medalje Denisa Kauzlarica, izlazak na binu (prvih 6) pri proglašenju rezultata osigurali su Silvana Skender i Franjo Jakovac, koji je ostvario posebno zapažen rezultat među 103 prijavljena natjecatelja u njegovoj kategoriji, čime si je osigurao i nastup u najjačoj hrvatskoj muškoj štafeti.

U 13,30 slijedio je start natjecatelja slobodnim, po istom redoslijedu i kategorijama, ali skupno u grupama do 20 natjecatelja. Kod žena, naša natjecateljka Marija **Gubić**, starosnoj kategoriji 51–60 god. osvojila je 7. mjesto. Kod muškaraca od 19 god. Filip **Kranjčević** osvojio je 2. mjesto, dok je u kategoriji 21–30 god. Tomislav **Crnković** u doslovce "mrtvoj trci" s Latvijcem Joosepom Tammemaea osvojio 1. mjesto i zlatnu medalju. U istoj kategoriji Blažimir **Crnković** osvojio je 9., a Marin **Majnarić** 13. mjesto. U starosnoj kategoriji 41–50 god. Mladen **Šporer** osvojio je izvrsno 5. mjesto (od 57 prijavljenih natjecatelja u ovoj kategoriji), Neven **Vukonić** 24., Goran **Prelac** 27., Klaudio **Lisac** 30. i Tomislav **Kranjčević** 41. mjesto.



Tomislav Crnković pred ciljem, neuhvatljiv za Latviju

Ovdje, kod pojedinačnih natjecanja vrijedno je spomenuti i jedan kuriozitet, ili možemo ga nazvati rekordom. Naime, u slovenskoj su ekipi nastupile 4 generacije obitelji Konečnik: praunuka Tinka, teta Katja, djed Janez i pradjed Maks, koji je s 84 godine bio ujedno i najstariji natjecatelj ovogodišnjeg EFNS-a. Što reći, nego čestitamo obitelji Konečnik, našim dragim dugogodišnjim priateljima.

Kao što smo već rekli, četvrtak je ponovo bio dan za ekskurzije, a u 20 sati održano je predavanje i stručna rasprava



Start muških štafeta

u prepunoj multimedijskoj dvorani Hotela Risnjak u Delnicama na temu: "Gospodarenje smedjim medvjedom u Gorskem kotaru". Predavač i moderator bio je dr. sc. Dario Majnarić, vrsni poznavatelj ove materije, na kojoj je i doktorirao. Stoga su nazočni znatiželjni dobro profitirali, jer niti jedno pitanje nije ostalo bez odgovora, a interes je bio iznimski.

U petak su uz novih 40-tak cm novoga snijega (zbog čega je start opravdano kasnio 1 sat čekajući kolege smještene u Opatiji), na programu bila štafetna natjecanja žena i muškaraca svrstanih u starosne kategorije do 50 i preko 50 god. (bez gađanja). Žene su trčale 3 x 5 km (prva natjecateljka klasičnim, a ostale dvije slobodnim stilom), dok su muškarci trčali 4 x 7 km (prva dvojica klasičnim a, druga dvo-



Start ženskih štafeta



Na pobjedničkom postolju – zlatne medalje slobodnim stilom u starosnoj kategoriji 21–30 god.: Tomislav Crnković (Hrvatska) i Ana Baranová (Češka)



Srebrna medalja za štafetu Hrvatska 1 (slijeva: Franjo Jakovac, Mladen Šporer, Tomislav Crnković i Blažimir Crnković)

jica slobodnim stilom). Kod žena je bilo oformljeno 18 u prvoj i 3 štafete u drugoj starosnoj kategoriji, a kod muškarača 52 u prvoj i 31 štafeta u drugoj starosnoj skupini. Hrvatska je oformila na temelju postignutih rezultata u pojedinačnom natjecanju jednu žensku i tri muške štafete, sve u prvoj starosnoj kategoriji. Ženska štafeta u sastavu: Tijana Grgurić, Silvana Skender i Marija Gubić osvojila je 11. mjesto. Muška štafeta Hrvatska 1 u sastavu: Tomislav Crnković, Franjo Jakovac, Mladen Šporer i Blažimir Crnković osvojila je **izvrsno 2. mjesto i srebrnu medalju**; Hrvatska 2 u sastavu: Denis Kauzlaric, Andrija Crnković, Goran Prelac i Neven Vukonić 18. mjesto; Hrvatska 3 u sastavu: Janko Paver, Ivan Rački, Klaudio Lisac i Filip Kranjčević 25. mjesto. Dakle sve tri štafete među 30 % najboljih, što je zaista sjajan rezultat. Borba za tri prva mjesta bila je dramatična i po završetku trke, računalo se da je Hrvatska 1 osvojila 3. mjesto, no onda je do tada vodeća štafeta Aoste (Italija) diskvalificirana, jer je jedan njihov natjecatelj istračao žensku stazu od 5 km, umjesto mušku od 7 km.

Nakon završetka štafetnih natjecanja, uz obilan snijeg koji je počeo padati, sudionici su se povukli pod šator, gdje je krenulo prijateljsko druženje uz specijalitete i poneku ka-

pljicu sa stolova svake od ekipa. Veseli žamor sudionika i priznanja domaćinima na vrlo uspješno organiziranom ovogodišnjem susretu euroskeških šumara, potrajan bi i duže, ali nas je čekao put iz snježne Vrbovske poljane i priprema za svečano zatvaranje 45. EFNS-a, zakazano za 18 sati u Domu sportova u Delnicama. Na žalost, te večeri nas je zatekla i tužna vijest da je natjecatelj Mikloš Buki (54) iz ekipi Mađarske, kojemu je za vrijeme štafetne utrke pozlilo, umro u bolnici u Rijeci. Tako je i svečanost zatvaranja započela minutom šutnje za umrlog kolegu i izrazima sućuti kolegama iz Mađarske među kojima je bio i pokojnikov brat. Sljedilo je proglašenje rezultata pojedinačnih i štafetnih natjecanja, a na binu su pozivani istovremeno natjecateljke i natjecatelji u istovjetnim starosnim kategorijama, kako se proglašenje rezultata ne bi previše odužilo. Naime, inače se rezultati pojedinačnih natjecanja proglašuju istoga dana navečer kada se ona okončaju, što je u ovome slučaju promjenjeno zbog dispergiranosti smještaja sudionika. U nastavku uz druženje krenuo je glazbeni program i ples, a u intermezu obavljena je primopredaja zastave EFNS-a iz naših ruku u ruke kolega iz Finske. Zabava je potrajala do ranih jutarnjih sati, a potom uz kratki odmor, sudionici su krenuli svojim kućama uz "doviđenja" u Finskoj.



Priznanje obitelji Konečnik – sdesna: S. Kaltenbach, G. Olafson, I. Ištok, unuka Tinka, teta Katja i djed Janez (pradjed Maks otišao je kući poslije natjecanja)

45. EFNS, do sada najveći skup europskih šumarskih stručnjaka u Hrvatskoj, korektno su popratili i hrvatski mediji, osim Jutarnjeg lista, koji je bombastično-zločestim naslo-

vom pokušao obezvrijediti veliki napor šumarske struke koja se trudila dostoјno predstaviti hrvatske šume, šumarsvo i naposljetku Hrvatsku.

No, nama je najmjerodavnije mišljenje samih sudionika, ponajprije inozemnih, jer mi ćemo se iduće godine naći s njima u Finskoj i nije nam svejedno kakve su impresije ponijeli iz Hrvatske. Stoga, na kraju ovoga prikaza, uz veliki broj usmenih priznanja i pisanih poruka koje dobivamo od velikog broja sudionika o ovogodišnjem 45. EFNS-u, doslovce citiratmo Izvješće jednog od najmjerodavnijih – tehničkog delegata EFNS-a gosp. Kaltenbacha:

#### **45. EFNS, Delnice, Hrvatska – Izvješće tehničkog delegata – Tijek natjecanja, odavanje priznanja.**

##### **Vrijeme, stanje snijega**

Prirodni snijeg, temperatura ispod nule, povremeni snijeg tijekom natjecanja, najbolji uvjeti.

##### **Staza, oznake, trening, strelište**

Raznolika, sigurna i dobro pripremljena staza, nedvosmisleno obilježena, dvije špure za KT, široko izvaljana za ST.

Staza za muškarce 2 x 5 km, za žene 2 x 2,5 km.

Staza za štafetu za muškarce 1 x 7 km, žene, mladi i invalidi 1 x 5 km.



Primopredaja zastave EFNS-a



Priznanje domaćina gosp. Kaltenbachu za njegovu pomoć u odvijanju natjecanja

Stadion i staze na dan treninga kompletno uređeni i označeni.

Trening pucanja 3 x 5 pucnjeva, 17 pušaka za dešnjake, 3 puške za ljevake na štandovima 1 do 3.

Strelište s 30 pruga prema međunarodnim standardima, pregledno, izvrsno pripremljeno.

#### Start, voditelj na razglasu

U KT pojedinačni start svakih 15 sek, u ST grupni start 20 trkača svakih 5 minuta.

Kod štafete masovni startovi, najprije muškarci, zatim u drugom startu žene, mladi, invalidi.

Voditelj na razglasu troježičan, informativan, aktualan.

#### Mjerenje, vrednovanje, liste, sudionici

Mjerenje dvostruko, privremeni rezultati izvješeni na ploči, liste raspoložive u večernjim satima.

Sudionika oko 600 iz 21 zemlje.

Start štafete odgođen za 1 sat.

#### Pucanje, kazneni krug, sigurnost, oružje

20 malokalibarskih pušaka i strelište funkcionirali su bez smetnji i bez nezgoda.

Vozilo hitne pomoći prisutno. Organizator je dokazao preuzetu odgovornost.

Nažalost, jedan natjecatelj iz Mađarske preminuo je nakon masovnog starta.

Prije dodjele medalja odana mu je počast minutom šutnje.

Bilo je problema na granici prilikom ulaska s biatlonskim puškama.

#### Ceremonija otvaranja i zatvaranja, dodjela medalja, nagrade

Svečanosti su bile ugodne i vrlo pomno organizirane.

Po prvi put održana je dodjela medalja skupa za pojedinačne i štafetne rezultate. Skupa je prozivano po šest žena i muškaraca.

Četiri najbrža natjecatelja dobila su od tvrtke Stihl svaki po motornu pilu. Dvije najbrže štafete dobole su također vrijedne nagrade. Šest najboljih u svakoj kategoriji dobilo je diplomu kao i dar od drva.

#### Natjecateljski ured, organizacijski odbor, odbor za natjecanje, žiri

Kompetentni, izrazito spremni pomoći i orijentirani na pronalaženje rješenja.

#### Priznanje

45. EFNS u Delnicama, Hrvatska, bilo je prvorazredno organizirano natjecanje, provedeno uz ogroman angažman. U tehničkom području nije bilo nijedne slabe točke.

**45. EFNS 2013 proveden je na uzoran način i s mnogo srca.**

**Svi sudionici puni su hvale.**

**Hvala!**

**26.02.2013. Siegfried Kaltenbach, TD**

# EKSURZIJA U LIPOVLJANE PRIGODOM 155. OBLJETNICE ROĐENJA ŠUMARA I KNJIŽEVNIKA JOSIPA KOZARCA

*Frane Grošpić, dipl. ing. šum.*



(Foto: Predrag Bolont)

Želja članova Šumarskoga društva "Ogranak" Zagreb da se posjete Lipovljani prigodom proslave obljetnice rođenja Josipa Kozarca, ipak je uspješno realizirana 19. ožujka na dan Sv. Josipa, što je dan župe i općine Lipovljani, te ujedno imendan šumara i književnika, samo jedan dan više od njegovog 155. rođendana.

Kako znamo, Josip Kozarac je bio upravitelj šumarije Lipovljani u razdoblju od 1885. do 1895. godine, što su najplodnije godine njegovog velikog prozognog i pjesničkoga opusa. Veličanstvene šume hrasta, jasena i drugih vrsta te velik ekonomski potencijal, bili su nadahnuće za njegov rad na stručnom i literarnom području.

Iako su prethodnih dana već obavljene svečanosti obilježavanja Dana J. Kozarca, mi smo došli u pravo vrijeme da odamo počast uspomeni na J. Kozarca.

Nas 17 starijih članova Ogranka Zagreb (izvan radnih obaveza) dočekali su u zgradi šumarije upravitelj Dinko Hace

dipl. ing. šum, revirnice Marija Špendić, dipl. ing. šum i Snježana Hlebec, dipl. ing šum te ostalo osoblje šumarije.

U ukusno uređenoj šumariji posebnu pozornost pobuđuje skulptura Josipa Kozarca, izrađena u drvetu, rad mr. sc. Damira Pavelića, dipl. ing. šum.

U ugodnom razgovoru u sali za sastanke, upravitelj Hace nas je upoznao s aktivnostima šumarije koja gospodari sa oko 7000 ha vrijednih šuma, s drvnom masom često i većom od 500 m<sup>3</sup>/ha. Govorio je o problemima vezanim uz sušenje hrasta, vodnim režimima koji otežavaju rade, ali je prevladavao optimizam s naglaskom na bogatstvo prirodnih resursa ovoga kraja, kako je to u svom književnom opusu opisao i Josip Kozarac.

Iz šumarije smo se uputili u gradsku knjižnicu, impozantno novo uređeno zdanje gdje nas je dočekala knjižničarka gđa. Marica Tisaj. Ona nam je vrlo slikovito prikazala povijest ovoga kraja, s posebnim osvrtom na razdoblje kada je tu radio i djelovao J. Kozarac. Posebno se zahvalila našem kolegi Davorinu Kapcu, dipl. ing. šum na posланом notnom zapisu skladbe "Misli moje kud bludit", koju je skladao povjesničar, glazbenik i muzikolog Vjekoslav Klaić na stihove Petra Preradovića, a koja je izvedena prilikom otvorenja "Sobe Josipa Kozarca" u šumariji Lipovljani.





(Foto: Predrag Bolont)

Gđa. Tisaj nas je zatim uputila na razgledavanje postava triju izložbi koje su u tom prostoru organizirane u okviru proslave Dana J. Kozarca: Šuma okom šumara, Šuma okom slikara i 155. godišnjice rođenja J. Kozarca.

Nakon ovog razgledanja ponovno smo se uputili u zgradu šumarije, gdje smo posjetili novo otvorenu "Sobu Josipa Kozarca", uspješno adaptiran podrumski prostor sa za sada još skromnim izložbenim materijalom, ali s ciljem da postane vrijedan doprinos prikazu djela Josipa Kozarca i vremena u kojemu je živio i stvarao.



(Foto: Predrag Bolont)

Kao posljednja lokacija predviđena ovim izletom je posjet objektima studentske terenske prakse u GJ Opeke, čemu smo se najviše radovali, jer je to mjesto gdje smo i mi nekad stjecali prva praktična iskustva iz šumarstva. Evocirali smo uspomenu na nezaboravnog voditelja prakse pokojnog Josipa Radoševića dipl. ing., koji je nemetljivim autoritetom bio naš cijenjeni učitelj. Također nam se vratila u sjećanju šuma koju smo gledali prije više od pola stoljeća, a koja je za razliku od nas zadržala svoj gotovo nepromijenjeni, veličanstveni izgled. Tu su nas upravitelj Dinko Hace dipl. ing. šum i njegovi revrnici Zoran Kahler, dipl. ing. šum i Danijel Kohot dipl. ing. šum. upoznali s radnim aktivnostima, sa suradnjom sa Šumarskim Fakultetom, Šumarskim Institutom te planom gospodarenja zasnovanom na načelima održivog gospodarenja.

Razgovor se nastavio uz prigodan šumarski ručak i prijateljsku atmosferu, u kojoj se domaćinima zahvalio Frane Grospić, dopredsjednik Ogranka Zagreb, a upravitelj kolega Dinko Hace dipl. ing. šum. u maniri dobrog domaćina, srdačno nas je pozvao da ih ponovno posjetimo. Tko takav prijedlog ne bi prihvatio! Dali smo čvrsto obećanje da ćemo ponovo doći.

Ovom prilikom zahvalio bih svima onima koji su pomogli da se realizira ovaj izlet, a najviše onima koji su ga učinili ugodnim i nezaboravnim.

# ZAPISNIK

## 1. SJEDNICE UPRAVNOG I NADZORNOG ODBORA HŠD-A, ODRŽANE 15. OŽUJKA 2013. GOD. U PROSTORIJAMA ŠUMARIJE OGULIN, UŠP OGULIN

*Mr. sc. Damir Delač*

**Nazočni:** Stjepan Blažičević, dipl. ing., mr. spec. Mandica Dasović, Domagoj Devčić, dipl. ing., mr. sc. Josip Dundović, prof. dr. sc. Milan Glavaš, prof. dr. sc. Ivica Grbac, Tijana Grgurić, dipl. ing., Dubravko Hodak, dipl. ing., Benjamina Horvat, dipl. ing., mr. sc. Petar Jurjević, Tihomir Kolar, dipl. ing., Čedomir Križmanić, dipl. ing., Marina Mamić, dipl. ing., prof. dr. sc. Josip Margaletić, akademik Slavko Matić, Darko Mikičić, dipl. ing., Damir Miškulin, dipl. ing., mr. sc. Dragomir Pfeifer, Darko Posarić, dipl. ing., Davor Prnjak, dipl. ing., Ariana Telar, dipl. ing., Oliver Vlainić, dipl. ing., dr. sc. Dijana Vuletić, Ilija Gregorović, dipl. ing., Hranislav Jakovac, dipl. ing., Josip Maradin, dipl. ing., mr. sc. Damir Delač.

**Ispričani:** Akademik Igor Anić, Mario Bošnjak, dipl. ing., Davor Bralić, dipl. ing., mr. sc. Zorana Đurđević, Benjamina Horvat, dipl. ing., prof. dr. sc. Boris Hrašovec, Marijan Miškić, dipl. ing., izv. prof. dr. sc. Ivica Tikvić, dr. sc. Vlado Topić, Biserka Marković, dipl. oec.

Predsjednik HŠD-a mr. sc. Jurjević, otvorio je sjednicu i zahvalio domaćinima, voditelju UŠP Ogulin Draženu Stošiću, dipl. ing. i predsjedniku HŠD-a ogranku Ogulin Dubravku Hodaku, dipl. ing. na gostoprimgstvu.

Izrazivši prigodne riječi dobrodošlice, Dražen Stošić, dipl. ing., iznio je osnovne podatke o UŠP Ogulin.

Nakon toga je predsjednik mr. sc. Petar Jurjević utvrdio kvorum i predložio Dnevni red, koji je jednoglasno je usvojen.

### Dnevni red:

1. Ovjerovljenje Zapisnika 03. sjednice Upravnog odbora HŠD-a. (Zapisnik je objavljen u ŠL 01–02/2013.)
2. Obavijesti i Aktualna problematika
3. Rebalans finansijskog plana za 2013. godinu
4. Izvješće o radu i poslovanju HŠD-a u 2012. god.
  - a) Izvješće o radu i izvršenju finansijskog plana za 2012. god.
  - b) Izvješće Povjerenstva za popis imovine i potraživanja na dan 31. 12. 2012. god.
  - c) Šumarski list i ostale publikacije
  - d) Izvješće Nadzornog odbora
  - e) Rasprava po izvješćima i zaključci
5. Pripreme za 117. redovitu skupštinu HŠD-a
6. Pitanja i prijedlozi.

### Ad 1.

Zapisnik 3. sjednice Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a, održane 5. prosinca 2012. god. u prostorijama Šumarskoga doma jednoglasno je usvojen.

### Ad 2.

- Predsjednik mr. sc. Petar Jurjević izvijestio je o Zakonu o investicijskim ulaganjima koji je izazvao brojne polemike u javnosti. HŠD je poslalo svoje primjedbe na ovaj Zakon, koje su prije toga dobili na usuglašavanje svi članovi Upravnog odbora HŠD-a, pa smatramo da je to stav cijelog HŠD-a. Naš stav je kako je izdvajanje šuma i šumskog zemljišta iz Šumsko-gospodarske osnove područja za izgradnju objekata od interesa za Republiku već regulirano važećim Zakonom o šumama, kao i svim dosadašnjim zakonima o šumama, te da to nije potrebno regulirati i Zakonom o investicijskim ulaganjima. Glede naknade za tako otuđena zemljišta, naš stav je da se ona ne može određivati neposrednom pogodbom, već po jedinstvenoj metodologiji koja već postoji i znanstveno je i stručno, a i u praksi, dokazana.
- Iz Ministarstva poljoprivrede primili smo poziv da iznesemo svoje prijedloge u vezi s izradom nacrta pregovaračkog teksta za izradu Pravno obvezujućeg sporazuma za šume u Europi (LBA). Kako je cijeli nacrt teksta pri-

jedloga sporazuma dostavljen na engleskom jeziku, što nije najveći problem, već i stoga što do sada nismo bili pobliže upoznati s ovom problematikom, uputili smo poziv u Ministarstvo poljoprivrede sa zamolbom da na današnji sastanak pošalje osobu koja će nas upoznati s tom problematikom. Odgovorili su nam da na ovaj sastanak ne mogu poslati stručnu osobu, već će to učiniti nakon zasjedanja pregovaračkog tima koji će se održati u Moskvi od 3. do 5. travnja 2013. godine.

- Na prethodnom sastanku Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a formirano je povjerenstvo u sastavu: mr. sc. Petar Jurjević, Josip Maradin, dipl. ing. i Davor Prnjak, dipl. ing., sa zadatkom da napravi popis zakonodavnih akata koji nedostaju u šumarskom sektoru, kao i naznači osnovne probleme koje bi trebao riješiti Novi zakon o šumama, a ti nisu bili regulirani niti u važećem Zakonu o šumama. Povjerenstvo je raspravilo ovu problematiku i donijelo je sljedeće prijedloge:

Važeći Zakon o šumama (N.N. 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 25/12 I 68 /12)

U ovom prijedlogu Zakona o šumama potrebno je:

- Razmotriti potrebne promjene i definicije te uskladiti stručnu terminologiju s ostalim srodnim zakonskim i podzakonskim aktima (npr. Pravilnik o uređivanju šuma i dr.).
- Definirati pojmove (posebice pojam šume i pojam šumskog zemljišta) te uvrstiti nove kojih nema (npr. definicija biomase i dr.).
- Posebno razgraničiti i detaljno obrazložiti pojmove: gospodarenje šumama i šumskim zemljištima, korištenje, upravljanje raspolaganje i dr. te koje osobe mogu s njima gospodariti, odnosno koristiti (posebno se odnose na šume posebne namjene i dr.).
- Predložiti kroz zakonski okvir ovoga Zakona koncept strateških ciljeva i programa-planiranja u šumarstvu (napraviti novu Strategiju šumarstva ili prilagoditi onu iz 2003. godine), Nacionalni šumarski program i šumsko-gospodarske planove, Hrvatske norme-standard drvnih sortimenata koji je usklađen s EU normama) te inzistirati na njihovoj bržoj izradi i primjeni.
- Usklađenost sa Zakonom o preradi i uporabi drva, proizvoda od drva i namještaja koji je u izradi? (biomasa brzorastućih vrsta s kratkim ophodnjama – postoji Povjerenstvo za topole).
- Posebna odredba u Zakonu "da šume i šumska zemljišta ne dajemo u koncesije".
- Riješiti odnos šuma i šumskog zemljišta/poljoprivrednog zemljišta (novi prijedlog Zakona o poljoprivrednom zemljištu prošao je prvo čitanje u Saboru RH u veljači 2013. godine (članci 3., 13., 78.).

- Agencija za šumarstvo (da ili ne), ako "da" onda detaljno opisati poslove i zadatke te ustrojstvo.
- Uskladiti podatke nacionalne inventarizacije šuma s etatima, površinama i ostalim propisanim ŠGOP te međunarodnim konvencijama i direktivama, s Naturom 2000 i dr.
- Definirati privatne šumoposjednike (mali, srednji veliki?? – udruge, savezi) te koje obveze i dužnosti i popratnu dokumentaciju treba imati u gospodarenju šumama šumoposjednika (tko i kako će urediti te šume, doznaka, čekić, popratnica?).
- Restruktuiranje trgovačkog društva, Hrvatske šume d. o. o.?
- Za rješavanje imovinsko pravnih odnosa u sadašnjem Zakonu nema propisanih jasnih kriterija, protokola propisanih procedura ili ih ima jako malo (odnosi se na sadašnji članak 4. stavak 5. – u slučaju sumnje ili spora smatra li se neko zemljište šumom ili šumskim zemljištem; zakup i služnosti – postoje samo uredbe Vlade RH, a nema procedura u rješavanju; za izdvajanje iz ŠGOP-a i prijenos prava vlasništva (postoji samo odluka Vlade RH o utvrđivanju interesa i zahtjev pravne ili fizičke osobe) – nema kriterija, isto za pravo građenja nema kriterija; sadašnji članak 55. Stavak 2. – podizanje novih šuma-nema kriterija (termin "nova šuma", koji radovi ulaze u podizanje novih šuma – postoji samo naputak HŠ koji je na usuglašavanju kod DORH-a, Ministarstva financija i Ministarstva poljoprivrede, a nema podzakonskih propisa).
- Uvesti "institut" brzog rješavanja problema gospodarenja (npr. ako je na bilo koji način "kriva" štetna, neracionalna ili nepredvidiva smjernica gospodarenja – možda i riješiti kroz "stručni nadzor" povjerenstva s ovlaštenim inženjerima šumarstva osnovanog od HKIŠDT, a ne čekati ili raditi izvanrednu reviziju).
- Ojačati ulogu Komore kroz stručni nadzor za problematiku stručnog gospodarenja šuma i šumskih zemljišta, ako se ne može riješiti kroz upravni inspekcijski nadzor.
- Uskladiti ZOŠ sa Zakonom o zaštiti tržišnog natjecanja (NN 79/09) – riješiti pitanje javnih ovlasti trgovačkog društva "Hrvatske šume d. o. o." – da li HŠ mogu istovremeno biti regulator na tržištu i konkurent na tržištu gospodarenja sa šumama te pružanja usluga i obavljanje radova u šumarstvu (npr. provođenja javnih natječaja za izradu programa gospodarenja šumama dr.).
- Proizvodnja drvnih sortimenata i materijalno praćenje proizvodnje drvnih sortimenata (godišnji etat 6–7 mil. m<sup>3</sup>) – propisati Pravilnik o proizvodnji (koristiti postojeći interni Pravilnik o materijalnom vođenju evidencije drvnih sortimenata, Pravilnik o uređivanju šuma, Pravilnik o doznaci, popratnici i šumskom redu, Pravilnik o vrsti šumarskih radova, minimalnim uvjetima za njihovo izvo-

đenje te radovima koje šumoposjednici mogu izvoditi samostalno i dr.). Pravilnik treba propisati sadržaj, način i uvjete proizvodnje i praćenja proizvodnje korištenjem informatičkog Softwarea (HSPro), materijalno praćenje proizvodnje drvnih sortimenata – koje planove, normative, cjenike, troškovnike, norme, procedure, obrasce i dr. trebaju koristi pravne i fizičke osobe koje su ovlaštene i odgovorne provoditi ovaj Zakon kod proizvodnjedrvnih sortimenata, samoizrade, licenciranja, uzgojnih radova i dr.

- Zaštita šuma i šumskih zemljišta (od biotskih i abiotiskih štetnika, elementarne nepogode, vjetrolomi, vjetroizvale, snjegolomi, karantenski štetnici i dr.) – propisati pravilnik (sadašnje poglavje VII-ZOŠ-a) tko i kako postupa (imamo samo Pravilnik o zaštiti šuma od požara, Pravilnik o čuvanju šuma).
- Prikupljanje uporaba i razmjena podataka i informacija, te davanje podataka na uporabu, tj. umreženost u informacijski sustav (popisa šuma i šumskih zemljišta, upisnici, fondovi, evidencije, registri i zbirke podataka i dr.) koje uspostavlja Ministarstvo poljoprivrede s Trgovačkim društvom Hrvatske šume d.o. o. Zagreb, Šumarskim fakultetom, Hrvatskim šumarskim institutom i Hrvatskom komorom inženjera šumarstva i drvne tehnologije, kao i drugim pravnim osobama koje su ovlaštene za provedbu ovoga Zakona. Način povezivanja informacijskog sustava propisuje ministar.
- Sadašnji zakon ne sadrži popis šuma i šumskih zemljišta.

- Tajnik HŠD-a, mr. sc. Damir Delač izvijestio je o netom završenom 45. EFNS-u koji je od 17. do 23. veljače održan u Hrvatskoj. Uspješnu organizaciju ove manifestacije potvrđuju nam komplimenti koje dobivamo, kako od predsjedništva EFNS i tehničke komisije, tako i od svih sudionika. Ovo je zaista velika promidžba ne samo hrvatskog šumarstva, nego i cijele države. U ovom broju Šumarskoga lista objavljeno je detaljno izvješće s ove manifestacije.
- Predsjednik mr. sc. Petar Jurjević posebno se zahvalio svim članovima HŠD-a koji su pomogli pri organizaciji, a posebice Hrvatskom predstavniku u komitetu EFNS-a Hranislavu Jakovcu, dipl. ing., koji nas je godinama uspješno zastupao u toj organizaciji, tajniku mr. sc. Damiru Delaču, koji je osmislio i organizirao stručne ekskurzije te akademiku Igoru Aniću, prof. dr. sc. Borisu Hrašovcu, prof. dr. sc. Ivici Tikviću, mr. sc. Josipu Dundoviću, mr. sp. Mandici Dasović i Oliveru Vlainiću, dipl. ing., koji su preuzezeli vođenje ekskurzija.
- O fantastičnim impresijama sudionika 45. EFNS-a, kako pri organizaciji samog natjecanja, tako i stručnih ekskurzija i općenito cjelokupnog domaćinstva govorio je i mr. sc. Josip Dundović. Posebno je naveo izuzetne dojmove

kolega iz njemačke pokrajine Baden Würtenberg i švicarskih kolega. Isti će objaviti članke o 45.EFNS-u, i to: DI Albrecht Verbeek i DI Hans Martin Stuebler, Schwarzwald-sko šumarsko društvo u Šumarskim novinama Baden Wuerttemberg, te u njemačkim šumarskim listovima "Algemeiner Forstzeitung" i "Holz Zentralblatt", a DI Ueli Hug, Ured za šume Kantona Bern u Švicarskom listu "Wald und Holz".

- Hranislav Jakovac, dipl. ing., koji je svoje mjesto predstavnika Hrvatske u Komitetu EFNS-a prepustio novoizabranom predstavniku Denisu Štimcu, dipl. ing., nglasio je važnost ove manifestacije i osvrnuo se na sudjelovanje Hrvatske ekipe koja se u to uključila prije 15 godina, dok se samo natjecanje odvija već 45 godina. Zahvalio je HŠD-u koje je do sada organiziralo sudjelovanje Hrvatske ekipe, davalo svekoliku podršku i izrazio nadu da će se to i u buduće nastaviti.
- Prof. dr. sc. Milan Glavaš izvijestio je o 55. Simpoziju zaštite bilja koji je sredinom veljače održan u Opatiji. Za taj je simpozij od Hrvatskih šuma d. o. o. dobio je dozvolu, iako je sudjelovalo samo 6 osoba. Tako je nažalost na šumarskom dijelu Simpozija bilo više nazočnih nešumara nego šumara. Glede struke to je izgledalo vrlo jadno. Žalosno je da hrvatskom šumarstvu i Hrvatskim šumama d. o. o. ne trebaju nikakva saznanja o zaštiti šuma. Traži pomoć HŠD-a, koje se oduvijek zalagalo za hrvatsko šumarstvo, da svojim utjecajem pokuša promijeniti takvu situaciju.
- Prof. dr. sc. Ivica Grbac je kao član povjerenstva za izradu Zakona o preradi i uporabi drva i namještaja, izvijestio o zadnjoj sjednici povjerenstva koja je održana prethodni tjedan i najavio da će uskoro na web stranicama Ministarstva poljoprivrede biti objavljen pročišćeni tekst toga zakona. Zakonom se, između ostalog, predviđa formiranje Drvno tehnološkog instituta, što po njemu nema opravdanja, s obzirom da u okruženju imamo toliko drivnih centara, a i nekadašnji Institut za drvo nije imao budućnosti. O tome se očitovao i Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Predsjednik HŠD-a ogranka Vinkovci, Darko Posarić, dipl. ing izvijestio je o tijeku događanja vezanih za provođenje Nature 2000 na području Spačve, UŠP Vinkovci. Ona je jedna od 6 Natura područja za koju će ubrzo biti donesen plan upravljanja, u što su šumari uključeni godinu dana. Navodi kako je oko donošenja plana upravljanja bilo svakakvih prijedloga, međutim ističe dobru suradnju s resornim ministarstvom i "ljudima iz zaštite prirode". Na cijeloj površini Spačvanskih šuma površine 43 000 ha, koja je većinom u 6. i 7. dobnom razredu zahtjevalo se da površine za obnovu ne prelaze 5–20 ha. Malo po malo, šumari su kroz seriju pregovora i dogovora povećavali granicu površina za

obnovu ovih šuma. Bilo je prijedloga i da se trajno zaštiti 20 % kompletne površine ovih šuma, što su šumari uspjeli "srušiti". Sada se održava zadnja radionica i šumari su napravili najviše moguće za održanje suvereniteta gospodarenja ovim šumama. Međutim, Planom upravljanja koji se donosi za razdoblje do 2020. godine, šumari će ovim šumama gospodariti pod "patronatom" zaštite prirode.

- Predsjednik HŠD-a ogranka Osijek mr. sc. Dragomir Pfeifer izvjestio je kako je neslužbenim kanalima dobio prijedlog Izmjena i dopuna zakona o vodama. Kako se taj zakon usko veže sa Zakonom o šumama, bitna je njihova usklađenost. U članku 9 ovoga prijedloga zakona stoji: Šume u javnom vodnom dobru (šume između riječnih tokova i riječnih nasipa) su Šume posebne namjene. Dok se te površine u nekim drugim područjima Hrvatske relativno male, na području UŠP Osijek one zauzimaju cijele gospodarske jedinice. Do sada su Šume posebne namjene proglašavane samo na temelju Zakona o šumama i Zakona o zaštiti prirode, dok se sada ovim prijedlogom one proglašavaju i Zakonom o vodama. Nadalje, isti članak navodi da šumama u javnom dobru gospodare Hrvatske vode, kao šumoposjednik, što znači da se Hrvatske vode i u katastru upisuju kao posjednici ovih šuma. Kao što znamo Hrvatske šume d. o. o. se ne upisuju u katastru kao posjednici šuma kojima gospodare. Još se navodi da Hrvatske vode donose program gospodarenja za ove šume uz suglasnost Hrvatskih šuma. Napomena; suglasnost ne mogu davati Hrvatske šume d. o. o. već Ministarstvo poljoprivrede. Kako Hrvatske vode nemaju никакve preduvjete za gospodarenje šumama, ovo samo govori o nestručnosti ljudi koji izrađuju ovakve prijedloge zakona.
- Glede sređivanja evidencije članstva HŠD-a, tajnik HŠD-a Damir Delač rekao je kako svi ogranci još nisu dostavili u središnjicu ažurirane popise članstva i zamolio one koji još to nisu učinili da požure, kao bi do Skupštine u lipnju imali cijelovitu evidenciju. Dužni smo i Hrvatskom inženjerskom savezu (HIS-u), čija smo članica, dostaviti popis članstva koji zadovoljavaju uvjete HIS-a. To su diplomirani inženjeri, inženjeri, te magistri struke i prvostupnici (Bolonja). Do Skupštine HŠD-a trebamo ažurirati popis počasnih članova, definirati njihov status glede plaćanja članarine te ga uskladiti s odredbama Statuta HŠD-a.
- Oliver Vlainić, dipl. ing., predsjednik Sekcije za kulturu, sport i rekreaciju, iznio je zamolbu dr. sc. Juraja Medvedovića da HŠD bude izdavač njegove knjižice "Ljepši život", u kojoj autor iznosi svoj šumarski pogled i stavove na neka životna događanja. Nakon kraće rasprave zaključeno je da će HŠD pomoći autoru pri izdavanju ove knjižice, ali neće preuzeti ulogu izdavača.

### Ad 3.

Rebalans financijskog plana za 2013. godinu predlaže se zbog smanjenja prihoda najamnine od prostora zakupljenog od Hrvatskih šuma d. o. o. Naime, od Uprave Hrvatskih šuma d. o. o. krajem 2012. godine stigao je zahtjev za smanjenje najamnine od 3 € po m<sup>2</sup> za cjelokupni prostor zgrade Šumarskog doma koji je u najmu Hrvatskih šuma. Ponukani stanjem na tržištu zakupa prostora, gdje je grad pun praznih poslovnih prostora, pristali smo na smanjenje od 2 € po m<sup>2</sup> i potpisano je aneks Ugovora o najmu s Hrvatskim šumama d. o. o. Kako je po takvom obračunu ukupni godišnji prihod od najamnine smanjen za 275.000 kuna, predloženo je donošenje rebalansa financijskog plana za 2013. godinu koji će usvojiti novo stanje.

### Ad 4.

Tajnik mr. sc. Damir Delač podnio je izvješće o radu u 2012. godini.

#### Izvješće o radu središnjice HŠD-a u 2012. godini

- Početak 2012. godine protekao je u znaku formiranja novih ministarstava kao posljedice parlamentarnih izbora koji su održani krajem 2011. godine. U šumarskim krugovima veliko nezadovoljstvo izazvao je gubitak imena šumarstva iz resornoga ministarstva, koje sada nosi naziv 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 na koncesiju, zatim najavama smanjenja ili čak ukidanja naknade za općekorisne funkcije šuma, te problematici Nature 2000, napisali smo pismo i zatražili prijem kod ministra poljoprivrede mr. se. Tihomira Jakovine. O čemu smo pisali u Zapisniku 1. sjednice HŠD-a 2012. godine.
- Organizirali smo ekipu hrvatskih šumara i sudjelovali na 44. EFNS-u, koji je održan od 27. veljače do 4. ožujka 2012.. u Todtnau u Njemačkoj. Na tom skupu predstavili smo Hrvatsku kao domaćina 45. EFNS-a.
- 28. do 30. rujna 2012. godine u Delnicama je održan sastanku Komiteta EFNS-a uz nazočnost 31 predstavnika europskih ekipa, tehničke komisije i predsjednika EFNS-a Švedanina Gunnara Olofssona. Prezentirane su pripreme Hrvatske za domaćinstvo ovoga natjecanja, koje će se od 17–23. veljače 2013. godine održati u Gorskom kotaru.
- Pokrenute su aktivnosti oko ažuriranja članstva i tiskanja novih iskaznica HŠD-a.
- Sudjelovali smo na javnoj raspravi Zakona o poljoprivrednom zemljištu, koja je održana 1. kolovoza. 2012. godine u dvorani Ministarstva poljoprivrede. Iznijeli smo konkretne primjedbe na određene članke, ali i načelne primjedbe o ovoj problematiki. Najveće primjedbe od-

FINANCIJSKI PLAN POSLOVANJA ZA 2013. GODINU			
PRIHODI	HŠD UKUPNO	HŠD CENTRALA	OGRANCI
1 Prihodi od usluga	0,00	0,00	,00
2 Prihodi od članarina	660.360,00	0,00	660.360,00
3 Prihodi od kamata	40.000,00	35.000,00	5.000,00
4 Prihodi od iznajmljivanja imovine	1.955.000,00	1.955.000,00	,00
5 Prihodi od donacija: Drž. proračun/lok. samouprava	80.000,00	80.000,00	,00
6 Ostali prihodi od donacija	185.000,00	0,00	185.000,00
7 Prihodi od pretplate na Šumarski list	450.000,00	450.000,00	,00
8 Prihodi – ostalo	20.000,00	20.000,00	,00
UKUPNO PRIHODI:	3.390.360,00	2.540.000,00	850.360,00
RASHODI			
Rashodi za zaposlene			
9 Plaće, porezi, pirezi, doprinosi	850.000,00	850.000,00	,00
10 Ostali rashodi za zaposlene (naknade)	25.000,00	25.000,00	,00
Materijalni rashodi			
11 Rashodi za službena putovanja	30.000,00	30.000,00	,00
12 Rashodi za materijal i energiju	60.000,00	60.000,00	,00
13 Rashodi za usluge: Promidžba	15.000,00	15.000,00	,00
13                   Telefon i pošta	65.000,00	65.000,00	,00
14                   Usluge tekućeg održavanja	330.000,00	330.000,00	,00
15                   Komunalne	35.000,00	35.000,00	,00
16                   Intelektualne usluge	250.000,00	250.000,00	,00
17                   Računalne usluge	60.000,00	60.000,00	,00
18                   Grafičke	417.000,00	385.000,00	32.000,00
19 Ostale	25.000,00	25.000,00	,00
Ostali rashodi poslovanja			
20 Premije osiguranja	25.000,00	25.000,00	,00
21 Reprezentacija	301.900,00	65.000,00	236.900,00
22 Članarine	15.000,00	15.000,00	,00
23 Stručna putovanja, savjetovanja	576.880,00	100.000,00	476.880,00
24 Stručna literatura	5.000,00	5.000,00	,00
25 Troškovi vanjskih suradnika	167.000,00	80.000,00	87.000,00
26 Amortizacija	55.000,00	55.000,00	,00
27 Bankovne usluge	16.080,00	7.000,00	9.080,00
28 Ostali rashodi	66.500,00	58.000,00	8.500,00
UKUPNO RASHODI:	3.390.360,00	2.540.000,00	850.360,00

nose su se na Članak 3. ovog prijedloga zakona, jer ako bi se po njemu postupilo, šumarstvo bi izgubilo nekoliko stotina tisuća hektara šuma. Primjedbe su usklađene s prijedlozima iz ogranača te su u pismenom obliku dostavljene Ministarstvu poljoprivrede.

- Hrvatsko šumarsko društvo dalo je i svoje primjedbe na prijedlog Zakona o zaštitu prirode. One se ponajprije odnose na uporabu zaštitnih sredstava u šumama, jer su kriteriji prema tom prijedlogu dosta oštiri, ali i na još neke članke.

- Hrvatsko šumarsko društvo je kao svoje kandidate za izradu prijedloga Zakona o šumama izabralo predsjednika društva mr. sc. Petra Jurjevića i člana Nadzornog odbora Josipa Maradina. dipl. ing. Stigla je odluka o rješenju od resornog ministarstva da su oni za to i zvanično imenovani. Međutim, nikakvih zvaničnih sastanaka u vezi s donošenjem prijedloga Zakona o šumama nije bilo.
- Kao suorganizatori, pokrovitelji ili u nekoj drugoj formi sudjelovali smo u svim aktivnostima vezanim za šumar-



## IZVRŠENJE FINANCIJSKOG PLANA HŠD NA DAN 31.12.2012.

<b>PRIHODI</b>	<b>plan</b>	<b>HŠD UKUPNO</b>	
		<b>izvršenje</b>	<b>%</b>
Prihodi od usluga	110.720	159.200	143,8 %
Prihodi od članarina	671.280	680.427	101,4 %
Prihodi od kamata	30.000	64.355	214,5 %
Prihodi od imovine	2.230.000	2.253.595	101,1 %
Prihodi od donacija: Proračun	100.000	99.350	99,4 %
Prihodi od donacija: Ostalo	225.000	261.774	116,3 %
Prihodi od pretplate na ŠL	425.000	587.740	138,3 %
Prihodi – ostalo	20.000	72.698	363,5 %
<b>UKUPNO PRIHODI</b>	<b>3.812.000</b>	<b>4.179.140</b>	<b>109,6 %</b>
<b>RASHODI</b>			
<b>Rashodi za zaposlene</b>			
Plaće, porezi, prikezi, doprinosi	850.000	837.476	98,5 %
Ostali rashodi za zaposlene	25.000	27.462	109,8 %
<b>Materijalni rashodi</b>			
Rashodi za službena putovanja	30.000	22.504	75,0 %
Rashodi za materijal i energiju	60.000	61.936	103,2 %
Rashodi za usluge: Promidžba	0	68.860	
Rashodi za usluge: Pošta i tel.	65.000	59.820	92,0 %
Rashodi za usluge: Održavanje	403.000	161.104	40,0 %
Rashodi za usluge: Komunalne	35.000	46.157	131,9 %
Rashodi za usluge: Intelektualne	250.000	258.373	103,3 %
Rashodi za usluge: Računalne	60.000	60.988	101,6 %
Rashodi za usluge: Grafičke	475.000	339.081	71,4 %
Rashodi za usluge: Ostale	30.000	13.939	46,5 %
<b>Ostali rashodi poslovanja</b>			
Premije osiguranja	25.000	18.415	73,7 %
Reprezentacija	371.000	550.473	148,4 %
Članarine	15.000	11.120	74,1 %
Stručna putovanja, savjetovanja	879.500	733.669	83,4 %
Stručna literatura	5.000	2.770	55,4 %
Troškovi vanjskih suradnika	80.000	101.774	127,2 %
Amortizacija	55.000	60.645	110,3 %
Bankovne usluge	13.000	15.352	118,1 %
Ostali rashodi	85.500	70.163	82,1 %
<b>UKUPNO RASHODI</b>	<b>3.812.000</b>	<b>3.522.084</b>	<b>92,4 %</b>

ski sektor: FORMEC simpozij u Cavtatu, sajam AMBI-ENTA, IUFRO kongres u Zagrebu.

- Sudjelovali smo na Skupštini Hrvatskog inženjerskog saveza (HIS-a) koja je održana 24. listopada 2012. godine. Uz uobičajeni Dnevni red Skupštine, za nas je interesantna obavijest predsjednice HIS-a prof. dr. sc. Vjere Krstelj

o članstvu HIS-a u Europskoj federaciji nacionalnih inženjerskih udruga (FEANI) sa sjedištem u Bruxellesu. Danas su u FEANI uključeni inženjerski savezi iz 32 Europske zemlje, spajajući tako putem svojih saveza više od 350 nacionalnih inženjerskih udruga, koje u svojoj zemlji predstavljaju inženjerske profesije. Kroz takvo organizi-

ranu suradnju FEANI predstavlja interes od približno 6.700.000 inženjera u Europi. Kao redoviti član HIS-a i HŠD je punopravni član FEANI-a. FEANI će uskoro tiskati iskaznice za sve članove, kako bi olakšali slobodni protok inženjerskog rada u Europskoj uniji.

- Pružali smo pomoć ograncima HŠD-a u njihovim aktivnostima: organizaciji brojnih stručnih predavanja, okruglih stolova, međunarodnih ili međusobnim stručnim ekskurzija, šumarskih zabava i sl.
- Isto tako pomagali smo rad Sekcija HŠD-a, čija su izvješća o radu u 2012. godini priložena.
- Putem dva naša člana, akademika Slavka Matića i akademika Igora Anića i u 2012. godini nastavila se izvrsna suradnja s Razredom za prirodne znanosti HAZU. Akademik Igor Anić predstavio je zbornik s okruglog stola HAZU "Šume tla i vode. neprocjenjivo prirodno bogatstvo Hrvatske".
- Prošlogodišnje. 136. godište Šumarskoga lista tiskano je na 660 stranica, držeći se vremenskih okvira, tako da je dvobroj 11–12 izašao iz tiska krajem 2012. godine. Gledajući strukturu ovoga našeg znanstveno-stručnog i staleškog glasila, bilježimo kako je u njemu objavljeno: 31 znanstveni rad. od čega 26 izvornih znanstvenih radova, 3 prethodna priopćenja, 2 pregledna rada plus 3 stručna rada. U ostalim rubrikama objavljeno je još 97 različitih napisu i izvješća. Značajno je da časopis drži, pa i povećava razinu kvalitete, čime osigurava visoki međunarodni znanstveni status glede Al SCI bodova.
- Dobra suradnja s vodstvom HKIŠDT nastavljena je potpisivanjem Ugovora o poslovnoj suradnji, kojim će se od 1. broja 2012. godine Šumarski list na kućnu adresu dostavljati svim ovlaštenim inženjerima, članovima HKIŠDT. Dobici su višestruki, kako za nas izdavače povećanjem naklade Šumarskoga lista za više od 1000 komada, tako i za svakog ovlaštenog inženjera.
- Od tiskarskih i sličnih aktivnosti uz Šumarski list financirali smo reklamni film i tiskali promidžbene materijale 45. EFNS. Kao i svake godine sudjelovali smo u tiskanju promidžbenih materijala i letaka Salona fotografija "Šuma okom šumara", tradicionalnog trodijelnog kalendara HŠD-a, pomogli smo tiskanje jednog broja časopisa "Drvna industrija" i tiskanje monografije "50 godina Šumskog gospodarstva Karlovac" u izdanju karlovačkog ogranka HŠD-a. Tiskali smo i prikladne brošure o Šumarskom društvu i Šume i šumarstvu hrvatske, na hrvatskom, engleskom i njemačkom jeziku
- 116. Redovita sjednica skupštine Hrvatskoga šumarskoga društva, u nazočnosti 200 gostiju i delegata održana je 20. lipnja 2012. godine u dvorani Novinarskog doma u Zagrebu, s početkom u 10.30 sati. Stručna tema: Izlaganje predsjednika uprave Hrvatskih šuma d. o. o. mr. se.

Ivana Pavelića na temu "Aktualni trenutak Hrvatskih šuma d. o. o.", nakon čega je uslijedila rasprava.

- Održane su tri sjednice Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a: od čega su dvije održane u Šumarskom domu. a jedna na terenu u šumariji Virovitica, UŠP Bjelovar. Pod stručnom temom "Aktualni trenutak Hrvatskih šuma d. o. o." na 3. sjednici je predsjednik Uprave mr. se. Ivan Pavelić ponovno izložio stanje i vizije budućeg razvoja trgovackog društva Hrvatske šume d.o.o.
- Uz Šumarski list koji je u cijelosti digitaliziran i dostupan, zatim cjelokupne biblioteke HŠD (4006 naslova, od čega 73 u punom sadržaju) koja se može pregledavati i "pre-listavati", sada su obrađeni i novi sadržaji: Glasnik za šumske pokuse, Monografije Akademije šumarskih znanosti, Bibliografija šumara – u Imeniku hrvatskih šumara kompletirana je automatski generirana bibliografija za pojedinog autora, koja sada osim radova u Šumarskom listu sadrži i radove u Glasniku za šumske pokuse, a potom i radove u monografijama. Digitalna foto i filmska arhiva redovito se popunjavaju. Kako su ovi projekti od interesa za cjelokupnu šumarsku struku, a iziskuju znatna finansijska ulaganja koja prelaze mogućnosti HŠD-a, dio projekta financira se iz sredstava znanstveno-istraživačkog rada (ZIR).
- Na zgradi Šumarskoga doma. izmijenjeni su dotrajali krovni prozori, saniran je donji rub vanjske fasade zgrade i napravljeni su radovi sanacije zidova podrumskih prostora.

### **Izvješće o radu sekcije *Pro Silva Croatia* (Akademik Anić)**

Sekcija *Pro Silva Croatia* u 2012. godini planirala je ostvariti sljedeće aktivnosti:

- sudjelovati na sastanku Upravnoga vijeća asocijacije,
- nastaviti aktivnosti u procesu donošenja načela *Pro Silva Europa* za mediteranske šume,
- organizirati znanstvenu ekskurziju u prašume istočnih Tatri u Slovačkoj,
- nastaviti postupak kandidiranja izabranih šumskih sastojina za europsku listu reprezentativnih objekata *Pro Silva Europa*,
- nadopunjavati postojeću Web stranicu sekcije u sklopu Web stranica HŠD-a,
- propagirati rad asocijacije *Pro Silva Europa* informiranjem članova HŠD i javnosti.

Ostvareno je:

1. Godišnji sastanak Upravnoga vijeća asocijacije *Pro Silva Europa* održan je 28–30. lipnja 2012. godine u mjestu La Ferte Bernard (Francuska) u organizaciji *Pro Silva France*. Na sastanku je:

- prihvaćen zapisnik s prethodne sjednice održane 2011. godine u Austriji,
- prihvaćeno izvješće o radu asocijacije u 2011. godini, kojega je prezentirao predsjednik,
- prihvaćen blagajnički izvještaj asocijacije *Pro Silva Europa*,
- izvješćeno je kako su ime i logo asocijacije službeno zaštićeni, što je učinjeno na naš zahtjev, ali Republika Hrvatska ulazi bez plaćanja naknade pod ovu zaštitu nakon ulaska u EU,
- prihvaćeni su službeni dokumenti asocijacije koji se odnose na: a) prilagodbe šumskih ekosustava na klimatske promjene, b) energiju i šume, c) načela za šume Sredozemlja,
- s obzirom na istek mandata dosadašnjeg predsjednika, izabran je novi predsjednik asocijacije, Phillip Morgan iz Velike Britanije (*Pro Silva Wales*),
- odlučeno da se sljedeći sastanak 2013. godine održi u Grčkoj, u organizaciji *Pro Silva Greece*.

O ovom sastanku detaljnije je izvješćeno u Šumarskom listu (Anić, I., 2012: Održana godišnja konferencija međunarodne asocijacije Pro Silva Europa. Šumarski list 136(7–8): 391–394).

2. Na sjednici Upravnoga vijeća asocijacije u Francuskoj je predstavljena i usvojena konačna verzija teksta pod naslovom *Pro Silva Europa – Pro Silva Mediterranea, general principles*. Nakon naših primjedbi na verziju dokumenta iz 2011. godine, tekst je dorađen, primjedbe su najvećim dijelom usvojene, pa je konačna verzija sada postala službena. Preveli smo je na hrvatski jezik i može se pronaći na internetskim stranicama Sekcije HŠD *Pro Silva Croatia* pod naslovom "Načela asocijacije Pro Silva Europa za šume Sredozemlja".
3. Znanstvena ekskurzija u Slovačku ostvarena je u razdoblju 2–7. srpnja 2012. godine. Organizirala je *Pro Silva Slovakia*, a u sklopu međunarodnoga znanstvenoga skupa "Uzgajanje šuma u srednjoj Europi" koji je održan na Šumarskom fakultetu u Zvolenu. Naš tim od 6 osoba sudjelovao je na skupu, prezentirao je rad pod naslovom "Effects of pH concentrations on germination and development of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) seed" ili "Utjecaj koncentracija pH na klijavost i razvoj klijanaca obične smreke (*Picea abies* (L.) Karst.), a potom sudjelovao na ekskurziji u šume Tatri.
4. U razdoblju 5–7. rujna 2012. godine organizirana je ekskurzija za članove *Pro Silva Slovakia*. Ekskurzija je nosila naslov *Selection forests and selection forest management in Croatia ili Preborne šume i preborno gospodarenje u Hrvatskoj*. Program je obuhvatio preborno gospodarenje (primjeri na NPŠO Zalesina Šumarskoga fakulteta i u Šumariji Ravna gora) te posjet Nacional-

nom parku Plitvička jezera. Gosti su bili smješteni na NPŠO Zalesina i sami su snosili troškove putovanja.

5. Web stranica sekcije *Pro Silva Croatia* izrađena je i aktivna, o čemu je izvješćeno i na web stranicama središnjice *Pro Silva Europa*. Stranica je krajem 2012. godine dopunjena novim podacima.

U rubrici "Jeste li znali" mogu se pročitati sljedeći tezstovi:

- a) Pro Silva načela za gospodarenje šumama
- b) Zagrebačka škola uzgajanja šuma i koncept Pro Silva
- c) Zaključci međunarodnog znanstvenog skupa Prašumske ekosustave dinarskoga krša i prirodno gospodarenje šumama u Hrvatskoj
- d) Šume, tla i vode – neprocjenjiva prirodna bogatstva Hrvatske
- e) Načela asocijacije Pro Silva Europa za šume Sredozemlja.

6. Promidžba 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 protekljoj godini spominjao značenje asocijacije i sekcije.

#### Izvješće o radu sekcije Hrvatska udruga za biomasu (mr. sc. Dundović)

- U hotelu "Antunović", Zagreb, 23. 2. 2012. u organizaciji Energetika marketing d.o.o. (oko 200 sudionika) održan je seminar "Mogućnosti primjene obnovljivih izvora energije – biomasa" gdje je J. Dundović sudjelovao s referatom Model Güssing – nove tehnologije na području OIE za grad Našice.
- S referatom na istu temu J. Dundović sudjelovao je na Sveučilištu u Zagrebu, 5. 4. 2012., na skupu "Biomasa – Suradnja znanosti i industrije" (oko 150 sudionika) te 15. 11. 2012. održao predavanje na Šumarskom četvrtku ogranka Zagreb.
- U HGK na sjednici Zajednice OIE 13. 4. 2012., kao predstavnik Grupacije za biomasu, dao je primjedbe na prijedlog Tarifnog sustava za proizvodnju električne energije iz OIE i kogeneraciju (30-tak sudionika).
- U HGK 19. i 20. 4. 2012., održano je savjetovanje Toplinarstvo – energetska šansa Hrvatske u organizaciji URH-a, J. Dundović sudjelovao je 20. 4. 2012. na okruglom stolu s referatom Potencijali i politika korištenja šumske i drvene biomase za proizvodnju toplinske i električne energije u RH (oko 150 sudionika).
- U hotelu International, Zagreb 14. 5. 2012., u organizaciji Njemačko-hrvatske industrijske komore J. Dundović sudjelovao je na simpoziju "Korištenje biomase i proizvodnja bioplina" (oko 200 sudionika).

- Od 23. do 26. 5. 2012. u Raidingu, Austrija/Gradišće, J. Dundović s Dragomirom Pfeiferom sudjelovao je kao predstavnik HŠD-a na Austrijskim danima šumarstva (više u Šumarskom listu 5–6/2012.).
- U uredu gradonačelnika Našica mr. sp. Krešimira Žagara sa suradnicima gradske Uprave 4. 9. 2012. sudjelovao na prezentaciji Regionalni energetski koncept autarkičnog našičkog kraja ulaganjem u OIE.
- U dvorani "Emaus" Franjevačkog samostana Našice, 7. 9. 2012. održani su 7. Hrvatski dani biomase – znanstveno-stručni skup "Mogućnosti regionalnog razvoja kroz povećanje novostvorene vrijednosti energetskim korištenjem poljoprivredne i šumske biomase" u organizaciji Hrvatskih šuma d.o.o., Sekcije HŠD-a Hrvatske udruge za biomasu i Ogranka MH Našice, a u suradnji s AEBIOM – Europskom udrugom za biomasu Brussels, C.A.R.M.E.N. eV iz Straubinga i EEE – Europskim centrom za obnovljivu energiju Güssing, Austrija i Zagajnicom OIE HGK: Grupacija za biomasu, Grupacija za biopljin i Grupacija za solarnu energiju, Hrvatskom komorom inženjera šumarstva i drvne tehnologije i NEXE Grupom d.d. Našice, a pod pokroviteljstvom Ministarstva poljoprivrede RH (preko 200 sudionika uglednih stručnjaka iz područja znanosti, politike i gospodarstva, ali i banaka, lokalnih zajednica te raznih udruga – više u Šumarskom listu broj: 9–10/2012. i na [www.sumari.hr/biomasa](http://www.sumari.hr/biomasa))

- Na Stručnoj ekskurziji u Austriju s 50 članova HŠD Ogranak Nova Gradiška i Sl. Brod od 19.–21. 9. 2012., J. Dundović sudjelovao je kao prevoditelj i suorganizator (više u Šumarskom listu broj: 11–12/2012.).
- Od 21. do 24. 10. 2012., J. Dundović i D. Pfeifer sudjelovali su u Klagenfurtu na 17. Austrijskim danima biomase koji su održani pod motom: "Samoopskrba energije u poljoprivredi i općini", s težištem na potrajanost i sigurnost opskrbe bioenergijom, toplinska i električna energija, pogonsko gorivo iz poljoprivrede i šumarstva; moja općina kao energana; nafta van – biomasa naprijed, gospodarska razmatranja i stručne ekskurzije bioenergetska postrojenja u Koruškoj (o tome više u ŠL 3–4/2013. i na [www.biomasseverband.at/veranstaltungen/tagungen/17-oesterreichischer-biomassetag/](http://www.biomasseverband.at/veranstaltungen/tagungen/17-oesterreichischer-biomassetag/)).

### Izvješće o radu Sekcije za kulturu, sport i rekreaciju (Oliver Vlaić, dipl. ing.)

#### Kultura:

- 4 koncerta (Šumarski dom),
- 2 samostalne izložbe fotografija Zvonimira Ištvana (Karlovачki dani piva i Šumarski dom),
- izložba fotografija 8. bjelovarskog salona "Šuma okom šumara" (Krapina),

- 12 izložbi fotografija 9. bjelovarskog salona "Šuma okom šumara" (Bjelovar, Virovitica, Nova Gradiška, Slavonski Brod, Našice, Novi Vinodolski, Zagreb 2 puta, Grubišno Polje, Daruvar, Opatija i Lipik),
- 2 izložbe fotografija s foto izleta ogranka Karlovac (Karlovac 2 puta),
- kiparska radionica "Svjetle pruge 2012" (Šumarija Bjelovar),
- postavljanje skulpture s Goranske kiparske radionice (Delnice).

#### Sport:

- 1 skijaško natjecanje (EFNS 2012 – Njemačka, Schwarzwald),
- 4 malonogometna turnira ogranaka HŠD-a (Gospic, Bjelovar, Karlovac i Kutina),
- 1 tenisko prvenstvo inženjera šumarstva i drvne tehnologije (Vinkovci),
- 1 maratonska utrka (Vojnić-Muljava).

#### Rekreacija:

- 1 godišnje planinarska akcija PD "Šumar" (Štirovača),
- 1 planinarenje (Štirovača),
- 1 planinarenje PD "Šumar" (Ozalj-Vodenica-Radatovići-Sv. Gera).

#### Aktivnosti po ograncima:

- Bjelovar 6 (9. bjelovarski salon "Šuma okom šumara" 4 puta, kiparska radionica "Svjetle pruge 2012", malonogometni turnir).
- Delnice 2 (skulptura s Goranske kiparske radionice, 9. bjelovarski salon "Šuma okom šumara").
- Gospic 2 (malonogometni turnir, planinarenje).
- Karlovac 6 (samostalna izložba fotografija Zvonimira Ištvana, izložba foto izlet 2, malonogometni turnir, maratonska utrka, planinarenje).
- Našice 1 (9. bjelovarski salon "Šuma okom šumara").
- Nova Gradiška 1 (9. bjelovarski salon "Šuma okom šumara").
- Senj 2 (9. bjelovarski salon "Šuma okom šumara", planinarenje).
- Slavonski Brod 1 (9. bjelovarski salon "Šuma okom šumara")
- Vinkovci 1 (tenisko prvenstvo).
- Virovitica 1 (9. bjelovarski salon "Šuma okom šumara").
- Zagreb 4 (8. bjelovarski salon "Šuma okom šumara", 9. bjelovarski salon "Šuma okom šumara" 2, malonogometni turnir).
- Središnica 6 (koncerti 4, samostalna izložba fotografija Zvonimira Ištvana, 44. EFNS).

## b) Izvješće Povjerenstva za popis imovine i potraživanja na dan 31. 12. 2012. god

Povjerenstvo u sastavu:

Jolanda Vincelj, predsjednik  
Đurđica Belić, član  
Ana Žnidarec, član

obavilo je popis imovine prema Odluci s 3. sjednice Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a, od 5. prosinca 2012. godine. O obavljenim poslovima i utvrđenom stanju podnosimo sljedeći izvještaj;

1. Popis je obavljen u vremenu od 15. prosinca 2012. do 10. siječnja 2013. 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 270.084,69 kn i čine ih potraživanja od kupaca u iznosu od 194.250,00 kn, potraživanja za prihod od iznajmljivanja imovine u iznosu od 74.554,69 kn, te potraživanja za zajedničke troškove tj. troškove koje refundiraju najmoprimci u iznosu od 1.280,00 kn.

Kratkoročne obveze iznose 403.031,72 kn, a odnose se na obveze prema dobavljačima u iznosu od 158.413,54 kn, obveze za plaćanje poreza na dodanu vrijednost u iznosu od 42.828,91 kn, te na obvezu u iznosu od 201.789,27 kn, što predstavlja kratkoročne obveze tj. iznos sredstva koja nisu utrošena u prethodnim razdobljima (rezervirana sredstva za radove na zgradi Šumarski dom) i koja se prenose u 2013. godinu kao neutrošena sredstva.

Stanje na kratkoročnim depozitima u banci iznose 2.100.000,00 kn.

Stanje na žiro računu iznosi 929.217,25 kn, stanje u blagajni 3.666,76 kn te stanje na deviznom računu iskazano u kumanama iznosi 10.740,20 kn.

Povjerenstvo je utvrdilo da dio osnovnih sredstava nije više u uporabi zbog kvara ili dotrajalosti te stoga daje prijedlog za otpis osnovnih sredstava, čija je knjigovodstvena vrijednost nula.

Prijedlog se nalazi u prilogu.

Uz ovo Izvješće dostavljamo sljedeći popisni materijal:

- popisne liste dugotrajne imovine i sitnog inventara u uporabi
- popis dugovanja na dan 31. prosinca 2012. godine.
- popis potraživanja na dan 31. prosinca 2012. godine.
- prijedlog za rashod osnovnih sredstava

## c)

Prošlogodišnje, 136-to godište Šumarskoga lista tiskano je na 660 stranica, držeći se vremenskih okvira, tako da je dvobroj 11–12 izšao iz tiska krajem 2012. godine. Gledajući strukturu ovoga našeg znanstveno-stručnog i staleškog glasila, bilježimo kako je u njemu objavljeno: 31 znanstveni rad, od čega 26 izvornih znanstvenih radova, 3 prethodna priopćenja, 2 pregledna rada te 3 stručna rada. U ostalim rubrikama objavljeno je još 97 različitih napisa i izvješća. Tako primjerice rubrika Zaštita prirode sadrži 17 tekstova, Izazovi i suprotstavljanja 4, Aktualno 7, Obljetnice 2 (Šloserov dom na Risnjaku 80-ta i 130-ta obljetnica Hrvatskoga društva za gajenje lova i ribarstva). U rubrici Knjige i časopisi prikazano je 17 naslova, a u rubrici Znanstveni i stručni skupovi prikazano je 9 skupova. Rubrika Iz HŠD-a bilježi 10 izvješća, In memoriam 12 napisa i ostale rubrike 19. Značajno je da časopis drži, pa i povećava razinu kvalitete, čime osigurava visoki međunarodni znanstveni status glede A1 SCI bodova. Šumarski list 1–2/ 2013. upravo izlazi iz tiska i kreće u distribuciju. Uz njega je kao prilog tiskan i godišnji Sadržaj časopisa za 2012. god. Trenutno je veći broj domaćih i inozemnih znanstveno-stručnih članaka u postupku recenzije i postepeno se uz pridolazeće tekstove priprema dvobroj 3–4/2013. Za najavljeni posebni broj Šumarskoga lista posvećen prošlogodišnjem simpoziju o dabru nisu još u redakciju stigli svi predviđeni radovi, pa još nije krenula njegova grafička priprema.

## d)

Nadzorni odbor u sastavu:

Hranišlav Jakovac, dipl. ing. šum., predsjednik  
dr. sc. Vlado Topić, član  
Ilija Gregorović, dipl. ing. šum., član

održao je sastanak dana 28. veljače 2013. godine kako bi pregledao materijalno – finansijsku dokumentaciju HŠD-a s devetnaest ograna o čemu podnosi svoje Izvješće Upravnom odboru.

Hrvatsko šumarsko društvo je pravna osoba upisana 15. siječnja 1998. god. u Registar 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 na temelju Zakona o računovodstvu donijela Vlada RH (NN br. 109/07).

U poslovanju u 2012. godini ostvaren je višak prihoda u iznosu od 657.056,35 kn. Rezultat proizlazi iz ostvarenja većih prihoda od onih predviđenih Planom i to posebno u kategoriji prihoda od pretplate na Šumarski list – planirano 425.000,00, a ostvareno 587.740,00 kuna. Razlog je pove-

čanje broja preplatnika putem Hrvatske komore inženjera šumarstva. Istovremeno su ostvareni 10 % manji rashodi od planom predviđenih.

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 Šumarskoga doma oročena su u ukupnom iznosu od 2.100.000,00 kn. Od planiranih radova izvršeni su radovi zamjene krovnih prozora na istočnom krilu zgrade, popravci na fasadi Šumarskoga doma te sanacija na tatarskom dijelu zgrade u ukupnom iznosu od 115.000,00 kuna.

Povjerenstvo za popis imovine u sustavu: predsjednica Jolanda Vincelj, dipl. ing. i članice Đurdica 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 2012. 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 2012. godinu, te Izvješće o radu i finansijskom poslovanju u kojem su obrazložene stavke prihoda i troškova, Nadzorni odbor prihvata navedena Izvješća, te predlaže Upravnom odboru da u cijelosti prihvati ovo Izvješće o poslovanju HŠD-a za 2012. godinu.

#### e)

1. Rebalans finansijskog plana za 2013. godinu jednoglasno je prihvaćen
2. Izvješće o radu i izvršenju finansijskog plana za 2012. god. jednoglasno su prihvaćeni.

3. Izvješće Povjerenstva za popis imovine i potraživanja na dan 31. 12. 2012. god. jednoglasno je prihvaćeno.
4. Izvješće o Šumarskom listu i ostalim publikacijama jednoglasno je prihvaćeno.
5. Izvješće Nadzornog odbora jednoglasno je prihvaćeno.
6. Donesene su Odluke o:
  - a. Rashodu dotrajale i neupotrebljive dugotrajne imovine ukupne nabavne vrijednosti 24.841,55 kuna, čija je vrijednost u potpunosti otpisana.
  - b. Višku prihoda koji je iskazan kao rezultat poslovanja na dan 31. 12. 2012. godine koji se namjenjuje za pokriće troškova redovnog poslovanja.

#### Ad. 5.

Kako ove godine zbog stanja recesije u državi tvrtka Hrvatske šume d. o. o. ne planira uz Dane hrvatskoga šumarstva organizirati tradicionalna natjecanja šumskih radnika, kao ni popratne manifestacije, Skupština HŠD-a održat će se u Zagrebu u Novinarskom domu. Iako bi po mišljenju svih nazočnih najzanimljivija stručna tema Skupštine bila Novi zakon o šumama, sadašnja situacija glede donošenja toga zakona ne nagoviješta da će do održavanja Skupštine biti dovršen, barem u formi da se može prezentirati struci. Povjerenstvo za izradu nacrta toga zakona, u kojem su i naši predstavnici mr. sc. Petar Jurjević i Josip Maradin, dipl. ing., nije se do sada niti jednom sastalo. Stoga moramo pronaći rezervnu aktualnu stručnu temu. Kroz raspravu izneseno je niz prijedloga od kojih je možda najaktualniji taj da stručna tema bude izlaganje o zakonodavstvu Europske unije u šumarskom sektoru, tj. što za šumarski sektor znači ulazak Hrvatske u EU.

#### Ad. 6.

Oliver Vlainić, dipl. ing. zahvalio je HŠD-u i svima drugima koji su pomogli pri izdavanju monografije "Šumsko gospodarstvo Karlovac 1960. / UŠP Karlovac 2010." i svima nazočnim podijelio je po jedan primjerak ove monografije.

Zapisnik sastavio:

Tajnik HŠD-a  
mr. sc. Damir Delač, v. r.

Predsjednik HŠD-a  
mr. sc. Petar Jurjević, v. r.

# Mr. sc. MARIJA TOMEK, dipl. ing. šum. (1926–2013)

*Ivan Hodić, dipl. ing. šum.*

30. siječnja 2013. godine nevelik broj kolega šumara, koji su imali priliku poznavati je i zajedno raditi, oprostio se od mr. sc. Marije Tomek, dipl. ing. šum. na Gradskom groblju "Pri Sv. Duhu" u Koprivnici.

Prošlo je već 10 godina od kada nas je napustio i njezin suprug Rudolf, s kojim je dijelila životnu sudbinu vrsnih šumara, istih svjetonazora. Svatko od njih bio je radišan stručnjak u svom području. Svoje zadnje vrijeme proboravila je u miru staračkog doma u Đurđevcu, gdje je i preminula.

Marija je rođena u Brod Moravicama 1. siječnja 1926. godine od oca Mate Šporčića i majke Antonije, rođ. Crnković. Hrvatica, rimokatoličke vjere. Osnovnu školu završila je u rodnom mjestu 1937. godine, a realnu gimnaziju u Varaždinu 1945. godine.

Šumarstvo je studirala na Poljoprivrednom šumarskom fakultetu u Zagrebu. Diplomirala je 8.6.1950. Na istom fakultetu studirala je kasnije i poslijediplomski studij i magistrala 17.6.1981. god. (specijalnosti zaštita šuma) s naslovom magistarskog rada: "Važniji entomološko-fitopatološki problemi kultura četinjača na području ŠG Koprivnica".

Na Šumarskom fakultetu upoznala je i svog životnog suputnika, s kojim je bila neraskidivo vezana, a to je i presudilo da je svoj život, iako Goranka, provela u šumarstvu Podravine i Bilogore, gdje je dala veliki doprinos u zaštiti šuma, posebice primjeni ekološki najprihvatljivijih tehnika i sredstava.

Pripravnici staž započela je 19. 9. 1950. kao mladi šum. ing. u ŠG "Garjevica" Bjelovar, a 1950. god. prelazi u Šumariju Nova Rača, istog ŠG. God. 1953. radi u Šumariji Velika Pisanica kao referent uzgoja i zaštite šuma. Od 1955. na istom je radnom mjestu u Šumariji Sokolovac, ŠPK Koprivnica. Godine 1960. prelazi u Upravu istog kombinata za zamjenika upravitelja i referenta grane 311 i 313, gdje je tijekom 1963. god. referent za uzdizanje šumskega kadrova, a kasnije referent za uzgoj i zaštitu šuma. Od 1965. bila je pomoćnik direktora, pogon Koprivnica, a od 1966. referent plana i analize. God. 1970. prelazi u Združeno šum. pod. Bjelovar za savjetnika za zaštitu šuma. Na istom je radnom mjestu od 1975., ali u ŠG Koprivnica. Od 1985. radila je u ŠG "Mojica Birta" Bjelovar, u RZZP kao savjetnik za zaštitu šuma i sjemenarstvo. Dana 11.11.1990. odlazi u mirovinu.



Bila je aktivničlan HŠD Koprivnica i Hrv. entomološkog društva.

Napisala je petnaestak članaka iz zaštite šuma u informativnom listu "Šumarski vjesnik" ZŠG Bjelovar i u "Biltenu" ŠG Koprivnica.

God. 1974. primila je Zlatnu plaketu ŠG Koprivnica.

Među kolegama je bila poznata po marljivosti i temeljitosti u poslu koji je obavljala. Uz sve poslove koje je radila, ipak je najpoznatija po brizi za zaštitu šuma od svih negativnih čimbenika. Očuvanje ekološke stabilnosti naših sastojina bila joj je prioritet. Dugo godina vodila je prognostičku službu i pratila razvoj bolesti i štetnika te donosila odluke o primjeni ekološki najprihvatljivijih mjera zaštite šuma. Uvijek se oslanjala na usku suradnju s našim znanstvenim institucijama, kako sa stručnjacima Šumarskog fakulteta, tako i sa Šumarskim institutom Jastrebarsko.

Mi mlađi, koji smo imali priliku raditi s Marijom, pamtimo je po majčinskom odnosu i kao učiteljicu od koje se moglo puno naučiti, a ne kao strogoj rukovoditeljici.

Hvala joj za sve što je dala šumama i šumarskoj struci ŠG Koprivnice i Mojice Birte Bjelovar, te svome Hrvatskom šumarskom društvu.

Poštovana kolegice Marija, neka ti bude laka hrvatska gruda i neka ti vječno pjevaju šume!



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

Komora je samostalna i neovisna strukovna organizacija koja obavlja povjerenje 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 usklađuje njihove interese pred državnim i drugim tijelima u zemlji i inozemstvu.

#### Članovi Komore:

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

#### Stručni poslovi (Zakon o HKISDT, članak 1):

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

#### Javne ovlasti Komore:

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

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

#### Ostali poslovi koje obavlja Komora:

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

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

- Razred inženjera šumarstva,
- Razred inženjera drvne tehnologije.

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

Prilaz Gjure Deželića 63, 10000 Zagreb

Telefon: ++385(1)376-5501

Telefax: ++385(1)376-5504

[www.hkisdt.hr](http://www.hkisdt.hr); [info@hkisdt.hr](mailto:info@hkisdt.hr)

#### IZVJEŠTAJ O RADU KOMORE u 2012. godini

##### Članstvo Komore:

- razred inženjera šumarstva** – godina završava sa **1092 člana** (1109 je najveći upisni broj, s tim da su bila 4 pogrešna upisa, te ukupno deset preminulih članova, od čega dva tijekom godine, a za dva dobili informaciju tijekom godine; umanjeno i za ispisane članove). Tijekom 2012. godine imamo 42 novo upisana; svi su upisani sukladno članku 23. Zakona (većinom na temelju položenoga stručnog ispita). Nisu riješena 3 zahtjeva za upis na temelju članka 43. Zakona, jer zahtjevi nisu potpuni (podnositelji zahtjeva pozvani su dopuniti ih). Tijekom godine riješena su i tri zahtjeva za brisanje iz Imenika ovlaštenih inženjera (uglavnom zbog odlaska u mirovinu).
- razred inženjera drvne tehnologije** – na kraju godine ima **47 članova** – svi su upisani po članku 43. Zakona; tijekom godine nije zatražen niti jedan zahtjev za upis; dva su preminula člana, jedan tijekom godine;
- status mirovanja s 31. prosinca 2012. godine – 23 ovlaštena inženjera šumarstva i 2 ovlaštena inženjera drvne tehnologije;
- izdana većina (gotovo sve) iskaznica i pečata ovlaštenih inženjera (uvjetovano plaćanjem prve rate članarine).

##### Imenik ovlaštenih inženjera:

- izrađeni su imenici ovlaštenih inženjera šumarstva i drvne tehnologije za sve godine od 2006. do 2009. godine; potrebno je izraditi imenike za 2010., 2011. i 2012. godinu
- Odbor za upis u Imenik ovlaštenih inženjera šumarstva održao je 6 sjednica, a Odbor za upis u Imenik ovlaštenih inženjera drvne tehnologije niti jednu.

##### Provodenje stručnih isptina:

- bilo je ukupno **185 ispitnih rokova**; od toga **24 tijekom 2012. godine**, ukupno 129 ispitnih rokova za stručni smjer ovlašteni inženjer šumarstva ("opći"), od toga 15 održanih tijekom 2012. godine – rad u dva ispitna povjerenstva
- 37 ispitnih rokova za stručni smjer ovlašteni inženjer šumarstva za uređivanje šuma – od toga 5 održanih tijekom 2012. godine
- 9 ispitnih rokova za stručni smjer za lovstvo, od čega niti jedan tijekom 2012. godine
- 7 za stručni smjer ovlašteni inženjer za šumske prometnice i šumarsko graditeljstvo, od čega su 3 održana tijekom 2012.
- ukupno 3 za ZEUS – tijekom 2012. godine jedan ispitni rok;
- izdano je **430 uvjerenja o položenom** stručnom ispitom, od toga 35 tijekom 2012. godine (od ukupnoga broja: 323 za opći smjer, 66 za uređivanje šuma, 17 za lovstvo, 13 za komunikacije i 11 za ZEUS)
- pitanja su objavljena na web stranici
- ispitni rokovi (termini) određuju se prema primljenim zahtjevima
- nije bio niti jedan rok za strukovno područje drvne tehnologije – još ne postoje odgovarajući propisi iz zakonodavstva – propisani ispitni predmet.

#### Licenciranje izvoditelja radova:

- 2012. godinu obilježila je obnova prvih licencija koje su izdane krajem 2007. godine; od 01. listopada 2007. godine (primjena sukladno Pravilniku o vrsti šumarskih radova, minimalnim uvjetima za njihovo izvođenje te radovima koje šumoposjednici mogu izvoditi samostalno, NN 66/07); održano je ukupno **50 sjednica** Povjerenstva za licenciranje izvoditelja šumarskih radova, od toga 9 tijekom 2012. godine (razmatrano 89 zahtjeva za izdavanje licencije); razmatrano je ukupno **605** zahtjeva za izdavanje licencije; sukladno odlukama Povjerenstva, izdano je **rješenje** o izdavanju licencije zaključno s brojem **552**. Odlučeno je o oduzimanju licencija zbog nepoštivanja uvjeta propisanih Pravilnikom; početak provođenja kontrole poštivanja odredbi; izdano je 157 rješenja o oduzimanju licencije (razlog: neplaćanje naknade za izdavanje licencije, utvrđene nepravilnosti u zapošljavanju stručnih osoba, prestanak obavljanja djelatnosti, zahtjev nositelja licencije).
- u bazi licenciranih izvoditelja radova obavljen je unos svih podataka i dokumenata priloženih uz zahtjev; izvršena je prilagodba baze zbog obnovljenih licencija
- Povjerenstvo za licenciranje izvoditelja šumarskih radova imenovano odlukom Vijeća Komore od 20. rujna 2007. godine je promijenjeno (Biserka Šavor – predsjednica, Mladen Slunjski – zamjenik predsjednice, članovi Mirko Kovačev, Zvonko Rožić, Damir Miškulini)
- na temelju odluke Vijeća Komore, članovi Povjerenstva imenovani su i radnom skupinom koja je izradila prijedlog izmjena Pravilnika o vrsti šumarskih radova i minimalnim uvjetima za njihovo izvođenje – prijedlog je krajem rujna upućen nadležnom ministarstvu.

#### Stručno usavršavanje:

- Pravilnik o stručnom usavršavanju članova HKIŠDT od 24. veljače 2010. godine
- tijekom 2012. godine održano je: ukupno **51 seminar i predavanje**, od kojih **42 u organizaciji Komore te 9 u organizaciji** i prema prijedlogu **drugih subjekata** (odluke Odbora), koji su zatražili priznavanje, odnosno bodovanje seminara; na seminarima u organizaciji Komore sudjelovalo je **2.264 sudionika**, a na onima drugih organizatora **330** sudionika – svima su uglavnom izdane i potvrde o sudjelovanju na seminaru te bodovima, sukladno odredbama novoga Pravilnika
- Odbor za stručno usavršavanje održao je tijekom 2011. godine 4 sjednice
- Od 23. prosinca 2011. godine postoji mogućnost pregleda bodova na web stranici Komore; svim članovima dostavljeni su podaci o korisničkom imenu i lozinki; na web stranici Komore objavljena je informacija o razdoblju trajanja stručnoga usavršavanja – ovo je peta godina stručnoga usavršavanja za sve članove Komore upisane prije 25. studenoga 2008. godine, kada je održan prvi seminar Komore
- u sklopu stručnoga usavršavanja, financirana su događanja izvan programa Komore (suorganizator) = 120.000,00 kn (Šumarskom fakultetu za organizaciju FORMEC-a; Šumarskom fakultetu za organizaciju međunarodnoga simpozija o dabru; Šumarskom fakultetu za pilot radi-

onicu COST-a na Plitvicama; 9. Drvno-tehnološka konferencija u Opatiji; Ambienta; 7. Hrvatski dani biomase u Našicama)

- promjene u članstvu Odbora za stručno usavršavanje imenovanoga na sjednici Vijeća Komore 19. prosinca 2007. godine – umjesto prof.dr.sc Radovana Despota imenovan je prof. dr. sc. Mladen Brezović; umjesto Željka Bedekovića imenovana je Marina Mamić (ostali članovi su: prof. dr. sc. Ivan Martinić – predsjednik; članovi: Stjepan Lončar, Marina Tatalović)

#### Donacije (ukupno 208.000,00 kn):

- dr.sc. Gabrijel Horvat – knjiga "Šume Kalnika" – 10.000 kn
- obrt Pres, Bjelovar (ovlašteni inženjer Milan Arvay) – sufinanciranje izdavanja časopisa "Lovočuvan" – 10.000 kn
- Šumarski fakultet – sufinanciranje simpozija FORMEC – 50.000 kn (planirano proračunom Komore)
- Šumarski fakultet – sufinanciranje Međunarodnoga simpozija o dabru – 20.000,00 kn
- Šumarski fakultet Zagreb – sufinanciranje savjetovanja – pilot radionica COST na Plitvicama – 10.000,00 kn
- Hrvatsko šumarsko društvo ogrank Belovar – financiranje izložbe/salon "Šuma okom šumara" – 8.000,00 kn
- Šumarski fakultet – sufinanciranje časopisa CROJFE – 20.000,00 kn
- Centar za istraživanje i marketing – sufinanciranje 9. Drvno-tehnološke konferencije – 15.000,00 kn
- Hrvatsko šumarsko društvo Ogranak Karlovac – sufinanciranje monografije o 50. godišnjici UŠP Karlovac – 20.000,00 kn
- Šumarski fakultet Zagreb, sufinanciranje organizacije Ambiente 2012 – 20.000,00 kn
- Hrvatsko šumarsko društvo, mr.sc. Josip Dundović – sufinanciranje 7. Hrvatskih dana biomase – 5.000 kn
- Hrvatski šumarski institut Jastrebarsko – sufinanciranje IUFRO simpozija o urbanim šumama – 20.000 kn.

#### Ugovor o osiguranju od odgovornosti ovlaštenih inženjera:

- na temelju dostavljenih ponuda, Vijeće Komore odlučilo je o izboru Alianz osiguranja Zagreb d.d. za osiguravatelja od odgovornosti ovlaštenih inženjera za štetu koju bi obavljanjem poslova mogli učiniti trećima
- ugovor je sklopljen na razdoblje 3 godine (početak osiguranja 27. rujna) za limit pokrića po štetnom događaju u visini 75.000 €, uz agregatni limit 300.000 €; Vijeće je odlučilo o podmirivanju ukupnoga iznosa za sve ovlaštene inženjere i za ovu godinu osiguranja.

#### Ostalo:

- Vijeće Komore održalo je 6 sjednica, Skupština Komore 2 sjednice i Nadzorni odbor 1 sjednicu
- sudjelovanje u radu povjerenstava za izradu Zakona o preradi i uporabi drva; reagiranje na objavljenje nacrte zakona o poljoprivrednom zemljištu, o zaštiti prirode te strateškim investicijskim projektima RH.

Za Stručnu službu Komore:  
Silvija Zec, dipl.ing.šum.



**Godišnji plan stručnoga usavršavanja za 2013.**

R.br.	Naziv teme, predavanja/seminara	Izvoditelj
1.	Europski standardi za drvne sortimente (R)	Izv. prof. dr. sc. Željko Zečić, ŠF
2.	Primjena HRN EN sustava normi u šum.operativi i drvoj industriji RH	Dr. sc. Marinko Prka, HŠ
3.	Agrošumarstvo u svjetlu ruralnog razvoja EU (R)	Dr. sc. Jadranka Roša, HŠ
4.	Mogućnosti poboljšanja radova BOŠ-a u sastojinama hrasta lužnjaka otklanjanjem najčešćih pogrešaka u radu (R)	Darko Posarić, HŠ
5.	Šumsko sjemenarstvo – zakonska regulativa	grupa predavača
6.	Gljive naših krajeva (R)	Hrvatski mikološki savez
7.	Planiranje i projektiranje šumskih cesta na nagnutim terenima	Prof. dr. sc. Tibor Pentek i sur., ŠF
8.	OKFS- instrument održivog gospodarenja šumama (R)	Dr. sc. Dijana Vuletić, Silvija Krajter Ostojić, HŠI
9.	Šumsko-uzgojna istraživanja u Nacionalnim parkovima – aktivna ili pasivna zaštita (R)	Dr. sc. Tomislav Dubravac, HŠI
10.	Mogućnost proširenja nasada običnog ( <i>Juglans regia</i> ) i crnog ( <i>Juglans nigra</i> ) oraha u Hrvatskoj	Dr. sc. Tibor Littvay, HŠI
11.	Gubar ( <i>Lymantria dispar</i> ) u Hrvatskoj – populacijska dinamika, suzbijanje i aktualna populacijska istraživanja	Dr. sc. Milan Pernek, Mr. sc. Boris Liović, N. Lacković, HŠI
12.	Uzročnici šteta i statička stabilnost drveća u urbanom prostoru (R)	Dr. sc. Milan Pernek, HŠI
13.	Potrajanje gospodarenje tartufima u šumskim ekosustavima Hrvatske (R)	Izv. prof. dr. sc. Ivica Tikvić, ŠF
14.	Procjena vitalnosti stabala za potrebe unaprijeđenja doznake stabala	Izv. prof. dr. sc. Ivica Tikvić, ŠF, Mr. sc. Branko Belčić, HŠ
15.	Aktualnosti u propisima – šumarstvo (R)	Prof. dr. sc. Ivan Martinić, ŠF
16.	Aktualnosti u propisima – zaštita prirode i okoliša (R)	Prof. dr. sc. Ivan Martinić, ŠF
17.	Natura 2000 u šumarstvu RH – koncept i mјere provedbe (R)	Mr. sc. Dubravko Janeš, HŠ, Prof. dr. sc. Ivan Martinić, ŠF
18.	Bioenergetski kapacitet amorce	Prof. dr. sc. Ante PB. Krpan
19.	Zaštita šuma nekada i danas – pregled najbolje prakse	Dr. sc. Miroslav Harapin
20.	Gospodarenje šumama u svjetlu provedbe Kyoto protokola	Dr. sc. Hrvoje Marjanović, HŠI
21.	Marketing drvnih proizvoda	poziv HKIŠDT
22.	Urbano šumarstvo	poziv HKIŠDT
23.	Unapređenje stanja u privatnim šumama	poziv HKIŠDT
24.	Šumarsko vještačenje	poziv HKIŠDT
25.	Uređivanje šuma	poziv HKIŠDT
26.	Zaštita od požara	poziv HKIŠDT
27.	Monitoring šumskih ekosustava	poziv HKIŠDT
28.	Uvjeti i način kretanja roba i usluga u području šumarstva, lovstva i drvne industrije nakon ulaska RH u članstvo EU	poziv HKIŠDT

\* HŠ – Hrvatske šume d.o.o. Zagreb; HKIŠDT – Hrvatska komora inženjera šumarstva i drvene tehnologije;  
ŠF – Šumarski fakultet Zagreb; HŠI – Hrvatski šumarski institut Jastrebarsko  
(R) – predviđeno organiziranje kroz više regionalnih seminar/predavanja

## 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 napisni o zaštiti prirode povezane uz šume, o obiljetnicama, znanstvenim i stručnim skupovima, knjigama i časopisima, o zbivanjima u Hrvatskom šumarskom društvu, tijeku i zaključcima sjednica Upravnoga odbora te godišnje i izvanredne skupštine, obavijesti o ograncima Društva i dr.

Svi napisni koji se dostavljaju Uredništvu, zbog objavljivanja moraju biti napisani na hrvatskom jeziku, a znanstveni i stručni radovi na hrvatskom ili engleskom jeziku, s naslovom i podnaslovima prevedenim na engleski, odnosno hrvatski jezik.

Dokument treba pripremiti u formatu A4, sa svim marginama 2,5 cm i razmakom redova 1,5. Font treba biti Times New Roman veličine 12 (bilješke – fuznote 10), sam tekst normalno, naslovi bold i velikim slovima, podnaslovi bold i malim slovima, autori bold i malim slovima bez titula, a u fuznoti s titulama, adresom i 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, grafikone, slike (crteže i fotografije) iz teksta članka.

### Pravila za citiranje literaturе:

*Članak iz časopisa:* Prezime, I., I. Prezime, 2005: Naslov članka, Kratko ime časopisa, Vol. (Broj): str.–str., Grad

*Članak iz zbornika skupa:* Prezime, I., I. Prezime, I. Prezime, 2005: Naslov članka, U: I. Prezime (ur.), Naziv skupa, Izdavač, str.–str., Grad

*Članak iz knjige:* Prezime, I., 2005: Naslov članka ili poglavљa, 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

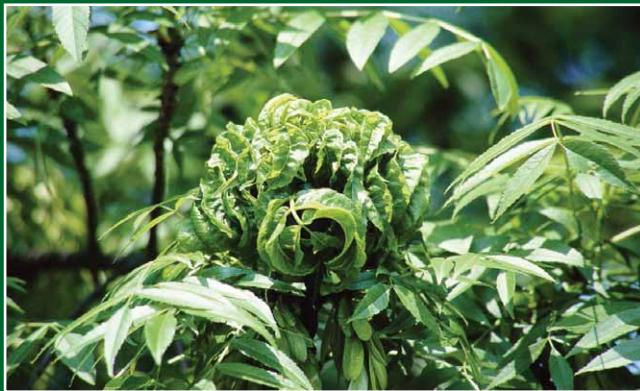
*Book article:* Last name, F, 2005: Title of the article or chapter, Title of the book, Publisher, p.–p. City of publication

*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.** Jasenova lisna uš, *Prociphilus fraxini* Hartig, 1841 na jasenovim izbojcima u proljetnom razdoblju listanja. ■ Figure 1 Leaf curl ash aphid, *Prociphilus fraxini* Hartig, 1841 on ash twigs in spring, during leafing.



**Slika 3.** Tijekom ljeta, u krošnji jasena dolazi do stvaranja krupnih kuglastih deformacija. ■ Figure 3 During summer, large spherical deformities develop in the ash crown.



**Slika 2.** Beskrilne ženke i ličinke uši jasenova lista skinute sa izbojka. Na prstima ostaju bijele, vataste voštane naslage i ljepljivi, slatki eksudat koji privlači mrave. ■ Figure 2 Apterous females and larvae of the leaf curl ash aphid removed from the twigs. White, fluffy, waxy substance remains on the fingers, along with the sweet sticky exudate that attracts ants.



**Slika 4.** U središtu kuglastih lisnih nakupina otkrivamo kolonije uši koje uzrokuju kovrčanje listova. ■ Figure 4 Aphid colonies causing leaf curling are found in the center of the green "balls".

### *Prociphilus fraxini* – jasenova lisna uš, široko rasprostranjeni štetnik jasena

Lišće jasena često je napadnuto dvjema vrstama lisnih uši: *Prociphilus fraxini* Hartig, 1841 i *Prociphilus bumeliae* (Schrank, 1801). Napad se lako prepoznaje po izdaleka uočljivim "gnijezdima" koja nastaju savijanjem listova u kuglastu, gustu nakupinu čija unutrašnjost obiluje kolonijama voštano-bijelih uši. Deformacija lišća nastaje uslijed intenzivnog sisanja velikog broja jedinki. Razvojni ciklus ovih biljnih sisača odvija se kroz nekoliko generacija. Iz zimskog jaja razvije se uš osnivačica i u proljeće započinje sisanjem sokova na bazi rastućih, mladih lisnih peteljki. Ovo ima za posljedicu tvorbu spomenutih kuglastih nakupina lišća u krošnjama. Razvojni ciklus nastavlja se kroz nekoliko partenogenetskih generacija, koje se razvijaju dijelom na jasenu, a dijelom na jeli. Posljednja, spolna generacija uši razvija se na jasenu, gdje oplođene ženke odlažu jaja koja prezime pa se na godinu cijeli ciklus ponavlja. Sličan ciklus razvoja imaju obje vrste jasenovih lisnih uši. Tri naše najčešće vrste jasena podjednako su napadnute (poljski, obični i crni). Kao i kod ostalih vrsta lisnih uši koje obilato luče mednu rosu, i ovim je vrstama svojstvena povezanost s mrvama koje ih štite i prikupljaju ovaj energetski vrijedan eksudat. Iako je pojava ovih uši uobičajena i katkada dosta izražena, ne smatramo ih posebno štetnima za jasen.

### *Prociphilus fraxini* – Leaf curl ash aphid – widespread ash pest

Ash leaves are commonly attacked by the two leaf curl aphids: *Prociphilus fraxini* Hartig, 1841 and *Prociphilus bumeliae* (Schrank, 1801). Their presence is easily detected by conspicuous "nests" which are formed by curling leaves in the dense, sphere-like mass which is full with colonies of waxy, white aphids in the inside. Leaf deformities result from the sucking activity of the large number of aphids. Aphid life cycle encompasses several consecutive generations. First generation develops from winter eggs, and starts sucking, positioning themselves on the basis of young, sprouting leaf rachis. This results with the curling effect ending finally in large, aforementioned green sphere-like "nests". Several parthenogenetic generations of aphids follow, partly developing on ash, partly on fir trees. The last, sexual generation, develops on ash where fertilized females lay eggs that overwinter starting the new cycle next spring. Both leaf curl ash aphids have similar biology. Three of the native ash species are commonly being attacked (narrow-leaved ash, common ash, and manna ash). As is the case with other aphid species, rich producers of honeydew, these two species are also symbiotically bonded with ants that protect them and harvest this rich energetic exudate. Though common and sometimes in high populations, leaf curl ash aphids are not considered as serious pests of ash.