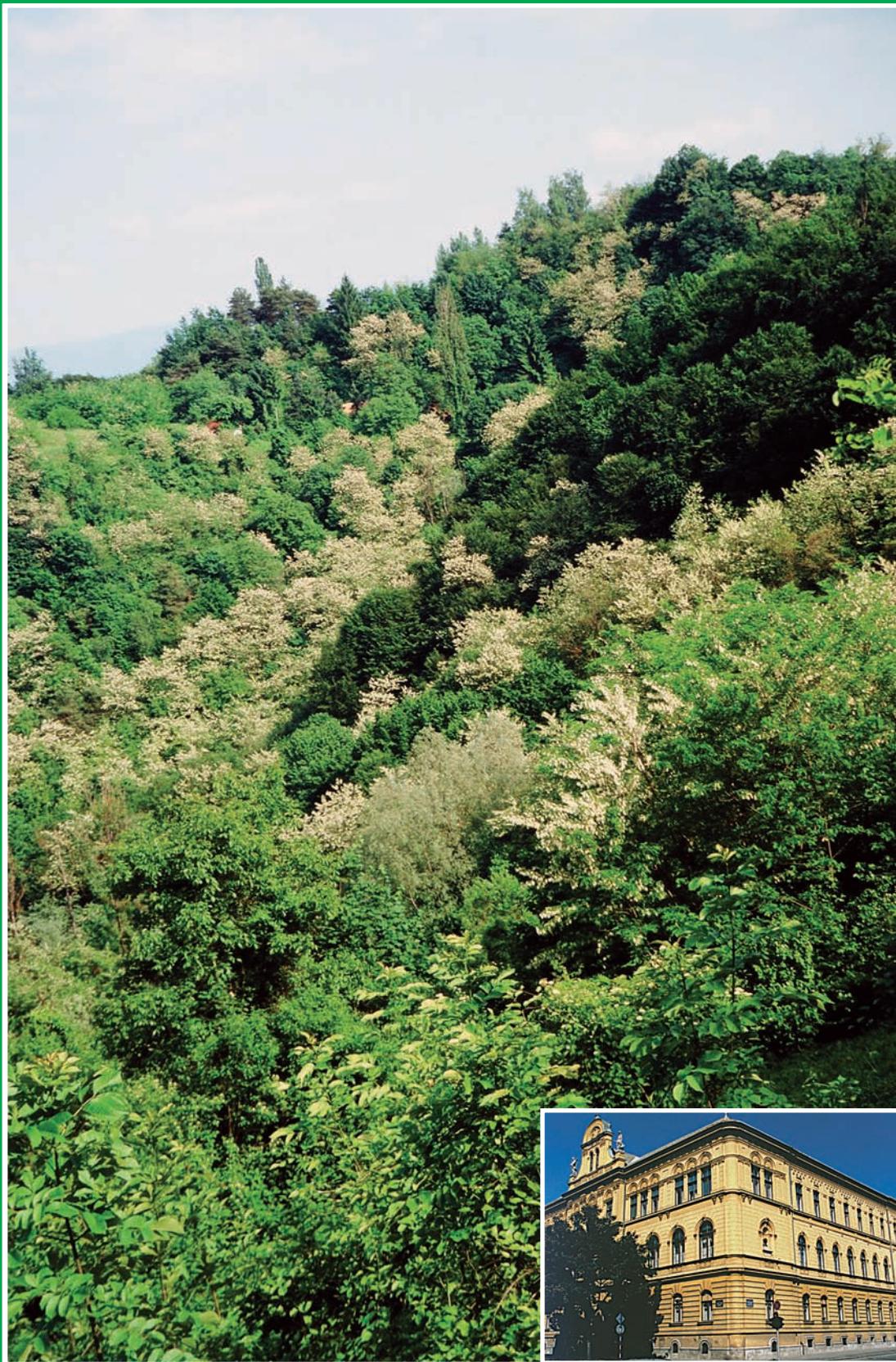


# ŠUMARSKI LIST

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO



UDC 630\*  
ISSN  
0373-1332  
CODEN  
SULIAB



5-6

GODINA CXXXV  
Zagreb  
2011

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO

<http://www.sumari.hr>

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO

CROATIAN FORESTRY SOCIETY

O DRUŠTVU  
više

ČLANSTVO

stranice ogranača:  
BJ DE GO KA SI SP ZA

PRO SILVA CROATIA  
SEKCija ZA BIOMASU  
SEKCija ZA ŽAŠTITU ŠUMA  
EKološKA SEKCija  
SEKCija ZA KULTURU, SPORT I REKREACIJU

AKADEMIJA ŠUMARSKIH ZNANOSTI

aktivna karta  
Zagreb

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

**www.sumari.hr**

## HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO

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

## IMENIK HRVATSKIH ŠUMARA

**13966 osoba  
24400 biografskih činjenica  
14540 bibliografskih jedinica**

## ŠUMARSKI LIST

**135 godine neprekidnog izlaženja  
1039 izdanih svezaka  
76990 otisnutih stranica  
14892 članaka  
1955 autora  
u cijelosti digitalizirano i dostupno na WEBu  
12,75 GB digitalizirane građe**

IMENIK HRVATSKIH ŠUMARA

ŠUMARSKI LIST

DIGITALNA BIBLIOTEKA

ŠUMARSKI LINKOVI

EFN HŠ SF HŠI  
HKISD DHMZ

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:*  
Bagrem u cvatu najavljuje ljeto  
*The flowering black locust announces the summer*  
(Foto – Photo: Miroslav Harapin)

Naklada 1750 primjeraka

## RIJEČ UREDNIŠTVA

### STRATEGIJA (STRATEGIJE) RAZVOJA

Gledajući televiziju, čitajući dnevni i tjedni tisak, prateći stručne skupove u naravi ili putem medija, stalno čujemo isto "nemamo strategije razvoja", znači nemamo generalne strategije razvoja na razini Države, a nemamo je niti po svim granama gospodarstva, obrazovanja, znanosti, lokalne zajednice itd., što je razumljivo, jer bi, uvjetno rečeno, zbroj tih strategija ili njihovih značajnijih dijelova, činio tu generalnu strategiju na razini Države. Tako primjerice na okruglom stolu u Hrvatskoj akademiji znanosti i umjetnosti, na temu "Šume, tla i vode – neprocjenjiva prirodna bogatstva Hrvatske" čujemo, kako nema strategije razvoja poljoprivrede. Radi ograničenosti prostora za ovu rubriku, postavit ćemo samo neka pitanja po našem mišljenju značajna za strategiju razvoja naše struke. Ponajprije, imamo li mi strategiju razvoja? Da li je to možda ona Strategija koju je donijela Vlada RH još 2003. god.? Reći ćemo kako nju okvirno predviđa i osigurava Zakon o šumama, gospodariti i dalje po načelu potrajanosti. Pisali smo i u ovoj rubrici o novom Zakonu o šumama, a i u rubrici Aktualno o potrebi osvremenjavanja važećeg Zakkona. Resorno Ministarstvo osnovalo je Povjerenstvo za izradu novog Zakona, koje je počelo raditi i stalo. Zna li struka zašto se stalo s radom? Da li bi možda neki članci bili u koliziji s onim što smo potpisali u pretpriступnim pregovorima s EU? A što smo to potpisali saznati ćemo navodno tek ovih dana, no, tko je zapravo pregovarao u ime struke, zna li se? Ako imamo krovnu organizaciju struke Hrvatsko šumarsko društvo, logično bi bilo i na toj razini uskladiti stavove i kadrove (ne mislimo političke), i onda izaći s njima i pred Državu i pred EU. No, kod nas, ako se ide po stručno mišljenje, onda se eventualno ide u Hrvatske šume d.o.o., što nije loše, ali u načelu one zastupaju stav trgovackog društva, koji bi mogao biti vođen samo interesom firme i u mogućoj koliziji s generalnim stavom struke. Što je s posumljavanjem opožarenih površina? Što je sa šumskom biomasom, da li se radi na tome da se ona zaista počme tretirati kao značajan obnovljivi izvor energije na državnoj razini i da li je uključena u program Energetske strategije razvoja, pa i u program zapošljavanja (pisali smo o tome koliko bi to bilo novih radnih mjesto)? Zašto neki sumnjaju u stručno i znanstveno verificirani podatak o mogućim raspoloživim količinama biomase u bliskoj budućnosti od preko 4 mil. tona, što je ekvivalent od oko 2 mil. tona nafte i zbog čega Država „nije sretna“ što ima domaći emergent umjesto skupog uvoznom? Da li mi i dalje planiramo samo prodaju sječke ili finalnog proizvoda, energije? Što ćemo s privatnim šumama i kako osigurati istovjetnost poslovanja šumama bez obzira na vlasništvo? Kao što vidimo, mi čak i kada imamo planove, započinjemo ih, ne ispunjavamo ih i ne dovršavamo ih. U ovome broju Šumarskoga lista u članku Domac, J. i dr., možemo saznati nešto više o razvoju domaćega tržišta peleta. U 2009. god. 8 naših proizvođača planiralo je proizvesti 212 100 tona peleta, a proizvelo je 92 000 tone, od čega je 98 % izvoz, a samo je 1 850 tona (2 %) prodano na domaćem tržištu. Osim ušteda i ekološki prihvatljičnog načina grijanja u odnosu na klasično grijanje ogrjevnim drvom, i ovdje je u pitanju zapošljavanje, posebno u domaćoj metalnoj industriji (peći, cjevovodi i sl.). Gdje je i tu energetska strategija razvoja? Kako stojimo sa strategijom razvoja prerade drva, koliko smo proizvođači poluproizvoda, a koliko i kojih finalnih proizvoda, koji osiguravaju dodanu vrijednost i veće zapošljavanje? Kako i da li tu strategiju povezujemo sa strategijom razvoja domaćih proizvođača alata, ljepila, lakova, okova i dr., što ponovo implicira veće zapošljavanje. Ovo je samo nekoliko pitanja, a ima ih još, pa postavite ih i Vi, kako ne bi zaboravili nešto što bi trebalo ući u Strategiju razvoja (valjda će je Država napokon napraviti) i na posljeku razmislite o tome tko će sve te odgovore na pitanja pretočiti u našu Strategiju razvoja, i napose uz razne lobije „ugurati“ u generalnu, državnu Strategiju razvoja? Pred nama su skori parlamentarni izbori, pa će biti interesantno vidjeti koju strategiju nude pojedine političke stranke i imaju li ju uopće.

Uredništvo

## **EDITORIAL**

### **DEVELOPMENTAL STRATEGY (STRATEGIES)**

*When we watch television, read daily and weekly press, attend specialist gatherings or follow them via the media, we keep hearing the same: "we lack developmental strategies"; in other words, we lack a general developmental strategy at the State level, as well as at the level of economy, education, science, local community, etc. This is only understandable, since, conditionally speaking, the sum of these strategies or of their more important parts, would form a general strategy at the State level. Thus, for example, the round table held in the Croatian Academy of Sciences and Arts on the topic of „Forests, Soils and Water – Invaluable Natural Resources of Croatia“ states that there is no agricultural developmental strategy, either. The limited space of this column does not allow us to ask more than only a few questions that we consider important for the developmental strategy of our profession. First of all, do we have a strategy of development at all? Are we perhaps talking about the Strategy passed by the Croatian Government in the distant 2003? Suffice it to say that it is endorsed by the Forest Law, which advocates management according to the principles of sustainability.*

*The new Forest Law has already been discussed in this column, while the need to modernize the valid Law has been dealt with in the Current Topics column. The Ministry has formed a Commission for the new Law, but after the initial start, it ceased with its activities. Does the profession know why its work has stopped? Would some articles perhaps be in collision with what we have signed in the pre-accession negotiations with the EU? Allegedly, the public will be informed about what we have signed in several days, but do we know who has conducted the negotiations in the name of the profession? Since the forestry profession has its roof organisation, the Croatian Forestry Association, it would be only logical that the attitudes and the cadres (we do not mean the political ones) should be coordinated at this level and then presented to the State and the EU. Yet, if a professional opinion is required, then it is generally sought from the company Hrvatske Šume. We have nothing against it, but in principle, Hrvatske Šume represents the interests of a company, which might be guided only by their own interest and might be in collision with the general opinion of the profession. What about afforesting burned areas? What about forest biomass? Are any efforts being taken in order for this important renewable energy source to be finally considered at the state level? Has it been included in the Energy Development Strategy programmes, as well as in employment programmes (we have already written about how many new work posts this would open)? Why are there doubts about the scientifically verified date on the possible available biomass quantities in the near future of over 4 million tons, which equals about 2 million tons of oil? Why is the State "not happy" with a domestic energy source instead of an expensive imported one? Do we continue to plan the sale of chips or do our plans extend to the final product, the energy? What about private forests and how do we guarantee equal business conditions regardless of ownership? As we can see, even when we have plans, we get on with them but we do not finalize them.*

*In this issue of the Forestry Journal, the article by Domac, J. et al. discusses the development of the domestic palette market. In 2009, eight Croatian manufacturers planned to produce 212,100 tons of pellets, but in reality they produced 92,000 tons, of which 98% were exported, and only 1,850 tons (2%) were sold on the home market. In addition to savings and to the ecologically more acceptable heating method in relation to classical heating with fuelwood, there is also the question of employment, especially in the home metal industry (furnaces, pipelines, etc.). Where is the Energy Development Strategy now? What about the developmental strategy in timber processing; what is the extent to which we produce semi-products, and what quantities and kinds of final products that we manufacture ensure added value and higher employment? Do we link this strategy to the developmental strategies of domestic manufacturers of tools, glues, varnishes, and other products, which again implies higher employment?*

*These are only some of the questions, but there are many more. You are invited to ask other questions and to raise issues that should be part of the Developmental Strategy (hopefully, the State will do the same). Finally, think about who will include the answers to these questions into our developmental strategy and, with the help of various lobbies, "force" them into the general Developmental Strategy at the state level? Parliamentary elections are approaching, and it will be interesting to see what strategies particular political parties advocate and indeed, if they have any strategies at all.*

*Editorial Board*

# Š U M A R S K I   L I S T

**Znanstveno-stručno i staleško glasilo Hrvatskoga šumarskog društva**  
*Journal of the Forestry Society of Croatia – Zeitschrift des Kroatischen Forstvereins*  
*Revue de la Société forestière croate*

## Uređivački savjet – Editorial Council:

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

## Urednički odbor po znanstveno-stručnim područjima

*Editorial Board by scientific-professional fields*

### 1. Šumske ekosustav – Forest Ecosystems

**Prof. dr. sc. Joso Vukelić,**

**urednik područja – Field Editor**

Šumarska fitocenologija – *Forest Phytocoenology*

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

**Prof. dr. sc. Jozo Franjić,**

Šumarska botanika i fiziologija šumskoga drveća

*Forest Botany and Physiology of Forest Trees*

**Prof. dr. sc. Marilena Idžočić,**

dendrologija – *Dendrology*

**Dr. sc. Joso Gračan,**

genetika i oplemenjivanje šumskoga drveća

*Genetics and Forest Tree Breeding*

**Prof. dr. sc. Nikola Pernar,**

Šumarska pedologija i ishrana šumskoga drveća

*Forest Pedology and Forest Tree Nutrition*

**Prof. dr. sc. Marijan Grubešić,**

lovstvo – *Hunting Management*

### 2. Uzgajanje šuma i hortikultura

*Silviculture and Horticulture*

**Akademik Slavko Matić,**

**urednik područja – Field Editor**

Silvikultura – *Silviculture*

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

**Prof. dr. sc. Zvonko Seletković,**

Ekologija i biologija šuma, bioklimatologija

*Forest Ecology and Biology, Bioclimatology*

**Dr. sc. Stevo Orlić,** šumske kulture – *Forest Cultures*

**Dr. sc. Vlado Topić,** melioracije krša, šume na kršu

*Karst Amelioration, Forests on Karst*

**Prof. dr. sc. Igor Anić,** uzgajanje prirodnih šuma, urbane šume – *Natural Forest Silviculture, Urban Forests*

**Izv. prof. dr. sc. Ivica Tikvić,** opća i krajobrazna ekologija  
*General and Landscape Ecology*

**Prof. dr. sc. Milan Oršanić,** sjemenarstvo i rasadničarstvo – *Seed Production and Nursery Production*

**Izv. prof. dr. sc. Željko Španjol,** zaštićeni objekti prirode, hortikultura – *Protected Nature Sites, Horticulture*

**Prof. em. dr. sc. Branimir Prpić,** ekologija i njega krajolika, općekorisne funkcije šuma – *Ecology and Landscape Tending, Non-Wood Forest Functions*

### 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 – *Wood Science, Wood Technology*

**4. Zaštita šuma – Forest Protection**

**Dr. sc. Miroslav Harapin,** urednik područja – *field editor*

Fitoterapeutska sredstva zaštite šuma

*Phytotherapeutic Agents for Forest Protection*

Urednici znanstvenih grana

*Editors of scientific branches:*

**Prof. dr. sc. Milan Glavaš,**

Šumarska fitopatologija, integralna zaštita šuma  
*Forest Phytopathology, Integral Forest Protection*

**Prof. dr. sc. Boris Hrašovec,** šumarska entomologija – *Forest Entomology*

**Prof. dr. sc. Josip Margaletić,** zaštita od sisavaca (mammalia)

*Protection Against Mammals (mammalia)*

**Mr. sc. Petar Jurjević,** šumski požari – *Forest Fires*

**5. Izmjera i kartiranje šuma**

*Forest Mensuration and Mapping*

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

Daljinska istraživanja i GIS u šumarstvu

*Remote Sensing and GIS in Forestry*

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

**Izv. prof. dr. sc. Mario Božić,** izmjera šuma  
*Forest Mensuration*

**Doc. dr. sc. Ante Seletković,** izmjera terena s kartografijom  
*Terrain Mensuration with Cartography*

**Izv. prof. dr. sc. Anamarija Jazbec,** biometrika u šumarstvu – *Biometrics in Forestry*

**6. Uređivanje šuma i šumarska politika**

*Forest Management and Forest Policy*

**Prof. dr. sc. Juro Čavlović,** urednik područja – *field editor*

Uređivanje šuma – *Theory of Forest Management*

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

**Doc. dr. sc. Stjepan Posavec,** šumarska ekonomika i marketing u šumarstvu

*Forest Economics and Marketing in Forestry*

**Prof. dr. sc. Ivan Martinić,** organizacija u šumarstvu  
*Organization in Forestry*

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

**Hranislav Jakovac, dipl. ing. šum.,** staleške vijesti, bibliografija, šumarsko zakonodavstvo,

povijest šumarstva

*Forest-Related News, Bibliography, Forest Legislation, History of Forestry*

**Članovi Uređivačkog odbora iz inozemstva**

*Members of the Editorial Board from Abroad*

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

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

Prof. dr. sc. Emil Klimo, Česka – *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*

**V.d. glavnog i odgovornog urednika**

*Acting Editor in Chief*

Prof. dr. sc. Boris Hrašovec

**Tehnički urednik i korektor**

*Technical Editor and Proofreader*

Hranislav Jakovac, dipl. ing. šum.

**Lektor – Proofreader**

Dijana Sekulić-Blažina

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.

*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.*

**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.)**

**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)**

**Časopis referiraju sekundarni časopisi: Science Citation Index Expanded, CAB Abstracts, Forestry Abstracts, Agricola, Pascal, Geobase, SCOPUS i dr.**

**Articles are abstracted by or indexed in: Science Citation Index Expanded, CAB Abstracts, Forestry Abstracts, Agricola, Pascal, Geobase, SCOPUS et al.**

## SADRŽAJ – CONTENTS

IZVORNI ZNANSTVENI ČLANCI – <i>ORIGINAL SCIENTIFIC PAPERS</i>	
UDK 630* 907 : 629 + 114.4 (001)	
Kutnar, L., D. Matijašić, R. Pisek: <b>Conservation Status and Potential Threats to Natura 2000 Forest Habitats in Slovenia</b>	
Status zaštite i potencijalne ugroženosti šumskih staništa na području ekološke mreže Natura 2000 u Sloveniji	215
UDK 630* 453 (001)	
Lubojacký, J., J. Holuša: <b>Comparison of Spruce Bark Beetle (<i>Ips typographus</i>) Catches Between Treated Trap Logs and Pheromone Traps</b>	
Usporedba ulova smrekinog pisara ( <i>Ips typographus</i> ) na kemijski tretiranim lovnim trupčićima i feromonskim klopkama	233
PRETHODNO PRIOPĆENJE – <i>PRELIMINARY COMMUNICATION</i>	
UDK 630* 649	
Posavec, S., M. Šporčić, D. Antonić, K. Beljan: <b>Poticanje inovacija – ključ razvoja u hrvatskom šumarstvu</b>	
Inovation Fostering – Key Factor of Development in Croatian Forestry	243
UDK 630* 116 + 907	
Planinšek, Š., A. Ferreira, A. Japelj: <b>A Model for Evaluation of the Hydrological Role of a Forest</b>	
Model za vrednovanje hidroloških značajki šume	257
STRUČNI ČLANCI – <i>PROFESSIONAL PAPERS</i>	
UDK 630* 174 + 652	
Poljak, I., M. Idžojetić, M. Zebeć: <b>Dendroflora Zoološkog vrta grada Zagreba</b>	
Woody Plants of the Zagreb Zoo Garden	269
UDK 630* 537 + 741	
Domac, J., Z. Benković, V. Šegon, I. Ištak: <b>Kritični čimbenici u razvoju domaćeg tržišta peleta</b>	
Critical Factors in Developing National Pellet Market	281
ZAŠTITA PRIRODE – <i>NATURE PROTECTION</i>	
Arač, K.: <b>Gak (<i>Nycticorax nycticorax</i> L.)</b>	
	290
AKTUALNO – <i>CURRENT NEWS</i>	
Frković, A.: <b>Odnos Europe i šuma danas oslikan kistom i riječju umjetnika</b>	
	291
OBLJETNICE – <i>ANNIVERSARIES</i>	
Anić, I.: <b>Prigodom 90. obljetnice utemeljenja Zavoda za ekologiju i uzgajanje šuma Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu</b>	
	293
Boić Petrač, P.: <b>50 godina WWF-a – od predanih prirodoslovaca do vodeće globalne udruge za zaštitu prirode</b>	
	298
KNJIGE I ČASOPISI – <i>BOOKS AND MAGAZINES (Scientific and professional)</i>	
Grubešić, M.: <b>Lovstvo</b> , velika ilustrirana enciklopedija lovstva	300
Gospić, F.: <b>L’Italia forestale e montana</b>	303
Gračan, J.: <b>Časopis za međunarodnu bioraznolikost u Evropi</b>	305
ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI – <i>SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL MEETINGS</i>	
Tomljanović, K.: <b>Simpozij: Populacijska ekologija dlakavih predatora</b>	
( <i>Populationsökologie von Raubsäugarten</i> )	308
Jakovac, H.: <b>Šume, tla i vode – neprocjenjiva prirodna bogatstva Hrvatske</b>	309

IZ HRVATSKOGA ŠUMARSKOGA DRUŠTVA – <i>FROM THE CROATIAN FORESTRY ASSOCIATION</i>	
Tomić, I.: Raznolikost šumske vegetacije na poučnoj stazi Hajderovac	315
Roša, J.: Koncert u Šumarskom domu	318
Frković, A.: Delnički ogranač HŠD-a obogaćen s tridesetak novih članova šumara-umirovljenika	319
<b>Dani hrvatskoga šumarstva</b>	321
Delač, D.: <i>Zapisnik 115.</i> redovite sjednice skupštine Hrvatskoga šumarskoga društva	322
Gubijan, Ž.: Bjelovarski salon fotografije – 8. put	329
Mrkobrad, M.: Natjecanje šumarskih radnika	331
IN MEMORIAM	
Vlainić, O.: <b>Ilija Bućan (1928–2011)</b>	333
Knepr, J.: <b>Zvonko Podlesak (1931–2011)</b>	334
Vlainić, O.: <b>Višnja Topolovac (1941–2011)</b>	335
Tomić, I.: <b>Marko Šušnjar (1937–2011)</b>	336

Napomena: Uredništvo ne mora uvijek biti suglasno sa stavovima autora

## CONSERVATION STATUS AND POTENTIAL THREATS TO NATURA 2000 FOREST HABITATS IN SLOVENIA

STATUS ZAŠTITE I POTENCIJALNE UGROŽENOSTI ŠUMSKIH STANIŠTA NA  
PODRUČJU EKOLOŠKE MREŽE NATURA 2000 U SLOVENIJI

Lado KUTNAR<sup>1</sup>, Dragan MATIJAŠIĆ<sup>2</sup>, Rok PISEK<sup>3</sup>

*SUMMARY: An example of the possible use of selected forest-stand based indicators for evaluation of conservation status was shown in case of the Natura 2000 forest habitats of Slovenia, and the potential threats to habitat types were identified. Using the existing forest-management system, and two levels of ICP Forests monitoring as sources of data on the size of habitat, tree composition, developmental phase and stand regeneration, growing stock and increment, dead wood, and level of naturalness of habitat, an attempt of evaluation of the conservation status of the forest habitat types of EU community interest (Habitat Directive 1992, Natura 2000) is presented.*

*In total, the Natura 2000 forest habitat types in Slovenia represent almost one third of all forest area, and the prevailing forest habitat types are Illyrian Fagus sylvatica forests, Luzulo-Fagetum beech forests and Illyrian oak-hornbeam forests. Considering the direct influences of human activities and potential effects of climate change the floodplain and lowland forests of Alluvial forests with Alnus glutinosa and Fraxinus excelsior, Riparian mixed forests of Quercus robur and other broadleaves, as well as Illyrian oak-hornbeam forest, are among the most threatened forest habitat types. Taking into account the small area of habitat type and the set of different threats, the priority habitat types of Tilio-Acerion forests of slopes, screes and ravines, (Sub-) Mediterranean pine forests and Bog woodland are also endangered.*

*Despite the large number of factors threatening the Slovenian forests, the high level of studied parameters indicates the favourable conservation status of forest habitat types. However, the additional focus on the EU priority habitat types and on rare habitat types on the national level has been suggested to improve the existing forest management planning system, and additional forest-relevant indicators specific to particular habitat types have to be incorporated in the system.*

*Key words:* biodiversity, favourable conservation status, habitat type, forest management planning, monitoring, indicators, threats

Abbreviations – Kratice:

EU – European Union

MCPFE – Ministerial Conference of the Protection of Forests in Europe

EEA – European Environment Agency

ICP Forests – International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests

<sup>1</sup> Dr. Lado Kutnar, Slovenian Forestry Institute, Department of Forest Ecology, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenia; lado.kutnar@gzdis.si

<sup>2</sup> Dragan Matijašić, Univ. Dipl. Ing., Slovenian Forest Service, Department for Forest Management Planning, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

<sup>3</sup> Rok Pisek, Univ. Dipl. Ing., Slovenian Forest Service, Department for Forest Management Planning, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

## INTRODUCTION – Uvod

Currently, pressures and stress on forest biodiversity are noticeably increasing; consequently natural disturbances and human activities (forestry, afforestation of agricultural lands, clearance of forest areas for other land use, industrialisation, etc.) are shaping the biological diversity of European forests (Marchetti 2004b, Groom et al. 2006, Anonymous 2007a, 2008a). Sev-

eral ongoing international initiatives are covering the development and monitoring of forest biodiversity-related indicators, such as the process of the Ministerial Conference of the Protection of Forests in Europe (MCPFE) process, the European Environment Agency (EEA), the Convention on Biological Diversity (CBD).

### **EU Natura 2000 network – *Ekološka mreža EU Natura 2000***

Natura 2000 is a coherent ecological network of special areas, designated under the EU Habitat Directive (Anonymous 1992b) and EU Bird Directive (Anonymous 1979), to assist in the maintenance of biodiversity in European territory. It is now widely recognised that one of the most effective ways of maintaining biodiversity is to preserve habitats in a favourable conservation status (Cantarelllo and Newton 2006, 2008). These two directives provide an integrated framework for the identification, maintenance and protection of sites of high biodiversity value; they represent the European Union's most concrete act towards the achievement of international biodiversity policy commitments, such as the Convention on Biological Diversity (Anonymous 1992a), and they make standardized ecological monitoring of biodiversity legally binding for the first time (Bock et al. 2005).

With regards to the management of forested Natura 2000 sites, the EC recommends that the quality of each

individual site should be periodically monitored and reported on by Member States. For this reason, there is a need to develop measurable indicators of conservation status that are appropriate for use at the site level. However, there is no consensus within the Member States on which indicators should be used to assess conservation status (Cantarelllo and Newton 2008), and individual Member States have adopted a variety of different approaches and indicators (Anonymous 2004, Ellmauer 2005, Groom 2007). Although the EU Habitat Directive (Anonymous 1992b) provides general guidance on conservation status assessment, a common standard for the implementation of monitoring within the EU has not been created. In many Member States, there is a lack of financial resources to support monitoring efforts, and a lack of a clear understanding about precisely what should be monitored, as well as which methods should be used.

### **Forest-stand indicators – *Pokazatelji/indikatori šumskega sastojina***

For maintaining forest habitats and for assessing the effectiveness of conservation measures in terms of achieving favourable conservation status of habitat types (Anonymous 1992b), different sets of indicators might be used (e.g. Anonymous 1992a, 2002, 2007c, 2009, Larsson 2001, Marchetti 2004a, Cantarelllo and Newton 2006, 2008, Søgaard et al. 2007). The MCPFE process plays a crucial role in developing a set of criteria and indicators for sustainable forest management (Schuck and Rois 2004).

With respect to the loss of biodiversity and its components, which is an issue of global concern (e.g. Anonymous 1992a, 2004, 2008d), tree species composition was recognised as one of the important MCPFE indicators of forest ecosystems (Anonymous 2002). Beside this, the

commonly studied MCPFE indicators and significant elements of forest ecosystems are dead and living wood that play an important role as carbon storage in the context of removal of human-derived CO<sub>2</sub> emissions and reduction of the climate change effect (Fan et al. 1998, Hamilton et al. 2002, Nabuurs and Schelhaas 2002, Gutrich and Howarth 2007, Piškur and Krajnc 2007). Moreover, other multifunctional roles of dead wood in forest ecosystems have been recognised (Harmon et al. 1986, Franklin et al. 1987, Crites and Dale 1998, Bormann and Likens 1994, Peterken 1996, Kraigher et al. 2002). To rationalise the provision of these and other biodiversity indicators, the existing monitoring schemes (e.g. NFIs, ICP Forests) could be extensively utilised (Marchetti 2004b).

### **Forest management planning – *Gospodarenje šumama***

Close-to-nature forestry, which has been used in Slovenia for over 50 years, promotes the conservation of nature and forests, as nature's most complex creation, while deriving benefits from a forest in such a way as to preserve it as a natural ecosystem of all the diverse life forms and relations formed therein. The idea of forest planning and management oriented towards natural

species composition and a very limited share of non-indigenous tree species is widely applicable.

Slovenia has an established tradition of planned management of forests. The first forestry plans for this territory were made in the 18<sup>th</sup> century (Flamek 1771), while individual edicts for regulating forests were being made as early as the 15<sup>th</sup> century.

The forest management planning system has been recognised as a potential tool for habitat monitoring in the broad sense (Goldsmith 1991, Corona et al. 2004, Marchetti 2004a). Based on these principles, the forest planning and management practice in Slovenia could serve as a valuable tool for the conservation of forest ecosystems and habitat types (Golob 2006, Kepic and Fučka 2006) in the sense of Natura 2000 (Anonymous 1992b). Most of the indicators relevant for assessing the conservation status of habitat types proposed by Golob (2006) were found to be already in use in the forest management planning system in Slovenia, which covers all forest areas, regardless of ownership (71 % privately owned, 3 % owned by local communities or other organisations, 26 % in state ownership; Lesnik

and Matijašić 2006), and the majority of them are also listed by MCPFE (Anonymous 2002, 2007c).

By using forest monitoring approaches at the different levels existing in Slovenia (national forest inventory, two monitoring levels of ICP Forests) as a main source, the aims of this study are a) to evaluate the set of stand-based indicators of Natura 2000 habitats to provide a benchmark for the future habitat management; b) to identify the potential threats to habitat type existence; c) based on indicators and threats, to evaluate present evidence of the conservation status of forest habitat types in accordance with the Habitat Directive (Anonymous 1992b), and to suggest adaptation of the existing forest management planning system for the assessment of Natura 2000 habitats.

### STUDY AREA – Područje istraživanja

In terms of relative forest cover, Slovenia is one of the most forested countries in Europe, and its share is continues to increase. Despite rather favourable conditions, the country's forest cover has not always been so high. It began to increase approximately 130 years ago, growing from 737,000 hectares (36 %) in 1875 to 1.16 million hectares (58 %) in 2006. The number of naturally growing tree species determined in Slovenia is 71

(Kotar and Brus 1999). Among these, the following tree species have the highest share of the growing stock: *Fagus sylvatica* L. (32 %), *Picea abies* (L.) Karst. (32 %), *Abies alba* Mill. (8 %) and different species of *Quercus* sp. L. (7 %) (Lesnik and Matijašić 2006).

In Slovenia, the Natura 2000 network covers 36 % of the country, and forest is the prevailing ecosystem type within its area. Forest habitat types to be found

Table 1 List of forest and woodland habitat types (Annex 1 Habitat Directive (Anonymous 1992b)) in Slovenia (priority habitat types are indicated by an asterisk \*)

Tablica 1. Popis šuma i šumskih staništa (Prilog 1 Direktive o staništima, (Anonymous 1992b)) u Sloveniji (prioritetni tipovi staništa označeni su zvjezdicom)

		Remarks Napomena
RUNNING WATERS – TEKUĆICE		
3230	Alpine rivers and their ligneous vegetation with <i>Myricaria germanica</i>	x
SCRUBS – ŠIBLJAK/GRMLJE		
4070*	Bushes with <i>Pinus mugo</i> and <i>Rhododendron hirsutum</i> ( <i>Mugo-Rhododendretum hirsuti</i> )	Y
5130	<i>Juniperus communis</i> formations on heaths or calcareous grasslands	x
FORESTS – ŠUME		
9110	<i>Luzulo-Fagetum</i> beech forests	Y
9180*	<i>Tilio-Acerion</i> forests of slopes, screes and ravines	Y
91D0*	Bog woodland	Y
91E0*	Alluvial forests with <i>Alnus glutinosa</i> and <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae</i> )	Y
91F0	Riparian mixed forests of <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> and <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> or <i>Fraxinus angustifolia</i> , along the great rivers ( <i>Ulmenion minoris</i> )	x <sup>1</sup>
91K0	Illyrian <i>Fagus sylvatica</i> forests ( <i>Aremonio-Fagion</i> )	Y
91L0	Illyrian oak-hornbeam forests ( <i>Erythronio-Carpinion</i> )	Y
91R0	Dinaric dolomite Scots pine forests ( <i>Genisto januensis-Pinetum</i> )	Y
9340	<i>Quercus ilex</i> and <i>Quercus rotundifolia</i> forests	x
9410	Acidophilous <i>Picea</i> forests of the montane to alpine levels ( <i>Vaccinio-Piceetea</i> )	Y
9420	Alpine <i>Larix decidua</i> and/or <i>Pinus cembra</i> forests	x <sup>2</sup>
9530*	(Sub-)Mediterranean pine forests with endemic black pines	Y

Remark: Y – habitat type is treated by forest management system; x – not treated by forest management system as an autonomous category; <sup>1</sup> – mostly in 91LO and partly in 91E0\*; <sup>2</sup> – mostly in 4070\* and partly in 9410

Napomena: Y – tip staništa je uključen u sustav gospodarenja šumama; x – tip staništa nije uključen u sustav gospodarenja šumama kao samostalna kategorija; <sup>1</sup> – većim dijelom u 91LO te djelomično u 91E0\*; <sup>2</sup> – većim dijelom 4070\* te djelomično u 9410

within the Natura 2000 network in Slovenia and considered by forest management planning system are studied. The forest habitat-types classification (Anonymous 1992b, 2007b) was defined based on forest plant communities described by phytosociological studies (e.g. Košir et al. 1974, 2003, Dakskobler 2009)

## METHODS – Metode rada Forest inventory

The forest inventory in Slovenia is carried out according to the Regulation on Forest Management and Silviculture Plans (Anonymous 1998, 2006a, 2008e). All forests, regardless of ownership, are placed into one of 234 management units, ranging from 2,000 hectares to 9,000 hectares in size. The management units are divided into smaller regulation units called forest compartments, which are from 10 to 30 hectares in size. The total number of forest compartments is 59,250. On the level of forest compartments and forest management units, the data on forests are collected and renewed every 10 years. During the inventory of the forest management unit, the following data are estimated on the level of forest compartments: tree composition and growing stock, stand regeneration and developmental stage (Anonymous 2006b). Following developmental stages are studied: i) Young growth (younger phases of forest, not covered by older trees, also including stands with mean tree diameter at breast height (DBH) up to 10 cm); ii) Thinner pole-stand (mean tree DBH is between 10 and 20 cm); iii) Thicker pole-stand (mean DBH is between 20 and 30 cm); iv) Timber-stand (mean DBH is over 30 cm, also including younger phases covering less than 35 % of whole stand); v) Old-stand in rejuvenation phase (open older phases of forests; also including younger phases covering more than 35 % of whole stand); vi) Selection forests (different phases of forests

## Monitoring of level I and II plots – Praćenje pokusnih ploha na razini I i II

In order to follow the main objectives of the pan-European monitoring programme of forest ecosystems, established as ICP Forests monitoring (Anonymous 1985, de Vries et al. 2003a, 2003b), among which is also the biodiversity assessment, a systematic large-scale monitoring network (Level I) and an Intensive Forest Monitoring Programme (Level II) were set up in Slovenia. On 39 plots of a systematic grid ( $16 \times 16$  km) of Level I and on 11 Intensive Monitoring (IM) plots of Level II, each of them  $400\text{ m}^2$  in size, the diversity of woody species (shrubs, trees, woody climbers) and the cover of vertical vegetation layers (total cover of all layers, cover of ground layers including shrub, herb and moss layer, separate cover of tree and shrub layer) have been studied. The site parameters (elevation, slope, share of surface covered by rocks) have also been estimated. The source of the plant species nomenclature was Martinčič et al. (2007).

and by detailed forest site mapping covering each forest compartment. All existing forest and woodland habitat types in Slovenia are listed in Table 1. In this study, the term ‘habitat type’ has been used strictly in the sense of the Habitat Directive (Anonymous 1992b).

## METHODS – Metode rada Inventura šuma

are mixed on a small scale); vii) Others (wooded land not included in other categories, e.g. coppice, abandoned coppice, litter-raking forests).

The level of naturalness/preservation is estimated as follows: 1-preserved forests (up to 30 % of foreign tree species), 2-changed forests (31–70 %), 3-strongly changed forests (70–90 %), and 4-altered forests (above 90 % of foreign tree species) (Bončina and Robič 1998).

Dead trees are registered on 100,178 permanent sample plots, separately for conifers and for broadleaves, and grouped into three diameter classes (from 10 to 29 cm, 30 to 49 cm, 50 cm and more). A permanent sample plot is an area of  $500\text{ m}^2$  in size, containing a small group of trees that are measured every 10 years. The dead trees category includes only dead standing trees and logs, both with useless wood, and does not include stumps, snags, and fallen tree-branches. The volumes of the dead wood trees were estimated using the average volume of each diameter class, taking into consideration the average form height of the key tree species for the particular habitat types (Kotar 2003).

On the national level, which is presented in this paper, all data are agglomerated according to predominant habitat type in each compartment.

## Praćenje pokusnih ploha na razini I i II

For each plot, the species richness and the Shannon [ $H = - \sum (p_i \log (p_i))$ ] diversity index were estimated, where  $p_i$  means share of plant species  $i$  of total. Regarding habitat types, the site parameters, cover of vertical vegetation layers and plant species diversity parameters have been analysed. The main diversity and compositional gradients of selected plots and habitat types were extracted by using detrended correspondence analysis (DCA, PC-ORD) (Hill and Gauch 1980, McCune and Mefford 1999, McCune and Grace 2002). The Spearman correlation coefficients ( $r$ ) between the DCA axes (plot scores) and the studied parameters were calculated.

## Evaluation of threats – Procjena ugroženosti

The risk levels of threats has been estimated per habitat type based on evaluation of actual danger states at global to continental scales (Groom et al. 2006, Anonymous 2008a) and on the regional scale (Čater et al. 2003, Simončič et al. 2008, Lorz et al. 2010), partly assessed by ICP Forests monitoring (Anonymous 1985, de Vries et al. 2003a, 2003b) and the long-term assessment of the forest ecosystems by the forest management planning system, and taking into account

the prediction of climate-change impacts on forests (Anonymous 2008a, Kutnar et al. 2009, Kutnar and Kobler 2011). Following the criteria for the assessment of habitat quality approach (Groom et al. 2006, Anonymous 2008b, Lengyel et al. 2008a, 2008b), the impacts of the following threats have been assessed: climate change, fragmentation, pollution, invasive species, over-exploitation, and fires.

## RESULTS – Rezultati

### Forest inventory and threats – Inventura šuma te ugroženosti

The most extensive habitat types in the Natura 2000 network in Slovenia are the following: 91K0 Illyrian *Fagus sylvatica* forests (75.6 % of all forest habitat-types area), 9110 *Luzulo-Fagetum* beech forests (9.1 %) and 91L0 Illyrian oak-hornbeam forests (7.2 %). The share of minor habitat types, for example 9180\* *Tilio-Acerion* forests of slopes, screes and ravines, 91D0\* Bog woodland, and 9530\* (Sub-) Mediterranean pine forests with endemic black pines, does not exceed 0.3 % of the total habi-

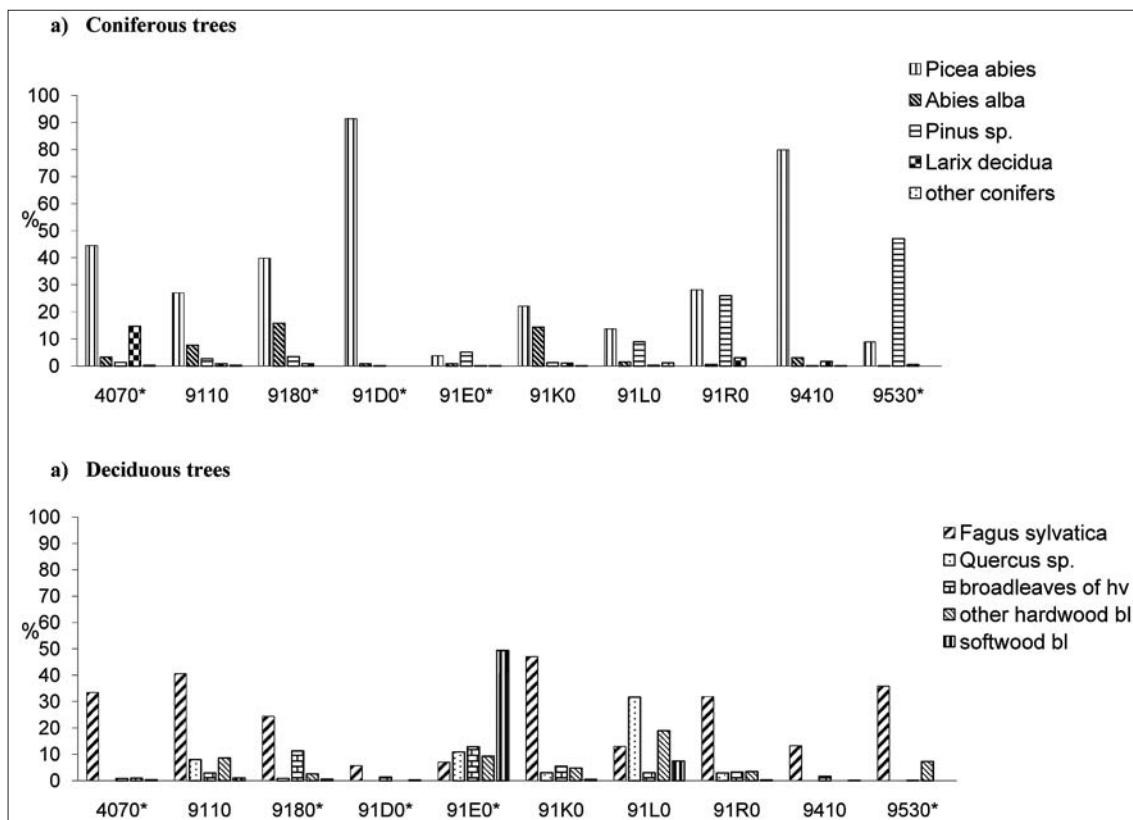
tat-types area (Table 2). Some of minor habitats are not treated by the forest management system as an autonomous category, e.g. 91F0, 9420. The habitat type 91F0 Riparian mixed forests of *Quercus robur*, *Ulmus laevis* and *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* or *Fraxinus angustifolia*, along the great rivers (*Ulmenion minoris*) is included in 91L0 and in 91E0\*. The habitat type 9420 Alpine *Larix decidua* is in 4070\* and in 9410. Such merging of habitats might be a source of data inaccuracy for some habitats.

Table 2 Area of habitat type, and volume of growing stock and dead wood per habitat type (source: Anonymous 2006b)  
Tablica 2. Površina tipa staništa te volumen drvne zalihe i mrtvog drveta po tipu staništa (izvor: Anonymous 2006b)

Habitat Stanište	Area (hectare) Površina (ha)	Share of all forests (%) Udio šuma (%)	Number of sample plots Broj pokusnih ploha	Growing stock (m <sup>3</sup> per hectare) Drvna zaliha (m <sup>3</sup> /ha)	Volume of dead wood (m <sup>3</sup> per hectare) Volumen mrtvog drveta (m <sup>3</sup> /ha)	Dead wood vs. growing stock (%) Udio mrtvog drveta u volumenu sastojine (%)
4070*	15,313	1.29	142	84	5.0	5.9
9110	31,541	2.66	2,653	308	8.6	2.8
9180*	485	0.04	81	289	1.8	0.6
91D0*	356	0.03	28	298	6.5	2.2
91E0*	5,486	0.46	468	226	2.4	1.1
91K0	265,075	22.38	24,575	286	12.3	4.3
91L0	24,857	2.10	2,089	261	7.8	3.0
91R0	2,482	0.21	63	163	5.1	3.1
9410	2,016	0.17	244	331	6.9	2.1
9530*	754	0.06	8	183	24.2	13.2
Habitats Staništa	348,365	29.42	30,351	276	11.4	4.1
Other forests Ostale šume	835,816	70.58	69,827	266	9.6	3.6
All forests Sve šume	1,184,181	100.00	100,178	269	10.1	3.8

The share of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) in growing stock appears to be the highest in habitat types of 91D0\* Bog woodland, 9410 Acidophilous *Picea* forests, and 4070\* Bushes with *Pinus mugo* and *Rhododendron hirsutum*, while common beech (*Fagus sylvatica* L.) dominates in 91K0 Illyrian *Fagus sylvatica* forests and in 9110 *Luzulo-Fagetum* beech forests. In the habitat type 91R0 Dinaric

dolomite Scots pine forests, the share of beech and spruce is about the same (Fig. 1). The group of different softwood deciduous trees has the highest share of growing stock in 91E0\* Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior*, the oak species (*Quercus* sp.) in 91L0 Illyrian oak-hornbeam forests, and the pine species (*Pinus* sp.) in 9530\* (Sub-) Mediterranean pine forests with endemic black pines.



Legend: broadleaves of hv (high value): *Acer sp.*, *Fraxinus sp.*, *Ulmus sp.*, other hardwood bl (broadleaves): *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*, *Sorbus sp.*, softwood bl (broadleaves): *Salix sp.*, *Populus sp.*, *Alnus sp.*. Legenda: bjelogorica visoke vrijednosti (high value): *Acer sp.*, *Fraxinus sp.*, *Ulmus sp.*, ostala bjelogorica (tvrdi drvo): *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*, *Sorbus sp.*, ostala bjelogorica (mekano drvo): *Salix sp.*, *Populus sp.*, *Alnus sp.*.

Figure 1 Tree species share of growing stock (%) per habitat type, a) for coniferous trees and b) for deciduous trees.  
Slika 1. Udio vrsta drveće u drvnoj zalihi (%) po tipu staništa, a) za crnogoricu b) za bjelogoricu.

The mean growing stock per habitat type is between  $84 \text{ m}^3$  per hectare in the 4070\* Bushes with *Pinus mugo* and *Rhododendron hirsutum* to  $331 \text{ m}^3$  per hectare in the 9410 Acidophilous *Picea* forests. The relative high growing stock of scrublands of 4070\* is related to the merging

of habitats and agglomeration of data on the compartment level (including also some spruce stands, larch stands and beech stands). The mean annual increment of wood is between 1.3 and  $8.0 \text{ m}^3$  per hectare (Fig. 2).

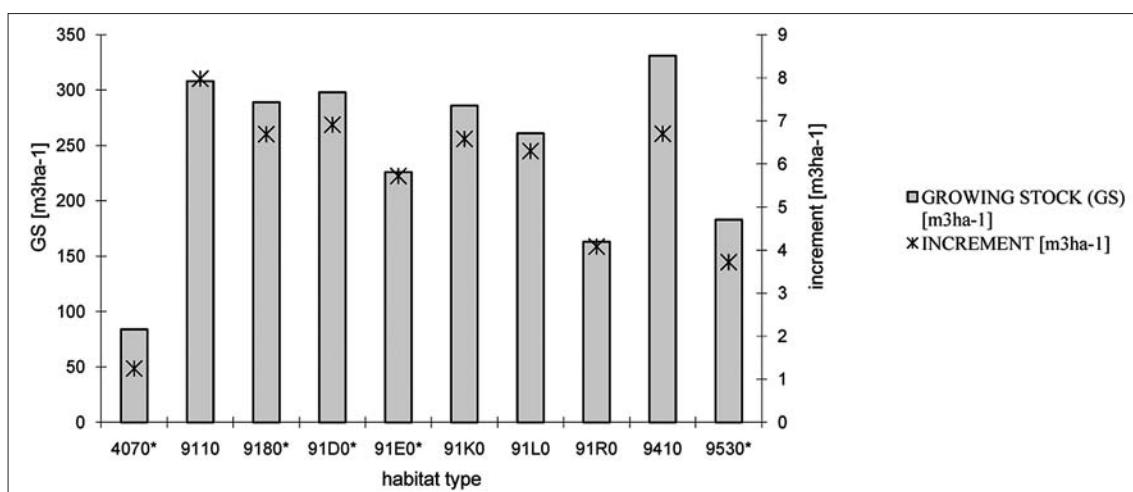


Figure 2 Mean growing stock (GS) and mean increment of wood per habitat type (habitat-type labels according to Table 1)  
(source: forest inventory conducted by Slovenian Forest Service)

Slika 2. Prosječna drvna zaliha (GS) i prosječni prirast po tipu staništa (oznake tipa staništa sukladno tablici 1)  
(izvor: inventura šuma Šumarske službe Slovenije/Zavoda za gozdove Slovenije)

The average volume of dead wood trees per hectare varies from 1.8 m<sup>3</sup> (9180\*) to 24.2 m<sup>3</sup> (9530\*) and is 11.4 m<sup>3</sup> per hectare for all forest habitat types (Table 2). However, due to the low number of sample plots in habitat type 9530\*, and in comparison to the average quantity of dead wood for all forests, it might be overestimated. The share of dead wood versus growing stock varies from 0.6 % to 13.2 %, and the mean share is 4.1 %.

The duration of a particular developmental phase varies depending on the site conditions and the tree species composition. It has been estimated that the general duration for the phase of young growth is until the age of about 30 years. The majority of trees in the phase of thinner pole-stand are between 20 and 50 years, in the

phase of thicker pole-stand are between 40 and 70 years, in the phase of timber-stand are from 60 to 140 years, and in the phase of rejuvenation of timber stand are from 90 to 160 years. The thicker pole-stands or timber stands prevail in all habitat types (Table 3). Regarding the specific site and stand characteristics of the 4070\* Bushes with *Pinus mugo* and *Rhododendron hirsutum*, a high share of younger pole stands is expected. The share of young growth in this habitat type, and in 9530\* (Sub-) Mediterranean pine forests and in 9180\* *Tilio-Acerion* forests is very low. The share of the last category (Others) in Table 3 consists of somewhat degraded forest stands, is relatively high in the 91L0 habitat type.

Table 3 Share of developmental phases (in %) in respect of habitat type  
Tablica 3. Dio razvojnih stadija (u %) po tipovima staništa

	Young growth <i>Mlade sastojine</i>	Thinner pole-stand <i>Tanje srednjedobne sastojine</i>	Thicker pole-stand <i>Deblje srednjedobne sastojine</i>	Timber-stand <i>Starije sastojine</i>	Old-stand in rejuvenation phase <i>Stare sastojine u pomlađivanju</i>	Selection forest <i>Preborne sastojne</i>	Others <i>Ostalo</i>
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
4070*	1.0	43.9	44.8	7.9	1.1	0.0	1.3
9110	7.0	1.4	33.3	46.4	9.3	0.8	1.8
9180*	2.0	0.0	22.6	53.9	21.1	0.4	0.0
91D0*	11.5	10.5	30.1	41.7	6.2	0.0	0.0
91E0*	10.0	4.5	49.3	29.1	3.1	0.0	4.0
91K0	5.2	3.4	36.0	39.5	9.5	1.9	4.5
91L0	4.6	2.3	37.8	40.6	4.0	0.0	10.7
91R0	4.0	6.5	55.1	31.4	2.0	0.0	1.0
9410	3.5	5.4	19.8	60.2	11.1	0.0	0.0
9530*	0.2	3.6	85	7.9	2.4	0.0	0.9

On average, more than three quarters of the forests in the Natura 2000 area are estimated to be preserved (Table 4). In all habitat types, a low share of altered forests has been estimated. The habitat types with shares of changed and strongly changed forests higher than one third are the following: 91E0\* Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior*, 91L0 Illyrian oak-hornbeam forests, 9110 *Luzulo-Fagetum* beech forests, and 4070\* Bushes with *Pinus mugo* and *Rhododendron hirsutum*. A relatively low share of changed forests was found in the dominant habitat type of 91K0 Illyrian *Fagus sylvatica* forests. However, we must stress that the relatively high

share of changed forest in 4070\* is partly also due to data collecting methods. The naturalness level is calculated regarding the model tree species composition and the actual situation/state within a compartment. As the data are related to the compartment levels (which can be composed by more different stands – spruce stands, beech stands, larch stands, *Pinus mugo* stands etc.), a bias in naturalness level is possible, especially for habitat types with lower areas (also 4070\*).

The evaluated threat status of the forest habitat types based on long-term assessment and on different studies

Table 4 Share of habitat types in respect to estimation of naturalness level  
Tablica 4. Udio tipova staništa prema stupnju prirodnosti

Naturalness level <i>Stupanj prirodnosti</i>	4070*	9110	9180*	91D0*	91E0*	91K0	91L0	91R0	9410	9530*
1	61.0	62.8	82.1	74.4	59.1	77.6	60.6	70.1	81.6	98.4
2	26.3	33.5	16.5	21.1	40.1	18.6	35.9	18.2	15.4	1.6
3	11.6	3.4	1.4	4.5	0.8	3.5	2.9	11.6	1.3	0.0
4	1.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.4	0.5	0.0	1.7	0.0

Legend: Naturalness level: 1-preserved forests (up to 30 % of foreign tree species), 2-changed forests (31–70 %), 3-strongly changed forests (70–90 %), and 4-altered forests (above 90 % of foreign tree species)

Legenda: Stupanj prirodnosti: 1- očuvane šume (do 30 % stranih vrsta drveća), 2- djelomično izmjenjene šume (31–70 %), 3- jače izmjenjene šume (70–90 %) i 4 – izmjenjene šume (više od 90 % stranih vrsta drveća)

Table 5 Evaluation of the potential threats to existence of habitat types (higher risk is marked as \*\*\*, medium risk as \*\*, and very low risk as \*)

Tablica 5. Procjena potencijalnih prijetnji očuvanju tipova staništa (veći rizik označen je sa \*\*\*, srednji rizik sa \*\*, i nizak rizik sa \*)

	4070*	9110	9180*	91D0*	91E0*	91K0	91L0	91R0	9410	9530*
Climate changes <i>Klimatske promjene</i>	**	**	***	***	***	**	***	*	***	*
Fragmentation <i>Fragmentacija</i>	**	*	***	***	***	*	**	**	*	***
Pollution <i>Zagađenje</i>	*	**	**	***	***	*	**	**	***	*
Invasive species <i>Invazivne vrste</i>	*	**	**	*	***	*	**	*	*	*
Overexploitation <i>Prevelika eksploracij</i>	*	**	***	**	**	*	**	*	**	*
Forest fires <i>Šumski požari</i>	**	*	*	*	*	*	**	***	*	***

by is presented in Table 5. The highest risks/threats have been evaluated for the habitat type 91E0\* Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior*. Furthermore, the 91L0 Illyrian oak-hornbeam forests,

and small-sized habitat types of 9180\* *Tilio-Acerion* forests of slopes, screes and ravines, and 91D0\* Bog woodland might be also potentially endangered by different threats.

#### Level I and level II plots – Pokusne plohe na razini I i II

On 39 study plots of Level I and 11 plots of Level II, we found a total of 102 woody species, of which 46 were tree species, and 56 were shrubs and woody climbers. The most common species are *Fagus sylvatica* L. and *Picea abies* (L.) Karst., both occurring on 39 plots (78 %). One of the very common species is *Acer pseudoplatanus* L., present on 37 plots but mostly in ground layers (in tree layer only on 21 plots). Other more frequent species that have been found include the following: *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. (21 plots), *Prunus avium* L. (20), *Abies alba* Mill. (19), *Carpinus betulus* L. (18), *Fraxinus excelsior* L. (17), *Sorbus aucuparia* L. (17), *Sorbus aria* (L.) Cr. (16), *Castanea sativa* Mill. (15), and *Fraxinus ornus* L. (15).

The mean species richness per plot is  $14.8 \pm 7.0$ , ranging from 2 to 36 woody species.

Based on the diversity of woody species, a DCA ordination of the plots has been extracted (Fig. 3). The mesic *Fagus sylvatica* plots are centrally placed in the ordination space. Plots of the 91K0 Illyrian *Fagus sylvatica* forests obtain a middle DCA1 score, and middle to low scores of DCA2. Plots of the 9180\* *Tilio-Acerion* forests have higher scores along the first axis,

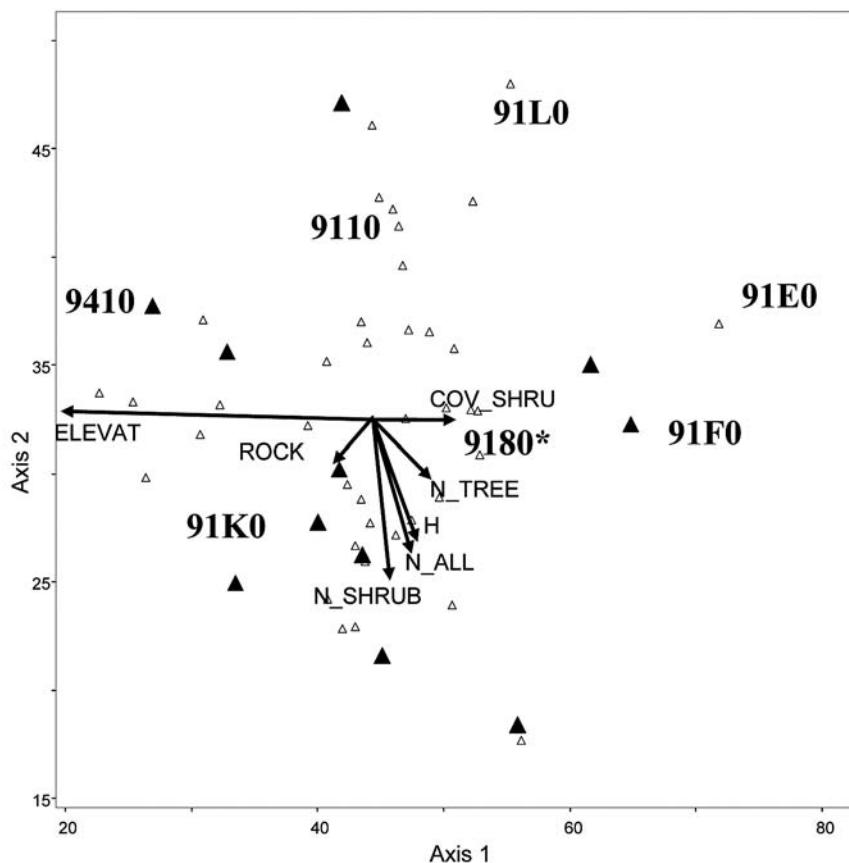


Figure 3 DCA ordination of the Level I ( $\Delta$ ) and Level II ( $\blacktriangle$ ) plots based on diversity of woody species for Axes 1 and 2. The biplot overlay shows vectors related to diversity and to site parameters. The forest habitat types (see Table 1) of Annex 1 are indicated.

Slika 3. DCA ordinacije ploha razine I ( $\Delta$ ) i razine II ( $\blacktriangle$ ) na osnovi različitosti vrsta drveća za os 1 i 2. Vektori su u odnosu prema parametrima različitosti i staništa. Označeni su tipovi šumskih staništa (vidi Tablicu 1) Aneksa 1.

and the plots of lowland forest habitats of 91F0 and 91E0\* have the highest scores along the first axis. In contrast, the 9410 Acidophilous *Picea* forests of the montane to alpine levels have low DCA1 scores. Beside the plots with predominantly *Picea abies* trees, *Fagus sylvatica* and *Abies alba*-plots of high montane zone also occur on the left side of the ordination space. In the upper part of ordination space, the plots of 9110 habitat type of acidophilic beech forest and 91L0 Illyrian oak-hornbeam forests are placed.

On average, in the lower part of the ordination space are placed plots/habitat types with higher values of diversity parameters, while in the upper part are those with

lower values of these parameters (Fig. 3). Significant negative correlations were found between the second axis and the parameters of species diversity: total number of woody species (N\_ALL,  $r = -0.620^{***}$ ); number of shrub and climber species (N\_SHRUB,  $r = -0.653^{***}$ ); number of tree species (N\_TREE,  $r = -0.459^{***}$ ); Shannon diversity index (H,  $r = -0.619^{***}$ ). The first axis correlates closely with elevation of the plots (ELEVAT-height above sea level;  $r = -0.891^{***}$ ), and with shrub-layer cover (COV\_SHRU;  $r = 0.475^{***}$ ). The second axis correlates negatively with the rock share (ROCK;  $r = -0.592^{***}$ ). Other parameters not presented on Fig. 3 have no clear tendency.

## DISCUSSION – Rasprava

### Forest management of habitat types

Based on the studied forest-specific parameters, we can assume that most woodland and forest habitat types in Slovenia are considered appropriate by the existing forest management planning system. Important indicators relevant for the favourable conservation system of habitat types are already in use by forest management planning system in all forests. Some additional indicators, not included in forest inventory system, are tested on different monitoring-levels (e.g. ICP Forests). However, some of them (e.g. threats) have to be adapted for forest inventory use in all Slovenian forests.

In Slovenia, the ideas of forest planning and management oriented towards the natural species composition and natural forest regeneration have an important place in sustainable forest management. The relatively large volume of growing stock is stimulated by forest management, and a high share of dead wood of different sizes has to be kept in forest ecosystems. Nevertheless, the estimation of forest-stand parameters to evaluate the status of Slovenian forest habitats revealed some weak points. Taking into account some mapping and classification problems (e.g. some habitats are inadequately treated; some habitat types are not well defined), the evaluation of some parameter values might be biased. The data are more reliable for the forest habitat types with larger areas, such as 91K0 Illyrian *Fagus sylvatica* forests, 9110 *Luzulo-Fagetum* beech forests and 91L0 Illyrian oak-hornbeam forests. However, the forest habitats with larger areas encompass diverse site and stand situations, and indicator values on levels of habitat type could be only informative. For instance, the largest habitat type of 91K0 Illyrian *Fagus sylvatica* forests is characterised

### – Gospodarenje šumskim staništima

by broad ecological amplitude and an array of forest associations; ranging from thermophilic beech forest in the Sub-Mediterranean region to subalpine beech forest in Julian Alps. In such cases, instead of the entire habitat type, the indicators of favourable conservation status should at least be tested for group of associations.

The EU priority habitat types, such as 4070\* Bushes with *Pinus mugo* and *Rhododendron hirsutum*, 9180\* *Tilio-Acerion* forests of slopes, screes and ravines, 91D0\* Bog woodland, 91E0\* Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior*, 9530\* (Sub-) Mediterranean pine forests with endemic black pines, should be brought more into focus. Moreover, the level of mapping accuracy of EU priority habitat types and rare habitats on the national level requires significant improvements.

For example, unambiguous distinctions must be made between the 91L0 Illyrian oak-hornbeam forests and scattered fragments of the 91F0 Riparian mixed forest of *Quercus robur* and other broadleaved species growing in the lowland of the eastern part of Slovenia (Čater et al. 2001, Kutnar 2006); and between 4070\* Bushes with *Pinus mugo* and *Rhododendron hirsutum* and 9420 Alpine *Larix decidua* forests (Dakskobler et al. 2010). Special attention has to be given to some other woodland habitat types of low economic interest but of high conservation importance, such as very rare patches of the 9340 habitat type of Mediterranean *Quercus ilex* forests in the western part of Slovenia (Dakskobler 1997) and 5130 *Juniperus communis* formations on heaths or calcareous grasslands.

### Indicators

A comparison of the actual tree species composition of habitat types to the relevant information on forest plant associations as a benchmark (Bončina and Robič 1998) indicates that the major part of forests are well preserved. The forests with more than 70 % of inappropriate

### – Pokazatelji

tree species cover only 4 % of all habitat type area. The preserved forests with low shares of foreign tree species represent 74 % of all Natura 2000 forests in Slovenia, and the share of such forests is even higher in the dominant habitat type of 91K0 Illyrian *Fagus sylvatica* forests. Due

to intensive human impact, the habitat types of 91E0\* Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior*, and 91L0 Illyrian oak-hornbeam forests, both occurring in lowland and hilly area, incorporate the lowest share of preserved forests.

The diversity of developmental phases and the balance between them is an important issue in the sustainability of forest habitats (Müller-Kroehling et al. 2004). Age structure (age class distribution) and regeneration are important MCPFE indicators of habitat types (Anonymous 2002, 2007c), but the specific site and stand conditions of each habitat type have to be taken into account. For instance, it is obvious that the 4070\* habitat type of bushes with *Pinus mugo* and *Rhododendron hirsutum* cannot reach the timber stand phase, except those patches which are colonised by *Larix decidua* and *Picea abies*. Generally, however, natural regeneration plays an important role in the stability and sustainability of a forest habitat type, and it seems that the lack of young growth could pose a threat to it. From that point, the share of younger stands (young growth and younger pole stand) in the 9180\* *Tilio-Acerion* forests of slopes, scree and ravines, and in 9530\* (Sub-) Mediterranean pine forests with endemic black pines is low. However, the developmental phases are balanced in the most extensive habitat type of 91K0 Illyrian *Fagus sylvatica* forests, and also in the 9110, 91D0\* and 91E0\* habitat types.

Generally, increasing the quantity of wood is an important issue of forest management. In Slovenia, the share of forest and growing-stock quantity are relatively high, and they have been constantly increasing in recent decades (Perko 2004, Anonymous 2005, Lesnik and Matijašić 2006), playing an important role as carbon storage (Fan et al. 1998, Hamilton et al. 2002, Nabuurs and Schelhaas 2002, Gutrich and Howarth 2007, Piškur and Krajnc 2007).

The estimated volume of dead wood of 11.4 m<sup>3</sup> per hectare in Slovenia is comparable to other studies (e.g. Kirby et al. 1998, Fridman and Walheim 2000, Marage and Lemperiere 2005, Anonymous 2007c). Also, according to the forest management plan-

ning system in Slovenia, dead wood has been accepted as one of the crucial elements of stable forests (Papež et al. 1997), playing multifunctional roles and being a very significant factor of biodiversity of forest ecosystems (Harmon et al. 1986, Franklin et al. 1987, Crites and Dale 1998, Bormann and Likens 1994, Peterken 1996, Kraigher et al. 2002, Kutnar et al. 2002, Ódor and van Doort 2002, Pillataver et al. 2002). The amount of dead wood suggested by Papež et al. (1997) for Slovenian forests is between 0.5 % and 3 % of growing stock. However, the evaluation of dead wood per habitat type showed an even higher average share of 4.1 %, ranging between 0.6 % and 13.2 % per habitat type. In managed forests, the amounts of dead wood are much lower than in unmanaged forests (Kirby et al. 1998, Fridman and Walheim 2000, Marage and Lemperiere 2005); for example, the amount of dead wood in studied forest reserves in Slovenia, mostly located in 91K0 Illyrian *Fagus sylvatica* forests, varies from 69 to 568 m<sup>3</sup> per hectare, while the growing stock ranges from 525 to 813 m<sup>3</sup> per hectare (Hahn and Christensen 2004). However, dead wood is a very important functional and biodiversity element of managed forests as well, and the share of it could even be increased in some habitats (e.g. 9180\*, 91E0\*).

A comparison of the woody species diversity of Level I and Level II plots to the biodiversity states of other countries involved in the Intensive Monitoring Programme (Dobremez et al. 1997, de Vries et al. 2003b, Fabiánek 2004, Seidling 2005, Sorianó et al. 2005), using the same ICP Forests methodology (Anonymous 1985, de Vries et al. 2003a), proved the high species diversity of Slovenian forest habitat types. On Level I and Level II plots, the variation in diversity of species is closely related to bedrock type and soil conditions. Generally, the plots and habitat types with high values of diversity parameters (number of species, and diversity index) are located on different types of carbonate bedrock, for example limestone and dolomite; those with low values are placed on different non-carbonate bedrock (e.g. sandstone, claystone).

## Existing and potential threats – *Postojeća i potencijalna ugroženost*

In the context of conservation of habitat types and of biodiversity, the pressure of a large set of different threats is a major concern (Groom et al. 2006, Anonymous 2007a). Among the most frequently monitored causes underlying the potential changes of habitat types from the data obtained in the habitat monitoring schemes (Lengyel et al. 2008a) were land use, fragmentation, pollution, and invasive species. In general, minor habitat types like 91D0\* Bog woodland, 9180\* *Tilio-Acerion* forests of slopes, scree and ravines, and 9530\* (Sub-) Mediterranean pine forests are more endangered than

habitat types with larger areas. Since the rare patches of bog ecosystems in Slovenia are situated at the southern border of the Sphagnum-mire distribution in Europe (Kutnar and Martinčič 2003), the effects of predicted climate warming for this area (Bergant 2007, Anonymous 2008c, Kutnar et al. 2009, Kutnar and Kobler 2011) might have dramatic consequences. Beside the effect of elevated temperature on the hydrology status of peat bogs and peat decomposition, high atmospheric nitrogen deposition also accelerates the peat decomposition processes (Bragazza et al. 2004, 2006).

Mountain ecosystems are especially vulnerable (Anonymous 2007a, 2008c, Čas 2010), and the significant changes in response to climate changes might be expected at the upper-tree line (Körner 1998, Grace et al. 2002, Dullinger et al. 2004), which is, in Slovenia, dominated by the habitat type of 4070\* Bushes with *Pinus mugo* and *Rhododendron hirsutum*. Moreover, climate change will more or less affect all forest habitat types. Different simulations of climate change effects predict the shift of forest vegetation belts (Brzeziecki et al. 1995, Kienast et al. 1996, 1998, Dow and Downing 2006, Anonymous 2008c), and significant changes in the distribution of forest habitat types in Slovenia driven by climate change have been predicted (Kutnar et al. 2009, Kutnar and Kobler 2011). In the Sub-Mediterranean region of Slovenia, forest fires cause significant damage (Mavšar et al. 2005, Jakša 2006). The thermophilic forests of this region, such as 9530\* (Sub-) Mediterranean pine forests with endemic black pines, are very sensitive to fires (Urbančič and Dakskobler 2001).

Some of the most threatened ecosystems are floodplain and lowland forests corresponding to the 91E0\* Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior*, 91F0 Riparian mixed forests of *Quercus robur* and other broadleaves, and 91L0 Illyrian oak-hornbeam forest, which have always sustained heavy anthropogenic impacts (Klimo and Hager 2001, Čater et al. 2001). In Slovenia, the share of converted or partly converted forests to forests of foreign tree species (predominantly spruce) is the highest in the habitat types of 91E0\* Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior*, and 91L0 Illyrian oak-hornbeam forests (in forest-management analysis including also 91F0). Floodplain forest ecosystems in Slovenia have experienced watercourse regulation, re-

sulting in the termination of floods and groundwater table decrease. They were decreased in favour of agriculture, often to the level of strip-like riparian stands. The interaction between forests and intensively managed agricultural land in their immediate vicinity is demonstrated in the increased input of various substances, particularly through wind erosion and drift from fields to forests. In the Slovenian floodplain forests, many invasive species are successfully out-competing native species and affecting habitats; this problem is also increasingly regarded as one of the major threats to biodiversity on the global level (Groom et al. 2006, Anonymous 2007a). The 91L0 Illyrian oak-hornbeam forests in the hilly zone of the country are being pressured by a similar process of degradation as previous ones. The relatively high share of coppice, litter-raking and other degraded forests in the habitat type reflects the negative human impact in this area. For optimal functioning of forest ecosystems, human-induced and all other threats have to be monitored and excluded as much as possible. In the first step, the management planning system has to recognise the existing and potential negative impacts on forest ecosystems.

The majority of studied forest-stand parameters indicate the favourable conservation status of forest habitat types. Therefore, the Slovenian forest management system represents a case of good practice in the monitoring and maintaining of forest habitat types. However, some improvements of the existing forest management planning system with special attention to the EU priority habitats (e.g. 9180\*, 91D0\*, 4070\*) and the rare habitats in Slovenia (e.g. 9340, 91F0) have to be made. In addition to the studied parameters, some additional, e.g. habitat specific parameters/indicators need to be estimated to achieve the goals of Natura 2000.

#### ACKNOWLEDGEMENT – Zahvala

The study has been financially supported by national project “The importance of forests for biodiversity at ecosystem, species and gene level in scope of forest contribution to buffering of climate changes and its future management”, funded by the Ministry of Agriculture, Forestry and Food and by the Slovenian Research Agency, and by the research programme P4-0107 funded by the Slovenian Research Agency.

Thanks are due to our colleagues Robert Ogrizek and Tomaž Šturm for their technical assistance, and to other colleagues from the Slovenian Forest Service for field data provided. Thank you to all reviewers whose critiques have considerably improved an earlier version of the manuscript. The English language of the manuscript was checked by John Kingston at EnglishIndex.com and by Terry Troy Jackson.

#### REFERENCES – Literatura

- Anonymous, 1979: Council Directive 79/409/EEC of 2 April 1979 on the conservation of wild birds. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUri-Serv.do?uri=CELEX:31979L0409:EN:HTML>.
- Anonymous, 1985: ICP Forests : International Co-operative Programme on Assessment and Monitor-
- ing of Air Pollution Effects on Forests. <http://www.icp-forests.org/index.htm>
- Anonymous, 1992a: Convention on Biological Diversity 1992. <http://www.cbd.int/>
- Anonymous, 1992b: Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural

- habitats and of wild fauna and flora. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:EN:HTML>
- Anonymous, 2004: Common standard monitoring guidance for woodland habitats. Version February, Joint Nature Conservation Committee (JNCC), Peterborough (2004) ISSN: 1743–8160.
- Anonymous, 1998: Pravilnik o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih (Regulation on forest management and silviculture plans (1998), Ur. l. 5/1998.
- Anonymous, 2002: Improved pan-European indicators for sustainable forest management. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (MCPFE). [http://www.mcpfe.org/files/u1/publications/pdf/improved\\_indicators.pdf](http://www.mcpfe.org/files/u1/publications/pdf/improved_indicators.pdf)
- Anonymous, 2004: Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators (SEBI2010). <http://biodiversity-chm.eea.europa.eu/information/indicator/F1090245995>
- Anonymous, 2005: Global Forest Resources Assessment, Progress towards sustainable forest management. FAO Forestry Paper 147.
- Anonymous, 2006a: Pravilnik o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih (Regulation on forest management and silviculture plans (2006): Ur. l. 70/2006.
- Anonymous, 2006b: Spatial and descriptive data about forest of Slovenia, Slovenia Forest Service, Central unit: Data base.
- Anonymous, 2007a: Europe's environment. The fourth assessment. European Environment Agency (EEA), Copenhagen.
- Anonymous, 2007b: Interpretation manual of European Union habitats, EUR27. European Commission DG Environment, Nature and biodiversity. [http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/2007\\_07\\_im.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/2007_07_im.pdf)
- Anonymous, 2007c: State of Europe's Forests 2007. The MCPFE report on sustainable forest management in Europe. MCPFE Liaison Unit Warsaw. [http://www.mcpfe.org/files/u1/publications/pdf/state\\_of\\_europes\\_forests\\_2007.pdf](http://www.mcpfe.org/files/u1/publications/pdf/state_of_europes_forests_2007.pdf)
- Anonymous, 2008a: European forests – ecosystem conditions and sustainable use. EEA Report 3/2008, European Environment Agency, Copenhagen. [http://www.eea.europa.eu/publications/eea\\_report\\_2008\\_3](http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2008_3)
- Anonymous, 2008b: EuMon: EU-wide monitoring methods and systems of surveillance for species and habitats of Community interest. <http://eumon-ckff.si/summary.php>
- Anonymous, 2008c: IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. <http://www.ipcc.ch/>
- Anonymous, 2008d: IUCN - International Union for Conservation of Nature. <http://cms.iucn.org/>
- Anonymous, 2008e: Pravilnik o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih (Regulation on forest management and silviculture plans (2008): Ur. l. 12/2008.
- Anonymous, 2009: EEA Core Set of Indicators. European Environment Agency. <http://themes.eea.europa.eu/IMS/CSI>
- Bergant, K., 2007: Projections of climate change for Slovenia. In: Jurc, M. (ed.), Climate changes – impact on forest and forestry. Studia Forestalia Slovenica 130: 67–86.
- Bock, M., G. Rossner, M. Wissen, K. Remm, T. Langanke, S. Lang, H. Klug, T. Blaschke, B. Vrščaj, 2005: Spatial indicators for nature conservation from European to local scale. Ecological Indicators 5: 322–338.
- Bončina, A., D. Robič, 1998: Estimation of the species composition alteration in plant communities. Zbornik gozdarstva in lesarstva 57: 113–130.
- Bormann, F. H., G. E. Likens, 1994: Pattern and process in a forested ecosystem. Springer-Verlag, New York, USA
- Bragazza, L., T. Tahvanainen, L. Kutnar, H. Rydin, J. Limpens, M. Hájek, P. Grossenbacher, T. Hájek, P. Hajkova, I. Hansen, P. Iacumin, R. Gerdol, 2004: Nutritional constraints in ombrotrophic Sphagnum plant under increasing atmospheric nitrogen deposition in Europe. New Phytologist 163: 609–616.
- Bragazza, L., C. Freeman, T. Jones, H. Rydin, J. Limpens, N. Fenner, T. Ellis, R. Gerdol, M. Hájek, T. Hájek, P. Iacumin, L. Kutnar, T. Tahvanainen, H. Toberman, 2006: Atmospheric nitrogen deposition promotes carbon loss from peat bogs. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA 103: 19386–19389.
- Brzeziecki, B., F. Kienast, O. Wildi, 1995: Modelling potential impacts of climate change on the spatial distribution of zonal forest communities in Switzerland. Journal of Vegetation Science 6: 257–268.
- Cantarelli, E., 2007: Towards cost-effective indicators to maintain Natura 2000 sites in a favourable conservation status. PhD thesis in Forest Ecology, University of Padova.
- Cantarelli, E., A. Newton, 2006: Towards cost-effective indicators to maintain Natura 2000

- sites in favourable conservation status. Preliminary results from Cansiglio and New Forest. Forest 3: 574–583.
- Cantarelllo, E., A. Newton, 2008: Identifying cost-effective indicators to assess the conservation status of forested habitats in Natura 2000 sites. Forest Ecology and Management 256: 815–826.
- Crites, S., M. R. T. Dale, 1998: Diversity and abundance of bryophytes, lichens, and fungi in relation to woody substrate and successional stage in aspen mixedwood boreal forests. Canadian Journal of Botany 76: 641–651.
- Corona, P., M. Köhl, M. Marchetti, (eds.), 2004: Advances in forest inventory for sustainable forest management and biodiversity monitoring. Kluwer Academic Publishers, Forestry Sciences 76.
- Čas, M., 2010. Disturbances and predation on Capercaille at leks in Alps and Dinaric Mountains. Šum. list 134: 487–495.
- Čater, M., L. Kutnar, M. Accetto, 2001: Slovenian lowland and floodplain forests. In: Klimo, E., H. Hager (eds.), The floodplain forests in Europe: current situation and perspectives. EFI Research Report 10: 233–248.
- Čater, M., M. Hočevič, P. Kalan, M. Kováč, L. Kutnar, R. Mavšar, P. Simončič, I. Smolej, M. Urbančič, E. Veľ, 2003: Intensive monitoring programme in Slovenia (IMP-SI): basic structural document. Slovenian Forestry Institute, Ljubljana, Alterra, Wageningen.
- Dakskobler, I., 1997: Phytosociological characteristics of holm oak *Quercus ilex* L. stands on Mount Sabotin and above the source of the Lijak river, Western Slovenia. Acta Biologica Slovenica 41: 19–42.
- Dakskobler, I., 2009: Phytocoenological research in forest ecosystem at the beginning of the 21<sup>st</sup> Century. Šum. list 133: 53–62.
- Dakskobler, I., F. Leban, A. Rozman, A. Seliskar, 2010: Distribution of the association *Rhodothamno-Laricetum* in Slovenia. Folia Biologica et Geologica 51(4): 165–176.
- De Vries, W., E. M. Veľ, G. J. Reinds, H. Deelstra, J. M. Klap, E. E. J. M. Leeters, C. M. A. Hendriks, M. Kerkvoorden, G. Landmann, J. Herkendell, T. Haussmann, J. W. Erisman, 2003a: Intensive monitoring of forest ecosystems in Europe; 1. Objectives, set-up and evaluation strategy. Forest Ecology and Management 174: 77–95.
- De Vries, W., G. J. Reinds, M. Posch, M. J. Sanz, G. H. M. Krause, V. Calatayud, J. P. Renaud, J. L. Dupouey, H. Sterba, E. M. Veľ, M. Dobbertin, P. Gundersen, J. C. H. Voogd, 2003b: Intensive monitoring of forest ecosystems in Europe. Technical Report 2003. UN/ECE EC, Brussels, Geneva.
- Dobremez, J. F., S. Camaret, L. Bourjot, E. Ulrich, A. Brêthes, P. Coquillard, G. Dumé, J. L. Dupouey, F. Forgeard, C. Gauverville, J. Gueugnot, J. F. Picard, J. M. Savoie, A. Schmitt, J. Timbal, J. Touffet, M. Trémolières, 1997: RENECOFOR - Inventaire et interprétation de la composition floristique de 101 peuplements du réseau (Campagne 1994/95). Office National Forêts, Département des Recherches Techniques, Fontainebleau.
- Dow, K., T. E. Downing, 2006: The atlas of climate change – Mapping the world's greatest challenge. Earthscan, London.
- Dullinger, S., T. Dirnböck, G. Grabherr, 2004: Modelling climate change-driven treeline shifts: relative effects of temperature increase, dispersal and invasibility. Journal of Ecology 92: 241–252.
- Eilmauer, T., 2005: Entwicklung von kriterien, indikatoren und schwellenwerten zur beurteilung des erhaltungszustandes der Natura 2000-schutzgüter. Band 3: Lebensraumtypen des anhangs I der fauna-flora-habitat-richtlinie, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Vienna.
- Fabiánек, P. (ed.), 2004: Forest condition monitoring in the Czech Republic, 1984–2003. Ministry of Agriculture of the Czech Republic, Forestry and Game Management Research Institute, ICP Forests.
- Fan, S., M. Gloor, J. Mahlman, S. Pacala, J. Sarmiento, T. Takahashi, P. Tans, 1998: A large terrestrial carbon sink in North America implied by atmospheric and oceanic carbon dioxide data and models. Science 282: 442–446.
- Flamek, F., 1771: Holz-schätz oder Überschlagung auch geometrische Einteilung in die Stallungen oder jährliche Gehau sammentlicher ternovaner landesfürstlichen Hoch und Schhwartzwaldungen so vorgenommen worden anno 1771.
- Franklin, J. F., H. H. Shugart, M. E. Harmon, 1987: Tree death as an ecological process. BioScience 37: 550–556.
- Fridman, J., M. Walheim, 2000: Amount, structure, and dynamics of dead wood on managed forestland in Sweden. Forest Ecology and Management 131: 23–36.
- Goldsmit, B. (ed.), 1991: Monitoring for conservation and ecology. Chapman & Hall, London, New York, Tokyo, Melbourne, Madras.

- Golob, A., 2006: Bases for monitoring conservation status of forest habitat types and habitats of species on Natura 2000 in Slovenia). In: Hladnik, D. (ed.), Monitoring the management of forests and forested landscape. Studia Forestalia Slovenica 127: 223–243.
- Grace, J., F. Berninger, L. Nagy, 2002: Impacts of climate change on the tree line. Annals of Botany 90: 537–544.
- Groom, M. J., G. K. Meffe, C. R. Carroll, 2006: Principles of conservation biology. 3<sup>rd</sup> Edition. Sinauer Associates, Sunderland.
- Groom, G., 2007: Concepts, methods and tools for conservation status assessment, reporting and monitoring. PEER Natura 2000 workshop Comwell Hotel, Roskilde (DK), 25–27 April 2007 report. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.
- Gutrich, J., R. B. Howarth, 2007: Carbon sequestration and the optimal management of New Hampshire timber stands. Ecological Economics 62: 441–450.
- Hahn, K., M. Christensen, 2004: Dead wood in European forest reserves - a reference for forest management. In: Marchetti, M. (ed.), Monitoring and indicators of forest biodiversity in Europe-from ideas to operationality. EFI Proceedings 51: 181–191
- Hamilton, J. G., E. H. DeLucia, K. George, S. L. Naidu, A. C. Finzi, W. H. Schlesinger, 2002: Forest carbon balance under elevated CO<sub>2</sub>. Oecologia 131: 250–260.
- Harmon, M. E., J. F. Franklin, F. J. Swanson, P. Sollins, S. V. Gregory, J. D. Lattin, N. H. Anderson, S. P. Cline, N. G. Aumen, J. R. Sedell, G. W. Lienkaemper, K. Cromack Jr., K. W. Cummins, 1986: Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. Advances in Ecological Research 15: 133–302.
- Hill, M. O., H. G. Gauch, 1980: Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique. Vegetatio 42: 47–58.
- Jakša, J., 2006: Forest fires. Gozdarski vestnik 64: 97–112.
- Kepic, B., D. Fučka, 2006: Nature conservation as a part of forest management planning. In: Management of forest ecosystems in national parks and other protected areas, Scientific conference, Jahorina, Sutjeska, BiH, 5–8 July 2006, p. 231–238.
- Kienast, F., B. Brzeziecki, O. Wildi, 1996: Long-term adaptation potential of Central European mountain forests to climate change: a GIS-assisted sensitivity assessment. Forest Ecology and Management 80: 133–153.
- Kienast, F., B. Brzeziecki, O. Wildi, 1998: Potential impacts of climate change on species richness in mountain forests an ecological risk assessment. Biological Conservation 83: 291–305.
- Klimo, E., H. Hager (eds.), 2001. The floodplain forests in Europe: current situation and perspectives. EFI Research Report 10, Brill, Leiden, Boston, Köln.
- Kirby, K. J., C. M. Reid, R. C. Thomas, F. B. Goldsmith, 1998: Preliminary estimates of fallen dead wood and standing dead trees in managed and unmanaged forests in Britain. Journal of Applied Ecology 35: 148–155.
- Košir, Ž., M. Zorn-Pogorelc, J. Kalan, L. Marinček, I. Smole, L. Čampa, M. Šolar, B. Anko, M. Accetto, D. Robič, V. Toman, L. Žgajnar, N. Torelli, 1974: Gozdnovegetacijska karta Slovenije, M 1:100.000 (Forest-vegetation map of Slovenia, M 1:100.000). Biro za gozdarsko načrtovanje, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana.
- Košir, Ž., M. Zorn-Pogorelc, J. Kalan, L. Marinček, I. Smole, L. Čampa, M. Šolar, B. Anko, M. Accetto, D. Robič, V. Toman, L. Žgajnar, N. Torelli, I. Tavčar, L. Kutnar, A. Kralj, 2003: Gozdnovegetacijska karta Slovenije, digitalna verzija (Forest-vegetation map of Slovenia, digital version). Biro za gozdarsko načrtovanje, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana.
- Kotar, M., 2003: Gozdarski priročnik. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Ljubljana.
- Kotar, M., R. Brus, 1999: Naše drevesne vrste. Slovenska matica v Ljubljani.
- Körner, C., 1998. A re-assessment of high elevation treeline position and their explanation. Oecologia 115: 445–459.
- Kraigher, H., D. Jurc, P. Kalan, L. Kutnar, T. Levanič, M. Rupej, I. Smolej, 2002: Beech coarse woody debris characteristics in two virgin forest reserves in southern Slovenia. Zbornik gozdarstva in lesarstva 69: 91–134.
- Kutnar, L., 2006: Plant diversity of selected *Quercus robur* L. and *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. forests in Slovenia. Zbornik gozdarstva in lesarstva 79: 37–52.
- Kutnar, L., P. Ódor, K. van Doort, 2002: Vascular plants on beech dead wood in two Slovenian forest reserves. Zbornik gozdarstva in lesarstva 69: 135–153.
- Kutnar, L., A. Martinčič, 2003: Ecological relationships between vegetation and soil-related variables along the mire margin-mire expanse

- gradient in the eastern Julian Alps, Slovenia. *Anales Botanici Fennici* 40: 177–189.
- Kutnar, L., A. Kobler, K. Bergant, 2009: The impact of climate change on the expected spatial redistribution of forest vegetation types. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 89: 33–42.
- Kutnar, L., A. Kobler, 2011: Prediction of forest vegetation shift due to different climate-change scenarios in Slovenia. *Šum. list* 135: 113–126.
- Larsson, T. B. B. (ed.), 2001: Biodiversity evaluation tools for European forests. *Ecological Bulletins* 50: 1–231.
- Lengyel, S., E. Déry, Z. Varga, R. Horváth, B. Tóthmérész, P. Y. Henry, A. Kobler, L. Kutnar, V. Babij, A. Seliškar, C. Christia, E. Papastergiadou, B. Gruber, K. Henle, 2008a: Habitat monitoring in Europe: a description of current practices. *Biodiversity and Conservation* 17: 3327–3339.
- Lengyel, S., A. Kobler, L. Kutnar, E. Framstad, P. Y. Henry, V. Babij, B. Gruber, D. Schmeller, K. Henle, 2008b: A review and a framework for the integration of biodiversity monitoring at the habitat level. *Biodiversity and Conservation* 17: 3341–3356.
- Lesnik, T., D. Matijašić, 2006: Wälder Sloweniens. *Forst und Holz* 61: 168–172.
- Lorz, C., C. Fürst, Z. Galić, D. Matijašić, V. Podrazky, N. Potočić, P. Simončič, M. Strauch, H. Vacík, F. Makeschin, 2010: GIS-based probability assessment of natural hazards in forested landscapes of Central and South-Eastern Europe. *Environmental Management* 46: 920–930.
- Marage, D., G. Lemperiere, 2005: The management of snags: A comparison in managed and unmanaged ancient forests of the Southern French Alps. *Annals of Forest Science* 62: 135–142.
- Marchetti, M. (ed.), 2004a: Monitoring and indicators of forest biodiversity in Europe - from ideas to operationality. *EFI Proceedings* 51.
- Marchetti, M., 2004b: Introduction. In: Marchetti, M. (ed.), Monitoring and indicators of forest biodiversity in Europe - from ideas to operationality. *EFI Proceedings* 5: 9–11.
- Martinčič, A., T. Wraber, N. Jogan, A. Podobnik, B. Turk, B. Vreš, 2007: Mala flora Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- Mavšar, R., L. Kutnar, M. Kovac, 2005: Slovenia. In: Merlo, M., L. Croitoru (eds), *Valuing Mediterranean Forests: towards total economic value*. CABI publishing, p. 263–278.
- McCune, B., M. J. Mefford, 1999: PC-ORD: Multivariate analysis of ecological data, Version 4.0. MJM Software Design, Glenden Beach, Oregon.
- McCune, B., J. B. Grace, 2002: Analysis of ecological communities. MJM Software Design, Glenden Beach, Oregon.
- Müller-Kroehling, S., M. Fischer, H. J. Guldner, 2004: Arbeitsanweisung zur Fertigung von Managementplänen für Waldflächen in NATURA 2000-Gebieten. Bayerische Staatsforstverwaltung, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising.
- Nabuurs, G. J., M. J. Schelhaas, 2002: Carbon profiles of typical forest types across Europe assessed with CO2FIX. *Ecological Indicators* 1: 213–223.
- Ódor, P., K. van Doort, 2002: Beech dead wood inhabiting bryophyte vegetation in two Slovenian forest reserves. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 69: 155–169.
- Papež, J., M. Perušek, I. Kos, 1997: Biotska raznolikost gozdnate krajine z osnovami ekologije in delovanja ekosistema.: Zavod za gozdove Slovenije, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarska založba, Ljubljana.
- Perko, F. (ed.), 2004: Slovenian forests and forestry. Zveza gozdarskih društev, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS, Zavod za gozdove Slovenije.
- Peterken, G. F., 1996: Natural woodland, ecology and conservation in Northern temperate regions. Cambridge University Press, Cambridge.
- Piltaver, A., N. Matočec, J. Kosec, D. Jurc, 2002: Macrofungi on beech dead wood in the Slovenian forest reserves Rajhenavski Rog and Krokar. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 69: 171–196.
- Piskur, M., N. Krajnc, 2007: The importance of forests and wood use for CO<sub>2</sub> balance in Slovenia. In: Jurc, M. (ed.), *Climate changes – impact on forest and forestry*. Studia Forestalia Slovenica 130: 237–250.
- Schuck, A., M. Rois, 2004: Forest biodiversity indicators – a contribution to an EEA core set of biodiversity indicators. In: Marchetti, M. (ed.), Monitoring and indicators of forest biodiversity in Europe - from ideas to operationality. *EFI Proceedings* 51: 37–48.
- Simončič, P., M. Kobal, M. Urbančič, L. Kutnar, F. Batič, K. Eler, 2008: Slovenia. In: Hettelingh, J.P. (ed.), *Critical load, dynamic modelling and impact assessment in Europe: CCE status report 2008*. Coordination Centre for Effects (CCE), p. 181–194.

- Soriano, C., A. Gastón, P. Bariego, 2005: Diversidad florística en las parcelas españolas de Nivel II de la Red Europea de Seguimiento Intensivo y Continuo de Ecosistemas Forestales. Actas del IV Congreso Forestal Español. Sociedad Española de Ciencias Forestales.
- Søgaard, B., F. Skov, R. Ejrnæs, S. Pihl, J. R. Fredshavn, K. E. Nielsen, P. Clausen, K. Laursen, T. Bregnbae, J. Madsen, A. Baatrup-Pedersen, M. Søndergaard, T. L. Lauridsen, E. Aude, B. Nygaard, P. Møller, T. Riis-Nielsen, R. M. Buttenschøn, 2007: Criteria for favourable conservation status in Denmark, Natural habitat types and species covered by the EEC Habitats Directive and birds covered by the EEC Birds Directive. NERI Technical Report 647.
- Seidling, W., 2005: Ground floor vegetation assessment within the intensive (Level II) monitoring of forest ecosystems in Germany: chances and challenges. European Journal of Forest Research 124: 301–312.
- Urbančič, M., I. Dakskobler, 2001: Changes of soil conditions and floristic composition in Black Pine forest (*Fraxino orni-Pinetum nigrae*) and in the forest of beech and Hairy Alpenrose (*Rhododendro hirsuti-Fagetum*) after the wildfire). Zbornik gozdarstva in lesarstva 66: 95–137.
- Søgaard, B., F. Skov, R. Ejrnæs, S. Pihl, J. R. Fredshavn, K. E. Nielsen, P. Clausen, K. Laursen, T. Bregnbae, J. Madsen, A. Baatrup-Pedersen, M. Søndergaard, T. L. Lauridsen, E. Aude, B. Nygaard, P. Møller, T. Riis-Nielsen, R. M. Buttenschøn, 2007: Criteria for favourable conservation status in Denmark, Natural habitat types and species covered by the EEC Habitats Directive and birds covered by the EEC Birds Directive. NERI Technical Report 647.

**SAŽETAK:** NATURA 2000 je jedinstvena ekološka mreža, koja obuhvaća područja važna za očuvanje ugroženih vrsta i stanišnih tipova Evropske Unije. Određena je u skladu s EU Direktivom o staništima (Anonymous 1992b) te EU Direktivom o pticama (Anonymous 1979) s ciljem očuvanja biološke raznolikosti na europskom teritoriju. EU Direktiva o staništima (Anonymous 1992b) preporučuje procjenu statusa zaštite tipova staništa unutar područja NATURA 2000. Za procjenu statusa zaštite potrebno je izabrati primjerak skup pokazatelja, koji su već usklađeni unutar država EU. Međutim, zajednički standard za nadgledanje i kontrolu staništa nije još bio usklađen na EU razini (Cantarello i Newton 2008), tako da su pojedine države članice usvojile različite pristupe i pokazatelje (Anonymous 2004, Ellmauer 2005, Groom 2007).

Sustav upravljanja šumama prepoznat je kao mogući način za nadgledanje i kontrolu staništa u širem smislu (Goldsmith 1991, Corona et al. 2004, Marchetti 2004a). Na temelju tih načela, način upravljanja šumama u Sloveniji može poslužiti kao dragocjeno oruđe za očuvanje šumske ekosustava i stanišnih tipova (Golob 2006, Kepic i Fučka 2006) na područjima ekološke mreže NATURA 2000 (Anonymous 1992b). Za većinu je indikatora, koji su relevantni za procjenu statusa zaštite stanišnih tipova, (Golob 2006) utvrđeno da su oduvijek bili sastavni dio tradicionalnog sustava upravljanja šumama, bez obzira na vlasništvo. Veći dio njih također je naveden u popisu MCPFE (Anonymous 2002, 2007c).

Ciljeve istraživanja postavili smo uzevši u obzir dvije razine nadzora i kontrole upravljanja šumama u Sloveniji (inventura šuma, dvije razine "ICP Forests" monitoringa): a) ocijeniti skup pokazatelja staništa na području ekološke mreže NATURA 2000 te osigurati standarde budućeg upravljanja tih staništa, b) identificirati moguće prijetnje opstanka određenog tipa staništa c) na temelju pokazatelja i ugroženosti, ocijeniti stanje šumske stanišne tipova u skladu s Direktivom o staništima te predložiti moguće prilagodbe postojećeg sustava upravljanja šumama za područja stanišnih tipova ekološke mreže NATURA 2000.

Upotrijebljeni su podaci o površini staništa, vrstama drveća, razvojnim stadijima sastojina i pomladku, drvnog zalihu, prirastu, mrtvom drveću i stupnju prirodnosti šuma.

Šumski tipovi staništa NATURA 2000 u Sloveniji predstavljaju skoro trećinu cjelokupne površine šuma. Glavni šumski tipovi staništa su 91K0 Ilirske

šume bukve (*Fagus sylvatica*), 9110 Šume bukve na staništu Luzulo-Fagetum te 91L0 Ilirske šume hrasta i bjelograbića. Udio manjih stanišnih tipova, na primjer 9180\* Tilio-Acerion šume velikih nagiba i klanaca, 91D0\* Cretne šume na sfagnumskom cretu, i 9530\* Sub-mediteranske šume crnog bora, ne prelazi 0,3 % ukupne površine svih stanišnih tipova. (Tablica 2).

Prosječna drvna zaliha po tipovima staništa iznosi od 84 m<sup>3</sup>/ha (tip 4070\*) do 331 m<sup>3</sup> m<sup>3</sup>/ha (tip 9410). Srednja vrijednost volumena mrvog drveta iznosi 11,4 m<sup>3</sup> po hektaru, od 0,6% do 13,2 % od drvne zalihe po tipu staništa (Tablica 2). Na plohamama ICP monitoringa utvrdili smo visok stupanj različitih vrsta drveća i grmlja: zajedno smo utvrdili 102 drvenastih biljaka, od toga 46 različitih vrsta drveća.

Uzveši u obzir neposredan utjecaj ljudskih aktivnosti te potencijalni učinak klimatskih promjena, možemo reći da su poplavne i nizinske šume johe (*Alnus glutinosa*) i velikog jasena (*Fraxinus excelsior*), mješovite šume hrasta (*Quercus robur*) i ostale bjelogorice na riječnim obalama, kao i ilirske šume hrasta i bjelograbića, među najugroženijima unutar tipova staništa NATURA 2000. Uzveši u obzir malu površinu tipova staništa te različite uzroke ugroženosti, ocjenjujemo da su najugroženija i prioritetna staništa Tilio-Acerion šuma velikih nagiba i klanaca, Sub-mediteranskih šuma crnog bora i cretnih šuma (Tablica 4 i 5).

Unatoč velikom broju različitih čimbenika koji ugrožavaju slovenske šume, velik je broj istraženih parametara pokazao povoljan status očuvanja šumskega tipova staništa. U Sloveniji je udio šuma (te njihova drvna zaliha) relativno velik, njihov rast traje već desetljećima (Perko 2004, Anonymous 2005, Lesnik and Matijašić 2006). Očuvane šume s niskim postotkom stranih vrsta drveća predstavljaju 74 % svih šuma na području ekološke mreže NATURA 2000, a udio takvih šuma još je veći kod dominantnog tipa 91K0 Ilirske bukove šume.

Usporedba raznolikosti vrsta drveća na plohamama Razine I i Razine II sa stanjem biološke raznolikosti drugih zemalja, koje također sudjeluju u programu intenzivnog nadzora/motrenja (Dobremez et al. 1997, de Vries et al. 2003b, Fabiánek 2004, Seidling 2005, Soriano et al. 2005) te koriste istu ICP Forests metodologiju (Anonymous 1985, de Vries et al. 2003a), pokazala je veliku raznolikost vrsta slovenskih šumskega staništa.

Ipak, procjena parametara šumskega sastojina kod ocjene statusa slovenskih šumskega staništa, otkrila je određene slabe točke. Uzveši u obzir određene probleme kartiranja i klasifikacije (npr. upravljanje nekih staništa je neprimjereno, neki tipovi staništa nisu dobro definirani), procjene nekih parametara mogu biti pristrane.

Sa tog stajališta, predlažemo dodatna istraživanja tipova staništa, koji su na prioritetnoj listi EU (e.g. 9180\*, 91D0\*, 4070\*) te onih koji su važni s nacionalnog stajališta (e.g. 9340, 91F0), sve u smislu poboljšanja sustava upravljanja šumama.

Sustav upravljanja šumama je u Sloveniji usmjeren u očuvanje šumskega tipova staništa. Unatoč tomu, smatramo da ga je potrebno poboljšati na način da aktivno reagiramo na sve prijeteće negativne čimbenike u smislu očuvanja staništa. Zbog toga je potrebno definirati nove pokazatelje nadzora, posebno za svaki šumski tip staništa, te ih uključiti u sustav upravljanja šumama. Neki od tih pokazatelja (npr. ugroženost) moraju biti uključeni u inventuru šuma u Sloveniji.

*Ključne riječi:* biološka raznolikost, povoljan status očuvanja, tip staništa, upravljanje šumama, nadzor, pokazatelj, ugroženost



## Originalni STIHL lanci za pile: vrhunska kvaliteta i pouzdanost

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

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

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

## COMPARISON OF SPRUCE BARK BEETLE (*IPS TYPOGRAPHUS*) CATCHES BETWEEN TREATED TRAP LOGS AND PHEROMONE TRAPS

USPOREDBA ULOVA SMREKINOG PISARA (*IPS TYPOGRAPHUS*) NA KEMIJSKI  
TRETIRANIM LOVNIM TRUPČIĆIMA I FEROMONSKIM KLOPKAMA

Jan LUBOJACKÝ<sup>1</sup>, Jaroslav HOLUŠA<sup>1</sup>

**ABSTRACT:** The numbers of *Ips typographus* beetles captured in treated tripod trap logs (tripods) were compared to catches from Theysohn pheromone traps (TPTs). In 2010, at each of the three localities, five TPTs and five tripods baited with Pheagr IT pheromone evaporators were installed with 10 m spacing. Weekly inspections were made during the entire period of *I. typographus* flight activity (April 30 – October 1). The tripods were treated with insecticide Vaztak 10 SC on April 23, 2010 and then repeatedly every seven weeks along with the renewal of the pheromone evaporator. The study showed that the TPTs trapped approximately one-third more beetles than did the tripods. The TPT captures showed a dominance of females over males, while in tripods the sex ratio was balanced. The TPTs and tripods both trapped approximately the same numbers of males, but the females were distinctly more numerous in the TPTs. In both cases, more adults were captured during spring than in summer.

**Keywords:** *Ips typographus*, tripod trap logs, pheromone trap, sex ratio

### INTRODUCTION – Uvod

The spruce bark beetle, *Ips typographus* L., is one of the most severe pests of the Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) in Eurasia (Schwenke 1974, Annala 1969). It reproduces in freshly withered spruce wood, but when the population density is high it can colonize and kill living trees (Schwenke 1974, Wesslien et al. 1989).

For mass trapping of *I. typographus*, pheromone traps, trap trees, trap logs, baited trees and baited slash are most commonly used (Grégoire and Evans 2004, Zahradník and Knížek 2007). According to several national policies (e.g. Knížek 2005), these trapping devices are regarded as comparable and mutually substitutable if appropriate methods are followed. Trap trees have been used to control *I. typographus* for more than 200 years (Pfeil 1827). Trapping by means of felled (or artificially stressed) trap trees is expensive and time-consuming (Bakke 1989). Trap trees are not

always populated, they are able to capture only a limited number of individuals and require regular inspection (Abgrall and Schvester 1987). Intense use of trap trees has not always brought required results, as in certain areas there are large amounts of stands weakened by *Armillaria* or drought, and so the focus of the control has shifted to locate attacked trees and sanitation logging (Martinek 1953).

There was a change of strategy in control of this pest in the 1970s, as the aggregation pheromone of *I. typographus* was discovered and produced (Bakke 1970, Rudinsky et al. 1970, Bakke et al. 1977). The pheromone is used by the male beetles to attract both males and females to suitable breeding material. Currently, there are a number of commercial pheromones available (IT Ecolure<sup>2</sup>; Pheagr IT<sup>3</sup>; Pheroprax<sup>4</sup>; Ipsgone<sup>5</sup>). Traps baited with pheromone lures (Bakke 1982, Furuta et al. 1984, Bakke 1989) are

<sup>1</sup> Jan Lubojacký, Jaroslav Holuša

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 – Suchdol, Česká republika, e-mail: holusaj@seznam.cz, lubojacky.j@seznam.cz

<sup>2</sup> <http://www.fytofarm.cz/71-it-ecolure-klasik/>

<sup>3</sup> <http://www.scitech.cz/pheagrit.htm>

<sup>4</sup> <http://www.agrar.bASF.at/at/Welcome.do>

<sup>5</sup> <http://www.agrisense.co.uk/>

commonly used for monitoring or mass trapping of the spruce bark beetle (Jakub 1998, Schlyter and Bergesson 1999, Hrašovec et al. 2011).

Trap logs baited with pheromone lures and treated with an insecticide represent a combination of the two methods. Fresh logs are sprayed with insecticide over their entire surfaces and arranged into tripods with a pheromone lure positioned below the top (Figure 1). These tripod trap logs (hereinafter just "TRIPODS") are set up immediately before the assumed start of flight activity (Knížek 2005, Zahradník 2005, Zahradník and Knížek 2007). The installation principles are similar to those of pheromone traps, i.e. a safe distance for the pheromone lure from the nearest living spruce tree should be at least 10 m (Zahradník 2005). The TRIPODS efficiency is maintained during the entire season by repeated spraying of insecticide along with change of the pheromone lure (Knížek 2005, Zahradník and Knížek 2007).

Experiments with trap trees treated with insecticides such as Gesarol (DDT) or cyclohexane (HCH) were made long ago, in late 1940s and early 1950s (Kučera 1951, Martinek 1952). The same applies to tests of insecticide efficiency on *I. typographus* (Novák 1955). In the 1960s, two approaches evolved for the preparation of poisoned trap trees: the insecticide was either applied to the surface of a lying trap tree (Novák 1955) or the phloem and surface of the sapwood were saturated with it (Hašek 1961). Since the discovery of aggregation pheromones, the attractiveness of the treated trap trees has been improved by a pheromone lure (Klimetzek and Adlung 1977, Klimetzek 1978a, Klimetzek 1978b, Zumr 1985, Abgrall 1987, Abgrall and Schvester 1987, Ratý et al. 1995), while earlier, only surface-treated baitless trap trees had been used. In practice, it is advisable to put wax paper (Zumr 1985) or fabric (Zahradník 2005,

## MATERIALS AND METHODS – Materijali i metode rada

The study was conducted in the north-east of the Czech Republic (in the Nízký Jeseník hills) at three study plots: (i) 17°57'11" E, 49°51'04" N; (ii) 17°56'21" E, 49°51'16" N; and (iii) 17°56'15" E, 49°51'46" N at elevations of 475–495 m a.s.l. The plots were ca. 1 km apart. On April 16, 2010, five pheromone traps and five TRIPODS were installed at each plot, along the edge of a forest stand 96–109 years old, alternating in a single line with 10 m spacing. The distance of the pheromone traps and TRIPODS from the nearest living spruce tree never was less than 10 m. The volume of spruce timber infested by bark beetles amounted 2.52 m<sup>3</sup>/ha (of spruce stands) in the year 2009 and 1.5 m<sup>3</sup>/ha in 2010. The volume of infested spruce timber in the surroundings (<100m) of experimental plots varied: (i) 7.07 m<sup>3</sup>/ha, (ii) 4.01 m<sup>3</sup>/ha, and

Zahradník and Knížek 2007) under the TRIPODs for visual check up of their efficiency. Foresters can thus easily monitor whether or not the TRIPODs are really killing the bark beetles.

Trap trees treated with insecticides and baited with aggregation pheromone lures exhibit several advantages compared to the traditional trap trees: lures will make any spruce timber attractive to spruce bark beetle, capture does not cease after colonization of a tree, trap trees need not be debarked at a particular time and, consequently, they require significantly less surveillance (Abgrall and Schvester 1987). Number of authors, however, recommend using treated trap logs only exceptionally, as they also kill a large number of entomophagous insects (Werner et al. 1983, Okland et al. 1996, Zahradník 2005, Zahradník and Knížek 2007).

There are only few works that specifically compare the trapping efficiency of TRIPODs and other trapping devices. Adlung et al. (1986) found similar efficiency for drain-pipe traps and 3 m baited and poisoned billets, as did Jeniš and Vrba (2007) for captures using Theysohn pheromone traps and TRIPODs. According to Abgrall (1987), whole felled, baited and poisoned trees caught more beetles than did pheromone traps. Similarly, Drumont et al. (1992) and Ratý et al. (1995) state that standing baited and poisoned trap trees captured two or three times more beetles than did the pheromone traps. Bomboesch (1988) showed that 4 m poisoned and baited billets captured much more beetles compared to slot traps.

The main aim of this research was to compare the trapping efficacy of TRIPODs treated with the insecticide and baited with *I. typographus* pheromone lures versus trapping efficacy of Theysohn traps, standard pheromone trap used in today's forest practice.

(iii) 7.56 m<sup>3</sup>/ha respectfully, in 2010. Weather data for the period of monitoring are presented in Figure 2.

TRIPODs comprised of three spruce logs, 2 m in length and minimum 12 cm in diameter. Logs were taken from freshly cut healthy spruces. Upper parts of logs were leaning against each other to create a tripod structure (Figure 1). A steel rod 10 mm in diameter and 30 cm long was driven 10 cm deep into the lower part of each log such that these protruded outward from the perimeter defined by the TRIPODs. The free end of each rod, then, rested on a wooden block ca. 20 cm high. The entire TRIPODs structure was thus raised, which allowed a beetle collecting frame to be inserted beneath the entire vertical projection of the TRIPODs. The frame was in the shape of square, 1 m of side length and constructed from wooden planks of 10 cm

height. A lower layer of fine netting (1 mm mesh size) was fixed to the frame (Figure 1). Above that, an upper layer of coarser netting with 16 mm mesh size was affixed to prevent access for birds to feed on fallen insects. Trap logs were treated with insecticidal mixture (insecticide<sup>6</sup> 0.5 %, colorant<sup>7</sup> 1 % diluted in water) on April 23, June 11 and July 30, 2010 (at seven weeks interval). The TRIPODs were baited with aggregation pheromone dispenser<sup>8</sup>. The dispenser was attached to the top of the TRIPODs on April 23, 2010, and a fresh one again on June 11, and July 30, just like the repeated treatments with insecticidal mixture.

Black Theysohn pheromone slot traps (hereinafter just "TPT") were arranged between two sticks 2 m above the ground. A 49 x 49 cm collection sheet was installed 1.5 m above the ground. The TPTs were baited with pheromone dispensers Pheagr IT®<sup>7</sup> with the same dates of installation and replacement as in the case of TRIPODs. Beetles were collected each week during April 30 to October 1, 2010.

Sex of the beetles was determined by dissection under a stereomicroscope based on the presence or non-presence of aedeagus. The sex ratio was determined for those inspection dates when at least 20 beetles were collected. The data were analysed using the Excel spreadsheet application (Microsoft® Office) and evaluated in the program Statsoft® Statistica 8.0 (using Wilcoxon matched pair test and box-and-whisker plots). Differences were considered significant at the 0.05 probability level.



Figure 1 Experimental TRIPODs with collection frame

Slika 1. Kemijski tretirani TRIPODs lovni trupčići sa lovnom kutijom za analizu ulovljenih potkornjaka na dnu (gornji rub kutije prekriven je mrežicom krupnog oka radi onemogućavanja ishrane ptica sa otrovanim i uginulim potkornnjacima).

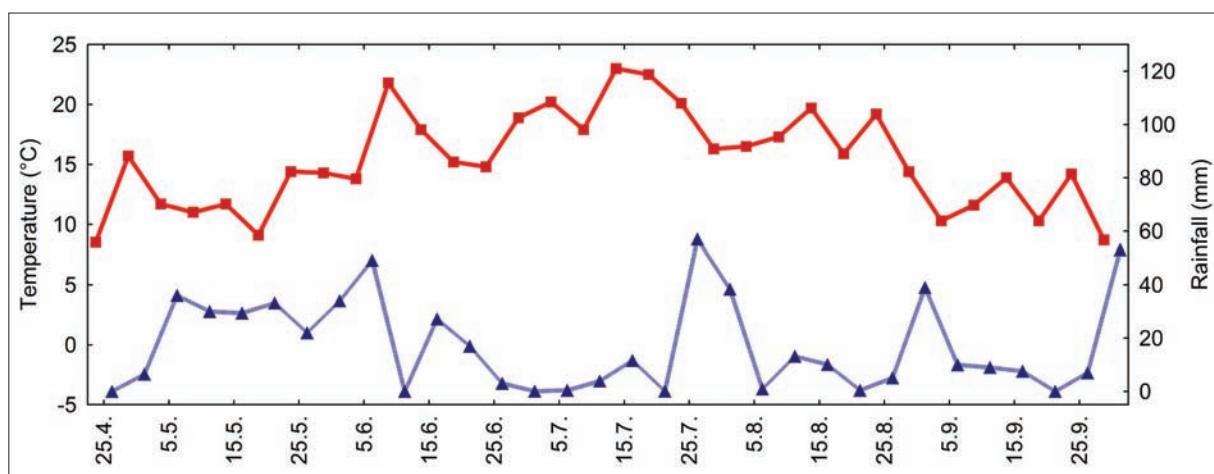


Figure 2 Mean air temperature (°C; squares-red line) and total precipitation (mm; triangles-blue line) in a 5-day intervals at the Opava hydrometeorological station (elevation 272 m a.s.l.)<sup>9</sup>

Slika 2. Srednja dnevna temperatura (° C; kvadratići-puna crvena linija) i ukupne količine oborina (mm; trokutići-plava linija) u 5-dnevnim intervalima na hidrometeorološkoj stanici Opava (nadmorska visina 272 m nm)

<sup>6</sup> insecticide - commercial name Vaztak 10 SC®, suspension concentrate with 100 g/l active formulation alpha-cypermethrin; manufacturer: BASF AG, D-67056 Ludwigshafen, Germany

<sup>7</sup> colorant - commercial name Scolycid C®; manufacturer: NeraAgro, spol. s r.o., Neratovice, Czech Republic

<sup>8</sup> dispenser - commercial name Pheagr IT®, active formulations; 2-methyl-3-butene-2-ol (91%), (S)-cis-verbenol (3.9–4.3%), stabilizer: 2,6-diterc.butyl-4-metylfenol (4.7%); manufacturer: SciTech® s.r.o., Prague, Czech Republic

<sup>9</sup> Data used from measurements of the Czech hydrometeorological institute, www.chmi.cz. Mean air temperature is calculated as average of three measurements in 7:00, 14:00 and 21:00 oclock during five (six) days period. Rainfall is sum of precipitation during five (six) days.

## RESULTS – Rezultati

During the 2010 bark beetle flight season, a total of 15,657 individuals of *I. typographus* bark beetle were collected, including 6,343 males and 9,314 females. In the collecting frames mounted under TRIPODS, 6,254

individuals (2,995 males and 3,259 females) were collected. TPTs captured 9,403 individuals in total (3,348 males and 6,055 females) (Table 1).

Table 1 Number of trapped spruce bark beetles (*I. typographus*) on treated trap trees (TRIPODs) and pheromone traps (TPTs)

Tablica 1. Broj ulovljenih jedinki *I. typographus* na lovnim trupčićima (TRIPODs) i feromonskim klopkama (TPTs)

Experimental plots Pokusne plohe	TRIPODs				TPTs			
	Males Mužjaci	Females Ženke	Total Ukupno	Proportion of males Udio mužjaka	Males Mužjaci	Females Ženke	Total Ukupno	Proportion of males Udio mužjaka
<b>Plot A</b>	1199	1369	2568	0,47	1473	2465	3938	0,37
<b>Plot B</b>	700	777	1477	0,47	679	1172	1851	0,37
<b>Plot C</b>	1096	1113	2209	0,50	1196	2418	3614	0,33

The first flight period of the overwintering beetles was recorded in the third week of April (Figures 3 and 4). In the third and fourth week of May, a distinct decline occurred (see Figure 2). The spring flight peak occurred in the first half of June. In early July, the first individuals of the new generation were recorded (light brown bee-

tles). The peak of summer flight activity was noticed in mid July. During August, the flight activity gradually declined and was very low in September. The last individuals were captured in early October. No apparent differences in flight activity patterns were observed between the two methods of trapping (Figures 3 and 4).

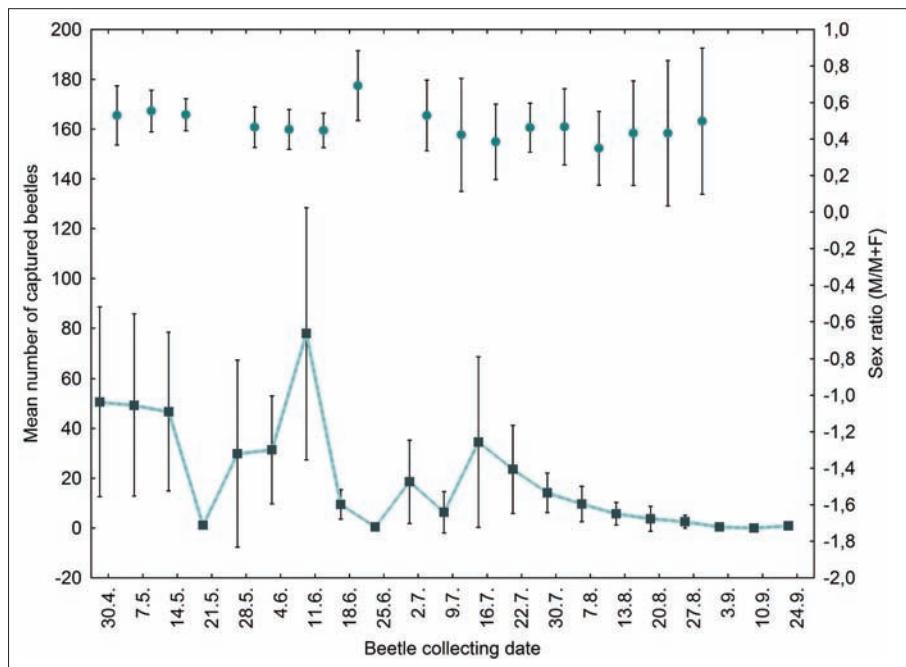


Figure 3 Mean numbers of captured *I. typographus* beetles (squares-green dotted line)  $\pm$  SD and sex ratio (green circles)  $\pm$  SD recorded on TRIPODs during the entire period of flight activity in 2010.

Slika 3. Srednje vrijednosti ulova *I. typographus* (kvadratići-zelena linija)  $\pm$  SD i omjer spolova (zeleni kružići)  $\pm$  SD na TRIPOD lovnim trupčićima tijekom čitavog razdoblja rojenja smrekova potkornjaka u 2010. godini

On the average,  $417 \pm 154$  individuals were collected per each set of TRIPODs during the whole trapping period, with  $200 \pm 74$  males and  $217 \pm 85$  females (Figure 5). The mean collection per TPT was  $627 \pm 250$  individuals, with  $223 \pm 81$  males and  $404 \pm 175$  females (Figure 5). The lower numbers of beetles collected from TRIPODs than from TPT was statistically significant (Wilcoxon matched pair test;  $z = 3.07$ ;  $p < 0.01$ ).

The difference in the numbers of males and females captured by TRIPODs was not statistically significantly ( $z = 1.48$ ;  $p > 0.05$ ), but there was a statistically

significant difference in the numbers of males and females captured by TPT ( $z = 3.41$ ;  $p < 0.001$ ), with females dominating over males. Similarly, the difference in numbers of males captured by TRIPODs and TPT was not statistically different ( $z = 1.48$ ;  $p > 0.05$ ), while the difference in the numbers of females was significantly statistically different ( $z = 3.35$ ;  $p < 0.001$ ), with females captured by TPT dominating.

Sex ratio varied in samples. In the majority of cases it was female biased. Males dominated only in May (Figures 3 and 4).

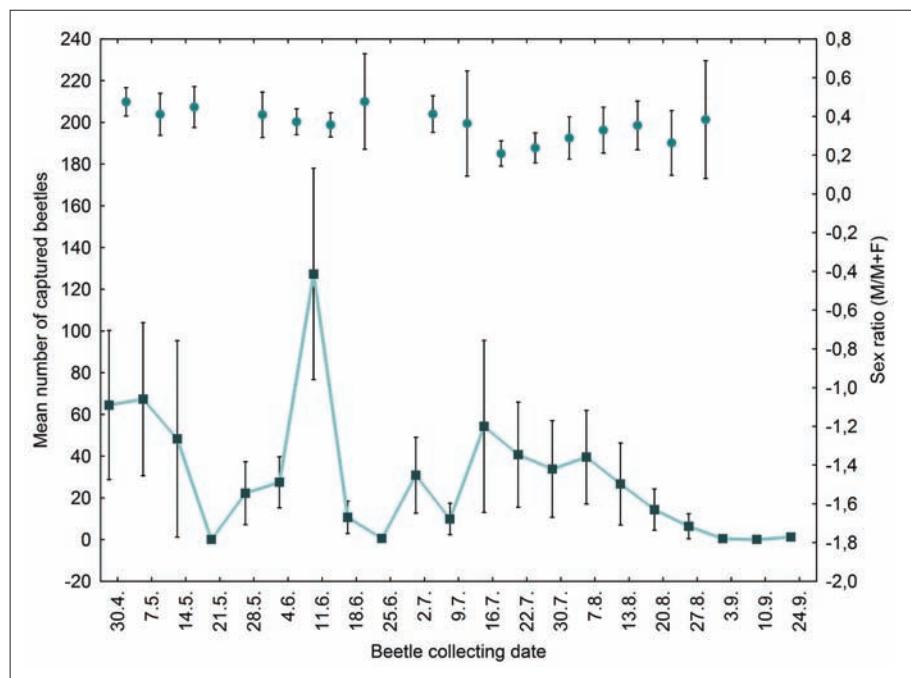


Figure 4 Mean numbers of captured *I. typographus* beetles (squares-green dotted line)  $\pm$  SD and sex ratio (green circles)  $\pm$  SD recorded on TPTs during the entire period of flight activity in 2010

Slika 4. Srednje vrijednosti ulova *I. typographus* (kvadratični-zelena linija)  $\pm$  SD i omjer spolova (zeleni kružići)  $\pm$  SD na TPT feromonskim klopkama tijekom čitavog razdoblja rojenja smrekova potkonjaka u 2010. godini

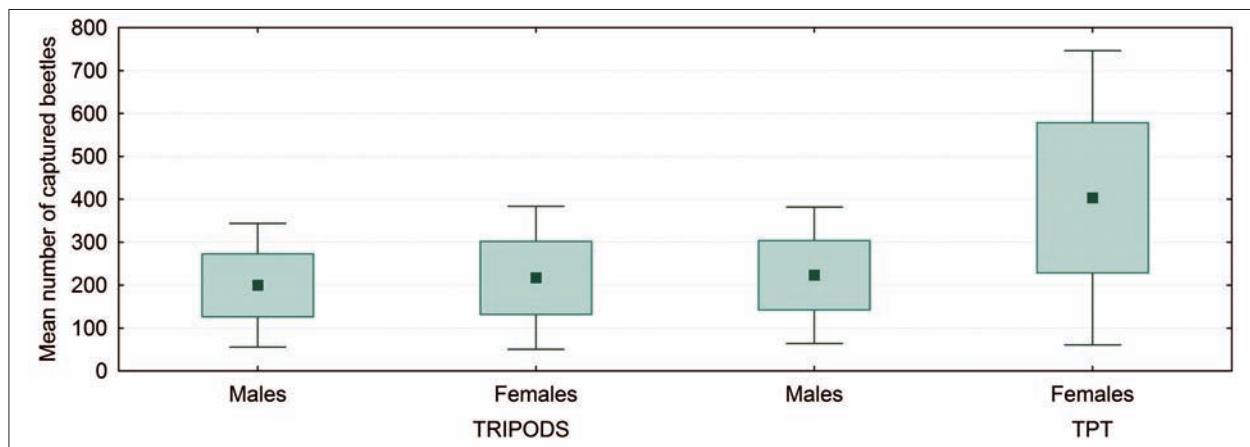


Figure 5 Numbers of spruce bark beetles (*I. typographus*) captured by TRIPODs and TPTs (small, centre square – mean; box plot – SD; whiskers – 1.96 SD)

Slika 5. Broj ulovljenih jedinki *I. typographus* na TRIPOD lovnim trupčićima i TPT feromonskim klopkama (srednje vrijednosti, SD i 1.96 SD)

## DISCUSSION – Rasprava

In 2010, two main peaks in flight activity represent the two generations of *I. typographus* beetles at the studied area. Two generations are common in central Europe, except for the higher elevations (Wermelinger and Seifert 1999). In northern Europe, there is usually only one generation per year, while in Southern Europe, with its long, warm summers even the second offspring generation manages to mature fully (Ambrosi and Angheben 1986, Faccoli 1999, Faccoli and Buffo 2004). The weather pattern in 2010 was not favourable for the *I. typographus* breeding and development. The whole of May, second decade of June, late July to early August, and late August to early September were cold and rainy, limiting the flight activity and slowing the maturation of the broods (Figure 2).

Therefore, only the overwintering parental beetles (first generation) and their offspring (second generation) were collected. Flight activity of the re-emerged beetles was not measurable, hence only small indistinct peak appeared on July 2 (Figures 3 and 4). For the offspring of the second generation, the beetle collecting did not reveal flight activity from further reproduction, and the individuals in different stages of maturity must have been forced to overwinter beneath the bark of the host tree which is known from previous studies (Faccoli 2002, Faccoli and Buffo 2004).

Significantly higher numbers of *I. typographus* were captured by the TPTs (mean 627 beetles/single TPT) compared to TRIPODs (mean 417 beetles/single TRIPODs). In a study conducted in 2007 and 2008,

Vrba (2009) caught more individuals in TPTs than in TRIPODs baited with Fesex Typo dispensers and sprayed by insecticide alpha-cypermethrin (commercial name Vaztak). Jeniš and Vrba (2007), however, reported similar catch levels comparing TRIPODs baited with Fesex Typo dispensers and sprayed by insecticide alpha-cypermethrin (commercial name Vaztak) and TPTs. Adlung et al. (1986) had found similar efficiency for drain-pipe traps and 3 m billets baited with pheromone dispensers and protected with insecticide lindane (gamma-hexachlorocyclohexane). According to Abgrall (1987), whole felled trees (at least 30 cm in base diameter) baited with Pheroprax dispensers and sprayed with insecticide deltamethrin, trapped three to five times more beetles than the drain-pipe traps or slot traps. Drumont et al. (1992) reported that trees baited with Pheroprax dispensers and treated with insecticide lambda-cyhalothrin (commercial name Karate) trapped 2–13 times more beetles than the pheromone traps (of the type Kreins and Theysohn). Trees baited with Pheroprax dispensers and sprayed with insecticide lambda-cyhalothrin (commercial name Karate) had been shown to catch up to 30 times more beetles compared to pheromone traps of the Theysohn type (Raty et al. 1995), and especially when the bait was protected from the sun. The differences in capture numbers from the various authors and the resulting conclusions are influenced by a number of factors. The various observations were made in different years, different locations, and different stages of the bark beetle outbreaks. The main reason for such variability of the results, we presume, lies in the differences within the experimental approach of former researchers. Our experimental design is closest to that of Jeniš and Vrba (2007) and of Vrba (2009). Differences in the research outcomes could be a result of different methods, variable bark beetle population densities within the study areas, and influenced by the use of different lure and insecticide types.

The crucial problem in these trials lies in the assessment of the true quantity of dead insect using TRIPODs. There should be a certain amount (Jeniš and Vrba 2007, Vrba 2009) of lost beetles being blown away by wind, washed out in heavier rains, or consumed by birds, small rodents, insectivores and entomophagous arthropods. Some may also be able to fly away if not surviving but dying in other places. For these reasons, it was necessary to invent a new system for capturing the falling dead insects. We suggest that the problems could be solved by using frames to collect dead insects. The frames were inserted beneath the entire vertical projection of the TRIPODs. The frames having side walls (thus eliminating the influence of wind and rain) and netting at the bottom and top to isolate the dropping insects from birds and small rodents.

Still, the number of bark beetles landing on the sprayed bark surface, taking off, flying away and dying somewhere else could be studied only by the permanent and detailed *in situ* observation.

The sex ratio of individuals collected at TRIPODs is similar as in the flying population and no statistically significant difference has been found. In TPTs captures, however, dominance of females is statistically significant. A number of studies have reported statistically significant differences in sex ratios in captures by pheromone traps, where males are usually less numerous than females (Annala 1971, Zumr 1982, Lindelöw and Weslien 1986, Schlyter et al. 1987, Weslien and Bylund 1988, Faccoli and Buffo 2004). In the present study both trapping devices captured dominantly males in the first three weeks of flight activity. This can be explained by the fact that males of *I. typographus* emerge sooner than females as reported earlier (Faccoli and Buffo 2004). Some authors suggest that males sustain higher levels of mortality than females because of greater exposure to predation and host tree resin during the initial attack (Gara 1963, Kirkendall 1983) and sister brood flight after the first bark colonisation (Anderebrant 1989).

While the females are unable to attack a host tree directly, except for the re-emerged females, the males, as the pioneering sex, may attack and cause the death of a tree by burrowing into the fresh phloem (Vité 1989). Therefore, the capture of males is important to reduce tree attacks (Jakubš and Blaženec 2002). From this viewpoint, the TRIPODs, catching a higher proportion of males are preferable in comparison to pheromone traps with a higher proportion of females. The just slightly greater proportion of females in the sex ratio from the TRIPODs and distinctly female biased sex ration in pheromone traps is a result of different behaviour of sexes. Flying females orient directly to higher concentrations of colonising males in an attacked tree, while males tend to land on the host in adjacent uncolonised areas. Similarly, the attraction response of walking males to the pheromone is progressively reduced at higher concentrations, while female response continues to increase (Byers 1983).

A number of authors, however, recommend the use of TRIPODs only exceptionally, as their use kills also the large numbers of entomophagous insects (Werner et al. 1983, Okland et al. 1996, Zahradník 2005, Zahradník and Knížek 2007), these being potentially a key natural reducing factor in bark beetle population dynamics (Turchin et al. 1999). The natural enemies like *Thanasimus* spp. were also attracted and killed in both kinds of trapping devices in this research. The results considering the impact on entomophagous fauna will be summarized after the inclusion of the new experimental data.

## CONCLUSIONS – Zaključci

1. In 2010, the two main peaks in flight activity (recorded as trapped beetles in the first half of June and mid July) represent two generations of *I. typographus* beetles at the studied area.
2. The Theysohn pheromone traps (TPTs) caught

- about 35 % more beetles than treated tripod trap logs (TRIPODs).
3. TPTs caught almost twice more females compared to TRIPODs, otherwise the numbers of captured males were the same.

## ACKNOWLEDGMENT – Zahvala

The research was supported by the grant IGA 43150/1312/3139 "Verifying the effectiveness of poisoned traps used against the spruce bark beetle (*Ips typographus* L.)" of the University of Life Sciences in Prague and partly by grant No. QH 81136 of the Mi-

nistry of Agriculture of the Czech Republic. The authors wish to thank J. Slavíček, M. Gracil and J. Lubojacký for practical suggestions and technical assistance for implementation of the field studies.

## REFERENCES – Literatura

- Abgrall, J.-F., 1987: L'utilisation de la méthode des arbres-pitges avec les phéromones de synthèse dans la lutte contre le typographe. CEMAGREF Inf. Tech., 67(I): 1–4.
- Abgrall, J.-F., D. Schvester, 1987: Observations sur le piégeage de *Ips typographus* L. après chablis. Rev. For. Francaise, 39 (4): 359–377.
- Adlung, K. G., P. Schicke, J. O'svath, 1986: Analyse einer Untersuchung zur Bekämpfung des Buchdruckers (*Ips typographus* L.) unter Einsatz von Pheromonen. J. Plant. Prot., 93(5): 462–478, 93(6): 574–584.
- Ambrosi, P., D. Angheben, 1986: Osservazioni sul ciclo biologico dell'*Ips typographus* nei boschi della Val di Fiemme (TN) (in Italian). Esperienze e Ricerche, 15: 191–202.
- Anderbrant, O., 1989: Reemergence and second brood in the bark beetle *Ips typographus*. Holarct. Ecol., 12: 494–500.
- Annala, E., 1969: Influence of temperature upon the development and voltnism of *Ips typographus* L. (Coleoptera, Scolytidae). Ann. Zool. Fen., 6: 161–208.
- Annala, E., 1971: Sex-ratio in *Ips typographus* L. (Col., Scolytidae). Ann. Entomol. Fenn., 37: 7–14.
- Bakke, A., 1970: Evidence of a population aggregating pheromone in *Ips typographus*. Contrib. Boyce Thompson Institute 24: 309–310.
- Bakke, A., 1982: Mass trapping of the spruce bark beetle *Ips typographus* in Norway as part of an integrated control program. In: Kydoneus, A. F., M. Beroza, (eds.), Insect Suppression with Controlled Release Pheromone Systems II. CRC Press, Boca Raton, FL: 17–25.
- Bakke, A., 1989: The recent *Ips typographus* outbreak in Norway - experiences from a control program. Hol. Ecol., 134: 515–519.
- Bakke, A., P. Frøyen, L. Skattebøl, 1977: Field response to a new pheromonal compound isolated from *Ips typographus*. Naturwissenschaften, 64: 98.
- Bombosch, S., 1988: Some considerations on the use of bark beetles pheromones. In: Payne, T. L., H. Saarenmaa (eds.), Integrated Control of Scolytid Bark Beetles, Proc. UEFRO Working Party on Integrated Control of Bark Beetles, Vancouver, Canada, July 1988. Virginia Polytechnic Institute and State University Press, Blacksburg, 263–265, Vancouver.
- Byers, J. A., 1983: Sex-specific responses to aggregation pheromone: Regulation of colonization density in the bark beetle *Ips paraconfusus*. J. Chem. Ecol., 9: 129–142.
- Drumont, A., R. Gonzalez, N. de Windt, J.-C. Grégoire, M. de Proft, E. Seutin, 1992: Semiochemicals and the integrated management of *Ips typographus* (L.) (Col., Scolytidae) in Belgium. J. Appl. Entomol., 114: 333–337.
- Faccoli, M., 1999: Bioecologia di coleotteri scolitidi: *Ips typographus* (Linnaeus) e specie di recente interesse per la selvicoltura italiana. I Contributo: Biologia, ecologia e controllo di *Ips typographus* (L.) sulle Alpi sudorientali. Boll. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna, 53: 147–162, Bologna.
- Faccoli, M., 2002: Winter mortality in sub-corticicolous populations of *Ips typographus* (Coleoptera, Scolytidae) and its parasitoids in south-eastern Alps. Anz. Schadlingskd. Pfl., 75: 62–68.
- Faccoli, M., E. Buffo, 2004: Seasonal variability of sex-ratio in *Ips typographus* (L.) pheromone traps in a multivoltine population in Southern Alps. J. Pest Sci., 77: 123–129.
- Furuta, K., S. Ando, I. Takahashi, 1984: A trial of mass trapping of *Ips typographus* japonicus

- Nijima after an extensive wind damage in Hokkaido. *Appl. Entomol. Zool.*, 19(4): 518–519.
- Gara, R. I., 1963: Studies on the flight behaviour of *Ips confusus* (Lec.) (Coleoptera: Scolytidae) in response to attractive material. *Contrib Boyce Thompson Institut*, 22: 51–66.
- Grégoire, J. C., H. F. Evans, 2004: Damage and control of BAWBILT organisms - an overview. In: F. Lieutier, K. R. Day, A. Battisti, J. C. Grégoire, H. Evans (eds.): Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis. Kluwer, Netherlands, 19–37, Dordrecht.
- Hašek, J., 1961: Hubení kůrovců arsenitanovými lapáky. *Sborník Vysoké Školy Zemědělské v Brně* (Rada C) 1961, 1–20, Brno.
- Hrašovec, B., L. Kasumović, M. Franjević, 2011: Overwintering of Eight Toothed Spruce Bark Beetle (*Ips typographus*) in Spruce Forests of North Velebit. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 32(1): 211–222.
- Jakuš, R., 1998: A method for the protection of spruce stands against *Ips typographus* by the use of barriers of pheromone traps in north-eastern Slovakia. *Anz. Schadlingskd. Pfl.*, 71: 152–158.
- Jakuš, R., M. Blaženec, 2002: Influence of proportion of (4S)-cisverbenol in pheromone bait on *Ips typographus* (Col., Scolytidae) catch in pheromone trap barrier and in single traps. *J. Appl. Entomol.*, 126: 306–311.
- Jeniš, J., M. Vrba, 2007: Srovnání účinnosti lapáků, otrávených trojnožek a lapačů. *Lesn. práce*, 86 (9): 26/586.
- Kirkendall, L. R., 1983: The evolution of mating system in bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Scolytidae and Platypodidae). *Zool. J. Linnean Soc.*, 77: 293–352.
- Klimetzek, D., 1978a: Versuche zur Überwachung und Bekämpfung des Buchdruckers (*Ips typographus* L.) mit Hilfe von Insektizid und Pheromonen an stehenden Fangtiumen. *Allg. Forst. Jagdztg.*, 149 (6/7): 113–123.
- Klimetzek, D., 1978b: Versuche zur Überwachung und Bekämpfung des Buchdruckers (*Ips typographus*) mit TYPOLUR I und Insektiziden. *Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Ang. Entomol.*, 1: 193–195.
- Klimetzek, D., K. G. Adlung, 1977: *Ips typographus*: Erhöhung der Lockwirkung begifteter und unbegifteter Fangbäume durch synthetische Pheromone. *Allg. Forst. Jagdztg.*, 148(6): 120–123.
- Knížek, M., 2005: ČSN 48 1000. Ochrana lesa proti kůrovcům na smrku. Český normalizační institut, 1–8, Praha.
- Kučera, V., 1951: Insekticidy v boji proti kůrovcům. *Čs. les*, 31: 75–77.
- Lindelöw, A., J. Weslien, 1986: Sex-specific emergence of *Ips typographus* L. (Coleoptera: Scolytidae) and flight behavior in response to pheromone sources following hibernation. *Can. Entomol.*, 118: 59–67.
- Martinek, V., 1952: Pokusy s bojem proti kůrovci (*Ips typographus* L.) poprašováním lapáku insekticidy. *Lesn. práce*, 31(1): 17–26.
- Martinek, V., 1953: Methody boje proti kůrovci *Ips typographus* v Polsku. *Lesn. práce*, 32 (7): 316–318.
- Novák, V., 1955: Příspěvek k poznání účinnosti HCH na lýkožrouta smrkového. *Sborn. čsl. akad. zeměd. (Lesn.)* 1955, 28(3): 355–74.
- Okland, B., A. Bakke, S. Hagvar, T. Kvamme, 1996: What Factors Influence the Diversity of Saproxylic Beetles? A Multiscaled Study From a Spruce Forest in Southern Norway. *Biodiversity and Conservation*, 5(1): 75–100.
- Pfeil, W., 1827: Über Insektenschaden in den Wältern, die Mittel ihm vorzubeugen und seine Nachteile zu vermindern. Verlag Boicke, 72, Berlin.
- Raty, L., A. Drumont, N. De Windt, J.-C. Grégoire, 1995: Mass trapping of the spruce bark beetle *Ips typographus* L.: traps or trap trees? *For. Ecol. Manag.*, 78: 191–205.
- Rudinský, J. A., V. Novák, P. Švihra, 1970: Attractivity of the spruce bark beetle *Ips typographus* to terpenes and pheromones (in Czech). *Lesnictví*, 16: 1051–1062.
- Schlyter, F., J. Löfqvist, J. A. Byers, 1987: Behavioural sequence in the attraction of the bark beetle *Ips typographus* to pheromone sources. *Physiol. Entomol.*, 12: 185–196.
- Schlyter, F., G. Birgersson, 1999: Forest beetles. In: Hardie, R. J., Minks, A. K. (editors): Pheromones of non-lepidopteran insects associated with agricultural plants. CAB International, 113–148, Wallingford.
- Schwenke, W., 1974: Die Forstsäädlinge Europas II. Band. Käfer. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- Turchin, P., A. D. Taylor, J. D. Reeve, 1999: Dynamical role of predators in population cycles of a forest insect: an experimental test. *Science*, 285(5430): 1068–1071.
- Vrba, M., 2009: Ohrožení smrkových porostů kambiofágy u VLS Lipník nad Bečvou a ekonomické aspekty užití lapáků v ochraně lesa. Master's thesis, MZLU v Brně, Brno.

- Wermelinger, B., M. Seifert, 1999: Temperature-dependent reproduction of the spruce bark beetle *Ips typographus*, and analysis of the potential population growth. *Ecol. Entomol.*, 24: 103–110.
- Werner, R. A., F. L. Hastings, R. Averill, 1983: Laboratory and field evaluation of insecticides against the spruce bark beetle (Coleoptera, Scolytidae) and parasites and predators in Alaska. *J. Econ. Entomol.*, 76: 1144–1147.
- Weslien, J., H. Bylund, 1988: The number and sex of spruce bark beetle, *Ips typographus* (L.), caught in pheromone traps as related to flight season, trap type, and pheromone release. *J. Appl. Entomol.*, 106: 488–493.
- Weslien, J., E. Annila, A. Bakke, B. Bejer, H. H. Eidmann, K. Narvestad, A. Nikula, H. P. Ravn, 1989: Estimating risks for spruce bark beetle (*Ips typographus* (L.)) damage using pheromone-baited traps and trees. *Scandinavian J. For. Res.*, 4: 87–98.
- Vité, J. P., 1989: The European struggle to control *Ips typographus*: past, present and future. *Holarct. Ecol.*, 12: 520–525.
- Zahradník, P., 2005: Základy ochrany lesa v praxi. VÚLHM, Jíloviště-Strnady, 128, Praha.
- Zahradník, P., M. Knížek, 2007: Lýkožrout smrkový *Ips typographus* (L.). Druhé, doplněné vydání. Lesn. práce 86 – Příloha.
- Zumr, V., 1982: On the sex-ratio of *Ips typographus* (L.) (Coleoptera, Scolytidae) in pheromone traps (in German). *Anz. Schädlingskd. Pfl.*, 55: 68–71.
- Zumr, V., 1985: Biologie a ekologie lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*) a ochrana proti němu. Academia, 124, Praha.

**SAŽETAK:** Provedenim istraživanjem testirana je učinkovitost ulova smrekova pisara (*Ips typographus*) na kemijski tretiranim lovni trupčićima (TRIPODs) u odnosu na feromonske klopke tipa Thesohn (TPTs). Tijekom 2010. godine, na svakoj od tri eksperimentalne lokacije u Češkoj, postavljeno je po 5 lovnih TRIPODs i TPTs kompozicija opremljenih feromonom Pheagr IT međusobno udaljenih 10 metara. Jednom tjedno lovne kompozicije obilaze su i sakupljan je ulov smrekina pisara kroz cijelo razdoblje njegova rojenja (30. travnja do 1. listopada). Lovni trupčići, načinjeni od svježe posjećenih smrekovih stabala, tretirani su piretroidnim insekticidom Vaztak 10 SC 23. travnja i zatim ponovno, svakih 7 tjedana, usporedo sa zamjenom feromonskih dispenzera (Slika 1). Tijekom čitavog razdoblja trajanja eksperimenta ukupno je ulovljeno 15.657 jedinki smrekova pisara, od čega 6.343 mužjaka i 9.314 ženki. U lovni kutijama postavljenim ispod kemijski tretiranih lovnih trupčića ukupno je ulovljeno 6.254 jedinki potkornjaka, od čega 2.995 mužjaka i 3.529 ženki. Na feromonskim klopkama ukupno je ulovljeno 9.403 jedinki potkornjaka, od čega 3.348 mužjaka i 6.055 ženki (Tablica 1).

Prvo proljetno rojenje nakon zimovanja prošlogodišnjih imagi smrekinog pisara, zabilježeno je u trećem kvartalu travnja. U drugoj polovici svibnja došlo je do naglog pada ulova uzrokovanih padom temperature i povećanim padalinama (Slika 2). Maksimum rojenja proljetne generacije potkornjaka zbio se prvom polovicom lipnja. Početkom srpnja zamijećena su prva imagi nove, ljetne generacije (potkornjaci svjetlo smeđe boje). Maksimum rojenja druge, ljetne generacije zbio se sredinom srpnja. Tijekom kolovoza i rujna rojenje je polagano opadalo u intenzitetu i posljednji ulovi potkornjaka datiraju početkom listopada 2010. godine. Razlike u dinamici doleta i ulova smrekinog pisara na oba tipa lovnih kompozicija nisu utvrđene (Slika 3 i 4). Dva glavna maksimuma u ulovu smrekinog pisara tijekom 2010. godine predstavljaju pojavu dvije generacije na području istraživanja. Ovakav biološki ciklus tipičan je za područje središnje Europe, osim u slučaju povišenih nadmorskih visina. Na sjeveru Europe smrekin pisar obično ima samo jednu generaciju godišnje, dok se na njenom jugu, zahvaljujući dugim i toplim ljetima i druga generacija u potpunosti razvije do spolno zrelih imagi. Na istraživanom području tijekom 2010. godine uvjeti za razvoj potkornjaka nisu bili optimalni (Slika 2) tako da su na lovnim kompozicijama lovljena imagi prve proljetne generacije i imagi filijalne generacije (druga, prava ljetna generacija smrekinog pisara). Rojenje ženki druge serije polaganja imagi (sestrinske generacije) bilo je slabo izraženo i vidljivo je u slabo izraženom maksimumu 2. srpnja. Što se imagi druge generacije tiče, nije bilo zabilježeno rojenje ženki sestrinske generacije jaja, a imagi ove

generacije bivala su zaustavljena u različitim stadijima razvoja ulazeći u dormantnu fazu mirovanja tijekom zime 2010/2011.

U projektu, tijekom razdoblje istraživanja ulovljeno je  $417 \pm 154$  jedinki smrekinog pisara na svakoj TRIPODs kompoziciji, od čega  $200 \pm 74$  mužjaka i  $217 \pm 85$  ženki (Slika 5). Srednji ulovi za TPTs feromonske klopke iznosili su  $627 \pm 250$  ukupno, odnosno  $223 \pm 81$  mužjaka i  $404 \pm 175$  ženki (Slika 5). Manji broj potkornjaka ulovljenih na TRIPODs lovnim trupčićima bio je signifikantno različit od ulova na feromonskim klopkama (Wilcoxonov test usklađenih parova:  $z = 3.07$ ;  $p < 0.01$ ). U usporedbi sa feromonskim klopkama glavna prednost TRIPODs lovnih trupčića je jednostavnija i brža kontrola naleta potkornjaka. Ovdje se podrazumijeva jednostavna vizualna kontrola lovne kutije postavljene ispod trupčića. Također, korištenje trupčića duljine 2 metra (Slika 1) osigurava funkcionalnost lovne kompozicije tijekom sezone i rasta travne vegetacije, pa nije potrebna košnja ili primjena herbicida. S druge strane, negativno stajalište ove metode lova potkornjaka je nepoznati udio jedinki koje nakon slijetanja na intoksiciranu koru trupčića odlijeću sa kompozicije i ugibaju negdje u okolnom prostoru. Kao problem u evaluaciji učinkovitosti javlja se i mogućnost gubitka već uginulih jedinki uslijed naleta vjetra ili predacije pticama. Gubitak nepoznatog udjela jedinki postoji i kod feromonskih klopki (doduze, bez naknadnog ugibanja), a za obje je metode problematična i činjenica da u izvjesnoj mjeri love (i usmrćuju) korisne kukce – prirodne neprijatelje potkornjaka.

Razlike u ulovima mužjaka i ženki smrekinog pisara na TRIPODs lovnim trupčićima nisu bile signifikantne ( $z = 1.48$ ;  $p > 0.05$ ) dok su te razlike u ulovima na TPTs feromonskim klopkama bile signifikantne ( $z = 3.41$ ;  $p < 0.001$ ) sa dominirajućim ulovom ženki. Također, nisu utvrđene statistički značajne razlike u ulovima mužjaka na TRIPODs lovnim kompozicijama i TPTs feromonskim klopkama ( $z = 1.48$ ;  $p > 0.05$ ) dok su kod ulova ženki razlike bile signifikantne ( $z = 3.45$ ;  $p < 0.001$ ). Brojna su istraživanja potvrđila statistički značajne razlike u omjeru spolova na ulovima feromonskih klopki gdje su ulovi ženki brojniji od ulova mužjaka. U provedenom istraživanju obje su lovne kompozicije (TRIPODs i TPTs) u prve tri stjedna lova hvatale više mužjaka nego ženki. Ovo se može objasniti činjenicom da se mužjaci javljaju ranije u prirodi, zbog činjenice da oni započinju s ubušivanjem i produkcijom agregacijskog feromona. Isto vrijedi i za početak naleta druge generacije. Postoje mišljenja da mužjaci smrekinog pisara trpe veći pritisak predatora i redukciju uslijed obrambenih mehanizama smrekovih stabala (pritisak smole). Dok ženke u načelu nisu sposobne izazvati prvi napad/ubušivanje (osim dijela populacije koji formira sestrinsku generaciju), mužjaci mogu izazvati sušenje i propadanje stabala tijekom inicijalnog ubušivanja, pogotovo u epidemičnim gustoćama populacije. Stoga je redukcija mužjaka u rojećoj populaciji potkornjaka iznimno važna sa stajališta opće redukcije njihove populacije i zaštite smrekovih šuma od njihova napada. Ukupno gledajući, TIPODs lovni trupčići lovili su u većem omjeru muški spol u odnosu na TPTs feromonske klopke. Ss tog gledišta, uporaba TRIPODs lovnih trupčića povoljnija je sa stajališta redukcije populacije smrekinog potkornjaka od primjene samih feromonskih klopki. Objašnjenje ovakvoj pojavi leži u biologiji potkornjaka: dok se mužjaci u načelu šire nastojeći kolonizirati materijal u blizini već naseljenog (i "markiranog" feromonom), ženke se ponašaju upravo suprotno, bivaju privučene višim koncentracijama populacijskog feromona. Posljedično, razmjerno visoke koncentracije feromona u feromonskim klopkama jače privlači ženke od mužjaka, što se i pokazalo u provedenom istraživanju.

Zaključno, može se reći da su u provedenom jednogodišnjem istraživanju zabilježena dva rojenja smrekinog pisara, s maksimumom rojenja u prvoj polovici lipnja i sredinom srpnja, da su TPTs feromonske klopke ulovile oko 35 % više jedinki potkornjaka nego TRIPODs lovni trupčići, te da je u ulovima iz feromonskih klopki bilo gotovo dvostruko više ženki nego u ulovima na TRIPODs lovnim trupčićima. Ulovi mužjaka na obje lovne kompozicije bili su podjednaki.

*Ključne riječi:* *Ips typographus*, lovni trupčići, feromonske klopke, spolni indeks

## POTICANJE INOVACIJA – KLJUČ RAZVOJA U HRVATSKOM ŠUMARSTVU

INNOVATION FOSTERING – KEY FACTOR OF  
DEVELOPMENT IN CROATIAN FORESTRY

Stjepan POSAVEC<sup>1</sup>, Mario ŠPORČIĆ<sup>1</sup>, Davor ANTONIĆ<sup>2</sup>, Karlo BELJAN<sup>1</sup>

**SAŽETAK:** U radu se prikazuju rezultati istraživanja inovativnosti i kreativnosti koja su tijekom 2010. godine provedena u Hrvatskim šumama d.o.o. Zagreb. Istraživanjima je na temelju ispitivanja percepcije inovacija i značenja inovativnosti, određivanja inovacijskog potencijala i glavnih zapreka koje onemogućavaju inovacije, vrste inovacija i njihove implementacije te odnosa poduzeća prema znanju i inovacijama, utvrđeno postojeće stanje inovativnosti i kreativnosti u državnom šumarskom poduzeću. Rezultati istraživanja ukazuju na nisku razinu inovativnosti u hrvatskom šumarstvu. Oko dvije trećine ispitanika smatra da se inovacijama ne poklanja dovoljno pozornosti. Svrha rada je pružiti informaciju o inovacijama u hrvatskom i europskom šumarstvu, ukazati na potrebu poticanja i razvijanja kulture inovacija te na taj način doprinijeti tome da šumarska struka razvije svijest o značenju i ulozi inovacija u šumarstvu.

**Ključne riječi:** inovativnost, kreativnost, inovacije u šumarstvu, ekonomika šumarstva

### 1. UVOD – Introduction

Inovacije se danas smatraju ključnim čimbenikom rasta i razvoja modernih poduzeća te predstavljaju pokretačku snagu današnje ekonomije mnogih zemalja. U složenim uvjetima zaoštrenе konkurenциje u poslovanju, sva su poduzeća prisiljena ulagati u razvoj i uvoditi inovacije ako žele opstati i biti uspješne. U protivnom, ako ih zapostave, poduzeća su osuđena na preživljavanje, loše poslovne rezultate i izostanak razvoja. Takva poduzeća na kraju uništava okolina i konkurenca koja učinkovito inovira. U tom smislu niti šumarski sektor, niti šumarska poduzeća nisu izuzetak. Inovacije u šumarstvu razvijaju se u svrhu poboljšanja konkurentnosti šumarstva u odnosu na druge privredne grane te u odnosu na šumarske sektore drugih zemalja.

Uloga i važnost inovacija prepoznati su i na razini zajedničke europske politike. Inovacijska politika je

ključni čimbenik "Lisabonske strategije 1998" Europske unije (EU), u kojoj su sadržani ekonomski razvoj i politika EU. Na razini politike Europske unije, inovacije su prepoznate kao krucijalni čimbenik za kreiranje ekonomskog rasta i zaposlenosti zemalja Europske unije, te jačanje razvoja ruralnih područja. Europska unija nastoji ojačati konkurentnost između drugih sudionika globalne ekonomije povećanjem inovativnih aktivnosti europskih poduzeća. Shodno tomu, inovacija predstavlja jedan od dva eksplicitna cilja EU sedmog istraživačkog okvirnog programa (FP7) u cilju kreiranja europskog istraživačkog prostora. U kontekstu šumarske politike Ministarska konferencija za zaštitu šuma Europe (MCPFE, 2003), prihvatile je Bečku rezoluciju o Ekonomskoj održivosti potrajnog gospodarenja šumama ("Economic Viability of Sustainable Forest Management 1995") koja poziva na jačanje inovacija i poduzetništva u tom sektoru. Prema tomu, razvoj prerade drva i šumarstva nužno se mora okrenuti inovacijama i promjenama kao uvjetu rasta i kvalitativnog pomaka u promišljanju i djelovanju (Posavec 2004). Planiranje i gospodarenje šumskim resursima vrlo je

<sup>1</sup> Doc. dr. sc. Stjepan Posavec, doc. dr. sc. Mario Šporčić, Karlo Beljan, mag. ing. silv., Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, posavec@sumfak.hr; sporcic@sumfak.hr; kbeljan@sumfak.hr

<sup>2</sup> Davor Antonić, dipl. ing. šum. univ. spec. oec., Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, UŠP Požega, davor.antonic@hrsume.hr

složena zadaća uglavnom zbog mnogobrojnosti i širokog raspona kriterija odlučivanja (Šporčić 2011).

Istraživanje inovacije u hrvatskom šumarstvu do sada nije bilo toliko izraženo, iako u Europi već duže vrijeme postoje projekti i akcije koje se naglašeno bave tom problematikom. Pritom treba istaći da inovacije u šumarstvu Hrvatske svakako imaju određenu tradiciju (Martinić i Šporčić 2005, Martinić i dr. 2006, 2007, Šporčić 2009, Posavec 2009, Posavec 2011), no vrlo su se rijetko promatrале i obrađivale kao posebna tema i posebno područje. Ovaj rad kroz provedena preliminarna ispitivanja označava početak sustav-

### 1.1. O inovacijama i inventivnosti

Inovacija općenito označava uspješno uvođenje novosti. Međutim, kao i većinu općih koncepata, inovacije i inventivnost je teško jednoznačno opisati te nema jedne općeprihvaćene definicije. Ono što se razumijeva inovacijama značajno se razlikuje između pojedinih autora i određenih uskih ili širokih gledišta, odnosno definicija.

Jedan od prvih i glavnih izvora u modernoj inovacijskoj teoriji svakako predstavlja poznati ekonomist Josef Schumpeter (1911), koji daje široku definiciju inovacije prema kojoj ona predstavlja implementaciju nove kombinacije sredstava za proizvodnju. Nadalje, inovacije u ekonomskom smislu Schumpeter (1934) definira kao etabriranje novog proizvoda, razvoj novog proizvodnog procesa, otvaranje novog segmenta tržišta na kojem poduzeće prije nije bilo prisutno i dr. Osim Schumpetera, Nelson i Winter (1977) inovacijom smatraju značajnu promjenu u proizvodima ili procesima gdje nema prethodnih iskustava. Luecke i Katz (2003) definiraju inovaciju kao uspješan pokušaj uvođenja novog proizvoda ili metode. Amabile i dr. (1996) smatraju da je inovacija uspješna implementacija kreativne ideje unutar organizacije. Prema OECD uputama (2005) inovacija predstavlja primjenu novog ili značajno poboljšanog proizvoda (dobra ili usluge), procesa, nove marketinške metode ili nove organizacijske metode u poslovnoj praksi, organizaciji radnog mjesa ili vanjskim odnosima.

Iako se inovacija često poistovjećuje s tehničkom inovacijom, moderna inovacijska literatura razlikuje naj-

nog pristupa istraživanju inovacija u hrvatskom šumarstvu. U radu su prikazani rezultati koji govore o percepciji i razini inovativnosti u poduzeću koje gospodari državnim šumama Republike Hrvatske (RH), vrsti inovacija, problemima njihove implementacije i dr. Istraživanja su provedena u sklopu specijalističkog poslijediplomskog studija Informatički menadžment na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu, u suradnji sa Šumarskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu, a nastala su u okviru aktivnosti na izradi poslijediplomskog rada "Poticanje inovativnosti u državnim trgovačkim društvima na primjeru šumarstva" (Antonić 2010).

### *On innovations and innovativeness*

manje dvije kategorije inovacija: inovacije proizvoda i inovacije procesa. Inovacije proizvoda su promjene u outputima poduzeća koji mogu biti materijalna dobra ili usluge. Inovacije procesa mogu biti tehnološke ili inovacije u organizaciji poduzeća (Rametssteiner i dr. 2010). Ostale kategorije inovacija su inovacije u marketingu te organizacijske inovacije. U objašnjavanju inovacija treba istaknuti usku povezanost između inventivnosti i kreativnosti. Kreativnost se pritom može opisati kao sposobnost otkrivanja ili pronalaženja novih ideja, dok inventivnost predstavlja sposobnost transformacije novih ideja u (korisne) proizvode ili usluge. Prema tomu, svaka kreativna ideja ne mora postati inovacija, ali nema inovacija bez kreativnosti. Kreativnost je nužni temelj promjena, ali sama po sebi nije dovoljna ako nema inventivnih i poduzetnih pojedinaca (Srića 2003).

No, bez obzira za koju se definiciju i tumačenje odlučili, može se reći da su za uspješnu inovaciju bitne četiri stvari:

- *Novo* – nešto što prije nije postojalo ili je ostvareno kombinacijom dostupnih resursa na nov i originalan način.
- *Bolje* – uvođenje nečeg novog samo zato što je novo i postoji, nema nikakvog smisla i najčešće nosi više štete nego koristi.
- *Potrebno* – mora postojati potreba za rješenjem nekog problema ili razvojem novog proizvoda odnosno usluge.
- *Ekonomski opravданo* – da bi ispunila svoju namjenu, poduzeće mora od inovacije ostvariti izravne ili neizravne koristi.

## 2. PROBLEMATIKA I CILJEVI RADA – Issues and aims of research

Inovativnost i poduzetništvo su glavne pokretačke snage ekonomskog rasta i otvaranja radnih mjesta. Također, u budućnosti će odigrati ključnu ulogu u održivom razvoju djelatnosti šumarskog sektora. U skladu sa značenjem inovacija i važnosti koja im se pridaje u gospodarstvu razvijenih zemalja, nastojalo se istražiti inovativnost i kreativnost u hrvatskom šumarstvu. Namjera je, na temelju ispitivanja percepcije inovacija i značenja inovativnosti, određivanja inovacijskog po-

tencijala i glavnih zapreka koje onemogućavaju inovacije te odnosa poduzeća prema znanju i inovacijama, utvrditi stvarno stanje inovativnosti i kreativnosti u državnom šumarskom poduzeću. Svrha rada je pružiti informaciju o inovacijama u hrvatskom i europskom šumarstvu i na taj način doprinijeti tome da šumarska struka razvije svijest o značenju i ulozi inovacija u šumarstvu, te ukazati na potrebu poticanja i razvijanja kulture inovacija.

## 2.1. Pravni okvir inovacija u EU i RH – *Legislative framework of innovations in EU and Croatia*

Unutar Europske unije pravo intelektualnog vlasništva nije sustavno uređeno, nego je regulirano brojnim direktivama, uredbama i preporukama. Ovime se osigurava sloboda kretanja kapitala, roba i usluga. Najvažnije direktive EU koje se tiču intelektualnog vlasništva su:

- 2001/29/EZ – Direktiva o uskladištanju zaštite autorskog i srodnih prava.
- 2004/48/EZ – Direktiva o provedbi prava intelektualnog i industrijskog vlasništva.

Republika Hrvatska je 2003. i 2007. godine izmjenama legislative intelektualnog vlasništva potpuno uskladila hrvatsko zakonodavstvo s pravnom stečevinom Europske unije. Također, Republika Hrvatska je potpisnica svih važnijih međunarodnih sporazuma iz

ovog područja. Intelektualno vlasništvo unutar RH štite sljedeći zakoni:

- Zakon o autorskom pravu i srodnim pravima (NN 167/03, 79/07)
- Zakon o patentu (NN 173/03, 87/05, 76/07)
- Zakon o industrijskom dizajnu (NN 173/03, 76/07)

Što se tiče šumarstva, Hrvatske šume d.o.o. Zagreb su 2005. godine donijele Pravilnik o inventivnoj djelatnosti koji uređuje prava i obveze HŠ d.o.o. te zaposlenika glede inovacija. Ovaj Pravilnik između ostalog regulira: organizaciju inventivne djelatnosti, postupak predlaganja inovacija, postupak primjene inovatorskih rješenja te autorske naknade.

## 2.2. Dosadašnja istraživanja inovacija – *Research on innovations*

Šumarski sektor je relativno kasno prepoznao važnost inovativnosti i kreativnosti, stoga je broj znanstvenih radova i publikacija prilično ograničen. Međutim, početkom ovoga stoljeća počinje se značajnije djelovati na tom području. U nastavku će se kratko prikazati neki važniji projekti i inicijative.

Europski inovacijski pokazatelj (*European Innovation Scoreboard; EIS*) – predstavlja glavni statistički alat u praćenju napretka u ostvarivanju strateškog cilja EU da postane “najkonkurentnija, na znanju bazirana ekonomija na svijetu sposobna za održivi ekonomski razvoj s više dobrih poslova i jačim socijalnim skladom.” EIS je razvijen na inicijativu Europskog vijeća u Lisabonu 2000. godine i na temelju određenih pokazatelja omogućava uočavanje i procjenu relativnih prednosti i slabosti u inovacijskim aktivnostima pojedinih zemalja članica EU. Od 2001. godine provode se redovna istraživanja i podnose godišnja izvješća, odnosno izrađuju pokazatelji razine inovativnosti.

Globalni poduzetnički pokazatelj (*Global Entrepreneurship Monitor; GEM*) – je internacionalni istraživački program koji obavlja godišnju procjenu poduzetničkih i inovativnih djelatnosti u nekim svjetskim zemljama. Pokrenut je 1999. godine pod pokroviteljstvom Babson sveučilišta, Erwing Marion Kauffmann zaklade te Londonske poslovne škole. Prilikom godišnje procjene mjeri se index ukupne poduzetničke aktivnosti (*Total Entrepreneurial Activity – TEA*), koji govori koliki postotak aktivne radne snage (18 – 64 godine starosti) je aktivno uključen u pokretanje vlastitog poduzeća ili upravlja poduzećem koje

je na tržištu prisutno ispod 42 mjeseca. Od 2003. godine GEM program uključuje i Republiku Hrvatsku.

Innoforce – predstavlja projekt Europskog šumarskog instituta (*European Forest Institute – EFI*) i Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Beču (*BoKu*) pokrenut 2001. godine. Projekt se bavi istraživanjem inovativnosti i poduzetništva unutar europskog šumarskog sektora. Ciljevi projekta su sustavno istraživanje inovacija i poduzetništva u šumarstvu Europe, razmjena znanja i iskustava te promoviranje implementacije inovacija i poduzetništva u šumarstvu. Osnovna pitanja na koja se pritom nastojalo odgovoriti vezana su uz analizu trenutne situacije i buduće perspektive šumarstva Europe, ulogu inovativnosti i poduzetništva, najbolje prakse za implementaciju inovativnosti i poduzetništva u šumarstvu, te najboljih alata i koncepcata za razvoj šumarskog sektora. Istraživanja su provodena uz potporu 23 istraživačke organizacije iz 18 europskih zemalja. U projektu je sudjelovao i Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

COST E51 – COST predstavlja međunarodni, europski okvir za suradnju u znanosti i tehnologiji. U sklopu njega pokrenuta je akcija E51, koja se odnosi na integraciju inovacija i razvoj politika za šumarski sektor. Projekt je trajao od ožujka 2006. godine do ožujka 2010. godine, sa sudjelovanjem autora ovoga rada (Weiss, G., et al 2011). Glavni cilj projekta je razvoj znanja koje omogućuje integraciju inovacija i razvoj politika za učinkovitiji održivi razvoj šumarskog sektora. To se nastoji postići kroz istraživanje utjecaja inovacija unutar šumarskog sektora Europe.

## 2.3. Ciljevi rada

Svrha ovoga rada sastoji se u istraživanju odnosa prema inovativnosti i kreativnosti te značenja inovacija u šumarstvu Hrvatske. Glavni cilj je ukazati na značaj inovacija u šumarstvu i istaći potrebu poticanja inovativnosti i znanja te važnost njihovog korištenja kao vrijednog resursa. Osnovne zadaće istraživanja pritom predstavljaju:

### *Aims of research*

- ispitivanje percepcije inovacija i razine inovativnosti u hrvatskim šumama d.o.o. Zagreb,
- istraživanje vrste inovacija i njihove implementacije u poduzeću,
- utvrđivanje odnosa poduzeća i zaposlenika prema znanju i inovativnosti

- određivanje čimbenika koji pozitivno, odnosno negativno djeluju na inovacije.
- usporedba rezultata s istraživanjima provedenim unutar zemalja EU.
- procjenu razvoja tržišta šumarskih proizvoda i usluga u budućnosti.

U radu su postavljene tri hipoteze koje nalazi istraživanja trebaju dokazati ili opozvati. Postavljene su sljedeće hipoteze:

Hipoteza 1: Poduzeće ima nisku inovacijsku kulturu,

Hipoteza 2: Zaposlenici rijetko ili uopće ne razmišljaju o inovacijama,

Hipoteza 3: Unutar poduzeća se ponajprije razvijaju inovacije u procesima.

Statističkom obradom i usporedbom rezultata provedenih istraživanja postavljene hipoteze se pokušalo potvrditi ili opovrgnuti.

### 3. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA – Material and methodology of research

Primarni objekt istraživanja je državno poduzeće za gospodarenje šumama i šumskim zemljištima u Republici Hrvatskoj, Hrvatske šume d.o.o. Zagreb (HŠ). Prema podacima za 2010. g. poduzeće zapošljava 8634 zaposlenika, upravlja s 2 mil. ha šuma i šumskih zemljišta (oko 75 % ukupne šumske površine RH) i predstavlja, uz znatno manji udio privatnih i drugih šumoposjednika, glavni subjekt u gospodarenju šumama RH.

Istraživanje inovativnosti obuhvatilo je trenutne teoretske spoznaje o inovativnosti šumarskog sektora Europe i ispitivanje mišljenja i stavova zaposlenika HŠ. Za ispitivanje stajališta o inovacijama primijenjena je metoda upitnika. Upitnik je razvijen na osnovi istraživanja koje su proveli Rametssteiner i dr (2005) u zemljama centralne Europe, prilagođen za primjenu i namijenjen zaposlenicima visoke stručne spreme koji sudjeluju u procesima dnošenja odluka ili na njih utječe. U zemljama EU istraživanje je provedeno 2002. i 2003 godine pomoću elektronske pošte ili osobno, na ukupnom uzorku od 1417 ispitanika raspoređenih na 7 zemalja: Austrija (359 ispitanika), Republika Češka (192), Njemačka (236), Mađarska (54), Italija (212), Slovačka (268) i Slovenija (96). Površina istraženog šumoposjeda također je varirala po zemljama. Podaci su prikupljeni na četiri razine, osobnoj (šumovlasnicu), poduzeću (državne i privatni šumovlasnici), b2b razini (klasteri i mreže), te institucionalna razina (administracija, interne grupe, znanstvene i istraživačke institucije).

U Hrvatskoj je istraživanje provedeno 2010. godine. Po strukturi upitnik je imao šest poglavlja. Tako su se pojedini dijelovi upitnika sastojali od otvorenih pitanja, zatim pitanja u kojima je trebalo vrednovati ponuđene opcije, pri čemu je primijenjena Likertova skala procjenjivanja (s 5 stupnjeva procjene), pitanja u kojima su ispitanici imali mogućnost višestrukog ili isključivog odabira te pitanja sa da/ne odgovorima.

U tematskom pogledu upitnik sadrži 44 pitanja različitog karaktera, od onih općih do ciljanih pitanja. Ciljana pitanja vezana su uz postavljene hipoteze i odnose se na percepciju inovacija i razinu inovacijske

kulture, inovacijsko ponašanje te implementaciju i vrste inovacija. Za potrebe istraživanja razvijena je online verziju upitnika na MS Sharepoint 2007 sustavu. Uz online ispunjavanje upitnika ostavljena je mogućnost preuzimanja istog, ispunjavanja na vlastitom računalu i slanja putem elektronske pošte. Cijeli postupak ispitivanja i obrade rezultata je u potpunosti informatiziran i anoniman. Jedina osoba koja ima cijelokupan pristup osobnim podacima je administrator ankete, odnosno osoba koja provodi istraživanje. U obradi i analizi rezultata ispitivanja primijenjene su analitičke, komparativne i deskriptivne tehnike, pri čemu su korištene dosadašnje teoretske i praktične spoznaje na ovom području. Na taj način dobivena je slika o poslovanju organizacije, njenoj kulturi i spremnosti na inovativnost, prihvaćanje novih ideja i uvođenje promjena. Prije nego je upitnik postavljen na web stranicu početkom 2010. godine, napravljeno je predtestiranje na manjem uzorku ispitanika. Nakon toga, načinjene su neophodne prepravke i pojašnjavanja za konačnu verziju upitnika. Zajedno sa predtestiranjem, prikupljanje podataka je trajalo 60 dana, koliko je upitnik bio dostupan na webu. Većina ispitanika popunila je upitnik u prvim danima istraživanja (10 dana), što ukazuje na zainteresiranost ciljane populacije zaposlenika visoke stručne spreme (VII i VIII stupanj).

Znanstveni doprinos istraživanja je dati uvid u kulturu inoviranja unutar velikih državnih poduzeća, koliki je inovacijski potencijal zaposlenika te glavne zapreke koje onemogućavaju inovacije. Veliki su sustavi tromi i sporo reagiraju na promjene u okruženju, jer ih u tome koči naslijede stare poslovne prakse ili kruta organizacijska kultura. Spremnost na ulaganje u inovacije, ne znači nužno i spremnost na radikalno mijenjanje klasičnog načina poslovanja. Hrvatske šume d.o.o. su jedno od mnogih trgovačkih društava u vlasništvu države, stoga je područje primjene rezultata mnogo šire.

#### 4. REZULTATI I NALAZI ISTRAŽIVANJA – Results and findings of research

Analiza provedenog ispitivanja stajališta zaposlenika HŠ obuhvatila je:

- (a) analizu profila ispitanika uključenih u istraživanje,
- (b) testiranje hipoteza, odnosno nalaz po svakom od pitanja iz upitnika,

(c) usporedbu s rezultatima istraživanjima u zemljama srednje Europe.

##### 4.1. Profil uzorka ispitanika – *Profile of the sampled interviewees*

Istraživanje je provedeno unutar poduzeća HŠ d.o.o. tijekom travnja i svibnja 2010. godine (predtestiranje i testiranje) putem online upitnika. Tijekom vremena dostupnosti ankete zabilježen je značajan odaziv zaposlenika, što govori o zanimljivosti teme i važnosti ovakvih istraživanja u poduzeću. U tablici 1 prikazani su podaci o provedenom ispitivanju i profilu ispitanika. Prema po-

dacima o broju zaposlenih, 2010. godine bilo je ukupno 8634 zaposlenih u poduzeću, od čega u Direkciji 239. Promatrajući stručnu spremu ukupno je zaposleno 18 doktora (VIII stupanj), 102 magistra znanosti i mr. spec. (VII<sub>2</sub> – 1,2 %), 1460 djelatnika visoke stručne spreme (VII<sub>1</sub> – 16,9 %), 233 više stručne spreme, 4460 srednje stručne spreme (51,7 %), i 2369 niže stručne spreme.

Tablica 1. Opći podaci o istraživanju inovativnosti unutar poduzeća HŠ d.o.o.

Table 1 General information on the research of innovativeness within HŠ Ltd.

Trajanje istraživanja: <i>Duration of the research:</i>	61 dan (1.04.2010. - 31.05.2010.) 61 days (1.04.2010. - 31.05.2010.)		
Broj odgovora: <i>Number of respondents:</i>	54 (49 online + 5 e-mail)		
Profil anketiranih zaposlenika: <i>Profile of the interviewees:</i>		<b>N</b>	<b>%</b>
Spol – <i>Gender:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muški – <i>Male</i> 36</li> <li>• Ženski – <i>Female</i> 18</li> </ul>	67,0	33,0
Dobna skupina – <i>Age group:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 30 5</li> <li>• 30 - 40 16</li> <li>• 40 - 60 30</li> <li>• &gt; 60 3</li> </ul>	9,0	30,0
Stručna spremna – <i>Level of education:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visoka stručna spremna <i>Faculty level</i> 46</li> <li>• Poslijediplomski studij <i>Postgraduate study</i> 8</li> </ul>	85,0	15,0
Organizacijska jedinica – <i>Organizational unit:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Šumarija / RJ <i>Forest office / working unit</i> 22</li> <li>• Uprava – <i>Forest administration</i> 27</li> <li>• Direkcija – <i>Directorate</i> 5</li> </ul>	41,0	50,0
		9,0	

Podaci o profilu anketiranih osoba odgovaraju distribuciji zaposlenika HŠ sa visokom stručnom spremom, po bilo kojem kriteriju (spolnom, starosnom, obrazov-

nom, prostornom). U tom smislu, i uz relativno mali broj ispitanika, uzorak se može smatrati reprezentativnim te nalazi mogu predstavljati vjerodostojne rezultate.

##### 4.2. Testiranje hipoteza – *Testing of the hypotheses*

Testiranje postavljenih hipoteza obavljeno je statističkom obradom i analizom odgovora na pitanja koja su relevantna za pojedinu hipotezu. Svaku od hipoteza pokušalo se potvrditi ili opovrgnuti kroz nekoliko pitanja. U odgovorima na njih sadržana su stajališta ispitanika o određenim pitanjima, odnosno postavljenim hipotezama.

Na pitanje 1.1. "Da li je inovativnost odlučujućai u Vašem poduzeću?" (da/ne pitanje) negativno je odgovorilo 37 ispitanika (69 %). Dakle, gotovo dvije trećine ispitanika smatra da poduzeće ne poklanja dovoljno pažnje inovativnosti.

##### Hipoteza 1: Poduzeće ima nisku inovacijsku kulturu

Na prvu hipotezu neposredno se odnose četiri pitanja postavljena u upitniku. U nastavku će se prikazati svako pitanje s rezultatima i kratkim komentarom.

Tablica 2. Pitanje 1.2.  
Table 2 Questions 1.2.

<b>Prema Vašem mišljenju, na kojem je nivou razvoj i implementacija inovacija u Vašem poduzeću?</b> <i>According to your opinion, on which level are the development and the implementation of innovations in your company?</i>			
Tip pitanja: <i>Type of question:</i>	Isključivi odabir <i>Exclusive selection</i>		
Broj odgovora: <i>Number of responses:</i>	54		
Rezultati – Results:		N	%
	A - Na visokoj razini – <i>On high level</i>	1	2
	B - Na srednjoj razini – <i>On medium level</i>	5	9
	C - Na niskoj razini – <i>On low level</i>	38	70
	D - Ne postoji razvoj i implementacija inovacija <i>There is no development nor implementation of innovations</i>	10	19

Odgovori na ovo pitanje nisu zadovoljavajući. Čak 90 % anketiranih smatra kako je razvoj i implementacija inovacija na niskoj razini ili uopće ne postoji.

Tablica 3. Pitanje 1.3  
Table 3 Question 1.3

<b>Molimo Vas, navedite najvažnije čimbenike koji utječu na izostanak ostvarenja inovacija</b> <i>Please state most important factors which influence the lack of implementation of innovations</i>			
Tip pitanja: <i>Type of question:</i>	Otvoreno pitanje <i>Open question</i>		
Broj odgovora: <i>Number of responses:</i>	29		
Rezultati – Results:		N	%
	A - Loša organizacija – <i>Bad organization</i>	5	17,0
	B - Nezainteresiranost zaposlenika <i>Indifference of employees</i>	2	7,0
	C - Birokratske prepreke – <i>Bureaucratic obstacles</i>	3	10,0
	D - Nepostojanje stimulacije – <i>Lack of stimulations</i>	14	48,0
	E - Neodgovarajući rukovodeći kadar <i>Inappropriate management personnel</i>	5	17,0

Pitanje 1.3 je otvorenog tipa, gdje je bio moguć unos bilo kojeg odgovora, ali među odgovorima se moglo prepoznati prikazanih pet glavnih grupa čimbenika.

Zanimljivo je da je čak 50 % ispitanika kao glavni čimbenik koji uzrokuje izostanak inovacija izdvojilo problem nepostojanja odgovarajuće stimulacije.

Tablica 4. Pitanje 1.4  
Table 4 Question 1.4

<b>Koje inovacije implementirane u Vašem poduzeću u zadnjih 10 godina smatraste najbitnijima?</b> <i>Which innovations implemented in your company in the past ten years do you find most important?</i>			
Tip pitanja: <i>Type of question:</i>	Otvoreno pitanje <i>Open question</i>		
Broj odgovora: <i>Number of responses:</i>	30		
Rezultati – Results:		N	%
	A - Informatizacija poslovanja – <i>Usage of IT in operations</i>	10	33,0
	B – Biomasa – <i>Biomass</i>	2	7,0
	C - Zaštita na radu – <i>Occupational health and safety</i>	1	3,0
	D - Proizvodni proces – <i>Production processes</i>	2	7,0
	E - Ne postoje, ne znam niti jednu – <i>There are none</i>	15	50,0

Prethodno pitanje je također otvorenog tipa. Međutim, odgovori su se opet grupirali oko nekoliko žarišnih

točki. Zanimljivo je da veliki broj ispitanika (33 %) smatra informatizaciju poslovanja najbitnijom inovaci-

jom. Dakle, informatizacija je prepoznata kao nešto što je neophodno za moderno poslovanje. S druge strane, čak 50 % anketiranih ne može izdvojiti niti jednu inovaciju ili naprosto smatraju da ih nije bilo.

Nalazi ispitivanja pokazuju kako niti jedno pitanje ne odstupa od očekivanog stanja koje nagovještava prva hipoteza. Poduzeće stvarno ne poklanja dovoljno pozornosti inovacijama te ima nisku inovacijsku kulturu, za što se krivcima mogu smatrati svojevrstan monopolistički položaj te stroga hijerarhijska struktura poduzeća.

Tablica 5. Pitanje 2.2  
Table 5 Question 2.2

<b>U kojoj razini se slažete sa sljedećim izjavama?</b> <i>How much do you agree with the following statements?</i>	
Tip pitanja: <i>Type of question:</i>	Likertova skala procjenjivanja <i>Lickert scale</i>
Broj stupnjeva: <i>Number of degrees:</i>	5
Stupnjevi procjene: <i>Degrees of evaluation:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 - Uopće se ne slažem – <i>Totally disagree</i></li> <li>• 5 - U potpunosti se slažem – <i>Totally agree</i></li> </ul>
Broj odgovora: <i>Number of responses:</i>	54
Značajka/tvrdnja - <i>Claim:</i>	<p>A. Poduzeće je otvoreno za nove ideje i sugestije zaposlenika <i>Enterprise is open for new ideas and suggestions from the employees</i></p> <p>B. Poduzeće ima sustav za procjenu ideja zaposlenika <i>Enterprise has a system for evaluation of ideas of employees</i></p> <p>C. Smatram da mogu unaprijediti proces obavljanja radnih zadataka <i>I can improve the production processes</i></p> <p>D. Radno mjesto u potpunosti iskorištava moj potencijal <i>My workplace completely uses my potential</i></p> <p>E. Poduzeće efikasno donosi potrebne odluke <i>Enterprise is efficient in necessary decision making</i></p> <p>F. Inovacije i racionalizacije poslovanja su adekvatno nagrađene <i>Innovations and rationalizations are adequately rewarded</i></p> <p>G. Visina osobnih primanja ovisi o rezultatima rada <i>Level of personal income depends on the results of one's work</i></p>

Distribucija odgovora ispitanih zaposlenika prikazana je na slici 1.

Odgovori na ovo pitanje su sljedeći:

- 83 % ispitanih smatra da poduzeće ne razmatra ili odbacuje sugestije zaposlenika bez opravdane osnove, da je poduzeće otvoreno za inovacije smatra 0 % ispitanih.
- 84 % ispitanih ne vidi učinkovit sustav procjene ideja unutar poduzeća,
- 65 % ispitanih smatra da osobno može unaprijediti proces obavljanja radnih zadataka,
- 65 % ispitanih misli da nisu raspoređeni na radno mjesto koje u potpunosti iskorištava njihove radne sposobnosti,
- 84 % ispitanih smatra da je poduzeće neučinkovito u donošenju odluka,
- 96 % ispitanih nalazi da inovacije i racionalizacije

## Hipoteza 2: Zaposlenici rijetko ili uopće ne razmišljaju o inovacijama

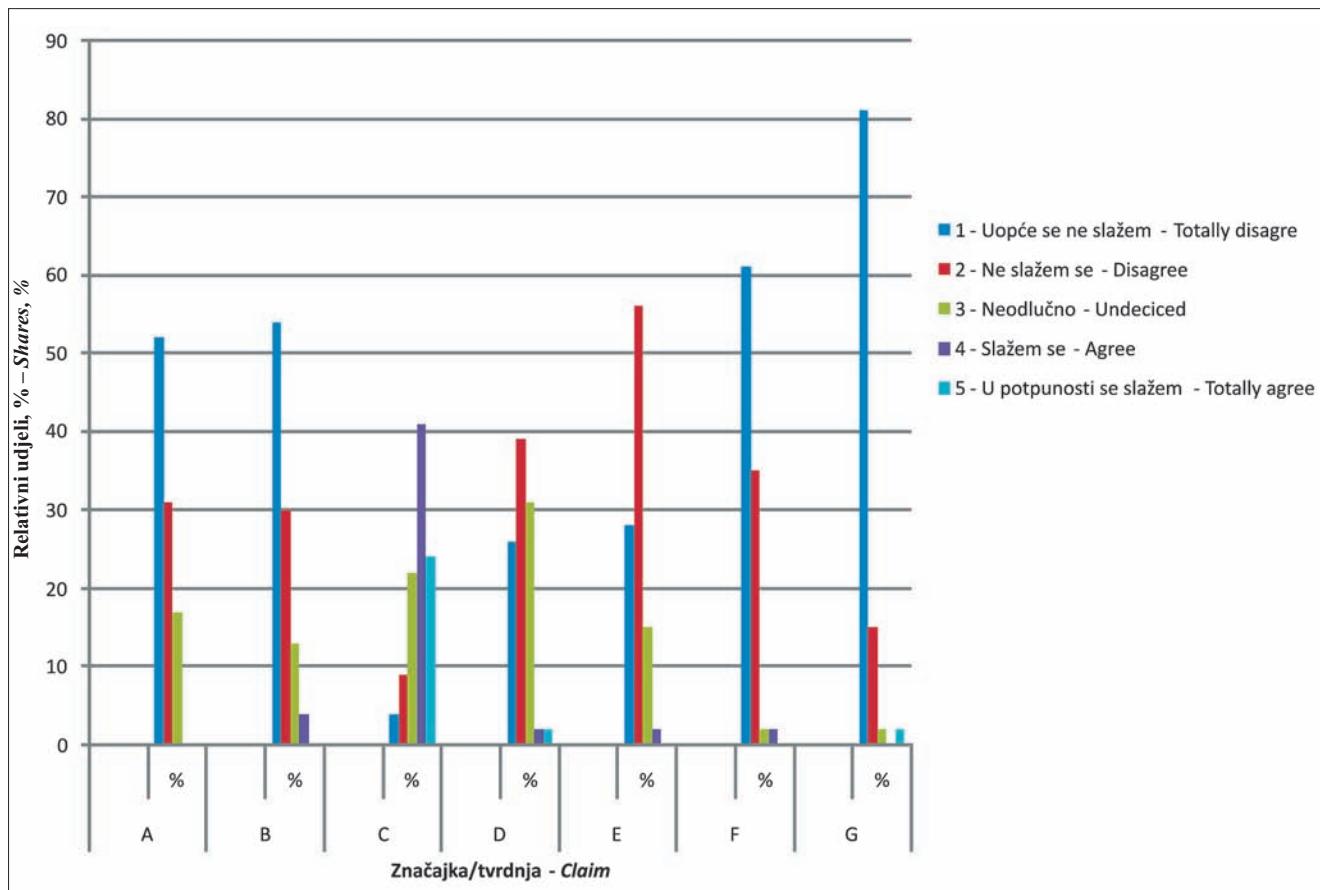
Vezano uz ovu hipotezu 43 ispitanika je na pitanje 2.1 "Da li ste uveli ili razmišljate o uvođenju inovacija?" odgovorilo sa NE. Odgovori na ovo pitanje pokazuju kako 80 % ispitanika uopće ne razmišlja o uvođenju promjena. U sljedećem pitanju ispitanici su trebali iskazati intenzitet svog ne/slaganja s ponuđenim značjkama i tvrdnjama.

poslovanja nisu adekvatno nagrađene,

- 96 % ih misli da se rad ne cijeni te da osobna primanja nisu rezultat rada i zalaganja.

Budući je vrlo mali broj zaposlenika odgovorio da je uveo ili planira uvesti inovacije, malo ih je odgovorilo i na pitanje koje je pokušalo otkriti čimbenike koji negativno utječu na implementaciju inovacija, tako da sljedeće nalaze treba uzeti s određenom dozom opreza. Ispitanici su kao najvažnije prepoznali sljedeće ograničavajuće čimbenike:

- Nedostatak osobnih financijskih sredstava
- Nedostatak informacija o potencijalnim novim proizvodima i uslugama
- Nedostatak vanjskih izvora financiranja
- Nedostatak informacija o prilikama za uvođenje inovacija



Slika 1. Grafički prikaz odgovora na pitanje 2.2.

Figure 1 Graphic review of the responses on question 2.2

Među ostalim negativnim čimbenicima su: karakteristike Zakona o šumama, dostupnost kvalificirane radne snage, visoki ulazni troškovi, zakoni o zaštiti prirode i okoliša, tehnički standardi i naputci, suradnja između nadležnih institucija, nedostatak informacija o tržištu i dr.

S druge strane, kod identificiranja čimbenika koji pozitivno utječu na implementaciju inovacija, ispitanici su naveli sljedeće:

- Profesionalni časopisi
- Ja osobno i moje profesionalno obrazovanje
- Sveučilište i ostale znanstvene institucije
- Suradnici

Među ostalim su: klijenti ili potrošači, dobavljači i šumarski poduzetnici, radionice, tečajevi i izleti, regionalni i poslovni informacijski centri te različite konferencije.

Zanimljivo je da su ispitanici na prvo mjesto stavili sebe kao izvor poticaja i informacija potrebnih za inoviranje, zatim javne institucije (Sveučilište, Institut), a na kraju dolaze klijenti i dobavljači. Poduzeće kao potpmagajući čimbenik, nije prepoznao niti jedan zaposlenik.

Prema prikazanim nalazima istraživanja druga hipoteza je također potvrđena. Zaposlenici rijetko ili uopće ne razmišljaju o inovacijama. Pretpostavlja se da ukoliko među zaposlenicima i postoji pokušaj uvođenja inova-

cija, oni su najčešće obeshrabreni nepostojanjem adekvatne stimulacije i birokratskim zaprekama u poduzeću.

### Hipoteza 3: Unutar poduzeća se ponajprije razvija inovacije u procesima

Pitanjima koja slijede, nastojalo se ispitati zastupljenost pojedinih vrsta inovacija u HŠ. Pritom su zaposlenicima postavljena dva temeljna pitanja:

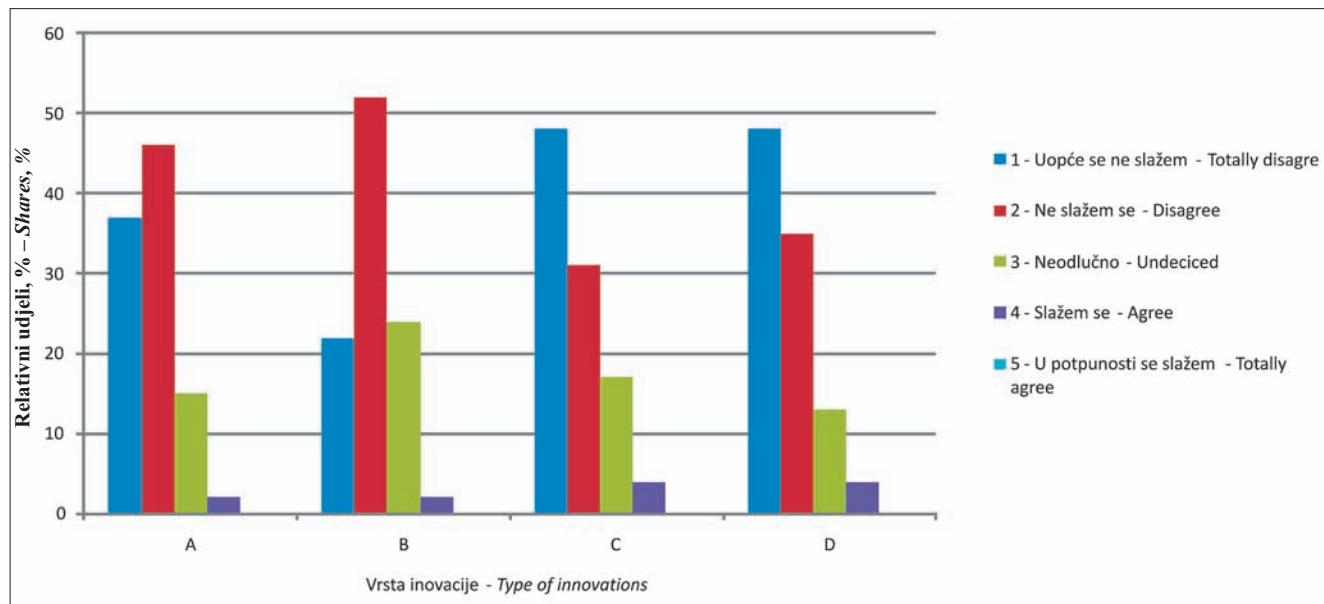
Pitanje 3.1.: Po Vašim saznanjima, koje se vrste inovacija razvijaju i primjenjuju u Vašem poduzeću? i

Pitanje 3.2.: Prema Vašem mišljenju, koje su vrste inovacija najpotrebnije Vašem poduzeću?

U pitanjima je korištena Likertova skala procjenjivanja s pet stupnjeva procjene (1 - inovacije ne postoje, 5 - implementacija inovacija je na visokoj razini), a ispitanici su trebali procijeniti intenzitete između 4 vrste inovacija:

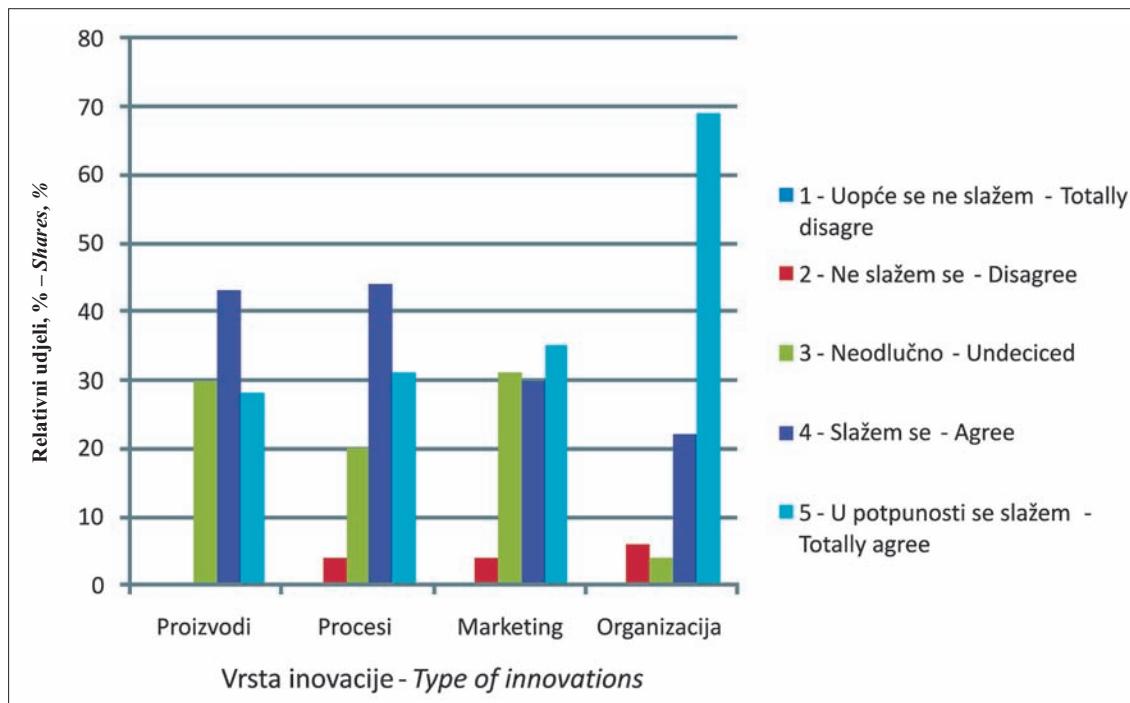
- A. Inovacije u proizvodima – *Product innovations*
- B. Inovacije u procesima – *Process innovations*
- C. Inovacije u marketingu – *Marketing innovations*
- D. Inovacije u organizaciji – *Organisational innovations*

Rezultati istraživanja po ovoj hipotezi prikazani su na slikama 2 i 3.



Slika 2. Odgovori na pitanje koje se vrste inovacija razvijaju i primjenjuju u poduzeću

Figure 2 Responses on the question about type of developed and implemented innovations



Slika 3. Odgovori na pitanje koje su vrste inovacija najpotrebnije u poduzeću

Figure 3 Responses to the question regarding the most necessary innovations in the company

Nalazi pokazuju da su proizvodni procesi identificirani kao najzastupljenije područje inovacija, no tek 24 % ispitanika smatra da se samo standardno primjenjuju, dok 74 % zaposlenika smatra da ne postoje ili se primjenjuju rijetko. Najmanje se pozornosti poklanja marketingu i organizaciji, gdje gotovo 50 % anketiranih smatra da inovacije uopće ne postoje, a oko 30 % da se takve inovacije primjenjuju rijetko. Iznimno mali dio ispitanika smatra da se inovacije bilo koje vrste primjenjuju često (4 %), a nedostizne, jake česte inovacije bilježe 0 % odgovora.

S druge strane, kod procjene na što je u budućnosti potrebno obratiti pozornost, organizacijske inovacije je vitalnim za razvoj poduzeća ocijenilo čak 69 % ispitanika. Proizvodi, procesi i marketing imaju prilično ujednačene rezultate po važnosti. Vrlo mali postotak ispitanika pri tom misli kako promjene nisu potrebne, samo njih 6 % ili manje, ovisno o području. Navedeno govori u prilog potrebe razvoja i implementacije inovacija.

Treća hipoteza pretpostavlja da se u poduzeću najprije razvijaju inovacije u procesima. Istraživanje pokazuju nešto jači razvoj takvih inovacija, pri čemu se

zanemaruju organizacijske i marketinške inovacije te razvoj novih proizvoda i usluga, ali generalna je ocjena

### 3.3. Usporedba sa zemljama srednje Europe

Prikazani nalazi istraživanja uspoređeni su s rezultatima sličnih istraživanja provedenih u Europi tijekom 2003. godine (R a m e t s t e i n e r i dr. 2005). Veličina uzorka po zemljama opisana je u poglavlju metoda rada, dok se u našem slučaju uzorak uklapa s provedenim istraživanjem. Imajući na umu vremensku razliku u provođenju istraživanja, rezultate usporedbi treba

da su sve četiri grupe nerazvijene i da je razvoj bilo kojeg tipa inovacija vrlo slab.

#### – Comparison with Central European countries

gledati u kontekstu vremena. S druge strane, možemo usporediti stanje u europskim zemljama prije sedam godina s našom sadašnjom pozicijom i vidjeti gdje se nalazimo u odnosu na njih. U tablici 6 prikazana je usporedba glavnih rezultata istraživanja inovativnosti u Europi i Hrvatskoj.

Tablica 6. Usporedba rezultata istraživanja inovativnosti (EU – 2003., Hrvatska – 2010.)

Table 6 Comparison of results in innovation related studies (EU – 2003., Croatia – 2010.)

Zemlja Country	Cilj gospodarenja šumama (%) <i>Aim of forest management (%)</i>		Tipovi uvedenih inovacija (%) <i>Types of implemented innovations (%)</i>				Utjecaj inovacija (%) <i>Influence of innovations</i>		
	Povećanje Profita <i>Profit maximizing</i>	Očuvanje kapitala <i>Capital maintenance</i>	Proizvodi <i>Product</i>	Procesi <i>Process</i>	Marketing <i>Marketing</i>	Organizacija <i>Organisation</i>	Negativan Negative	Neutralan Neutral	Pozitivan Positive
Austrija <i>Austria</i>	53	32	29	15	41	15	3	15	83
Češka <i>Czechs rep.</i>	47	42	13	21	21	35	5	17	78
Hrvatska <i>Croatia</i>	16	80	18	36	15	31	13	56	31
Italija <i>Italy</i>	13	68	3	57	2	38	5	5	90
Mađarska <i>Hungary</i>	45	37	25	17	31	27	5	10	85
Njemačka <i>Germany</i>	55	34	26	25	47	2	- n.a.	- n.a.	- n.a.
Slovačka <i>Slovakia</i>	45	38	- n.a.	- n.a.	- n.a.	- n.a.	4	20	76
Slovenija <i>Slovenia</i>	- n.a.	- n.a.	13	10	39	38	10	23	68

U većini promatranih zemalja poduzetnici se odlučuju za profit ispred očuvanja kapitala i povećanja vrijednosti šume. Prema istraživanom uzorku, percepcija hrvatskog šumarstva još uvjek je tradicionalna, odnosno ekološka komponenta u vidu očuvanja kapitala ima prednost pred ekonomskom. Budući da poduzeće ima monopol u gospodarenju državnim šumama uz izostanak tržišne konkurenциje, ovo stajalište je razumljivo. Što se tiče tipova uvedenih inovacija Hrvatska se uklapa u neke grube trendove. Izuzeci su Italija, koja pretežito

razvija inovacije poslovnih procesa, te Njemačka koja razvoj bazira na marketinškim inovacijama.

Po pitanju uspješnosti implementiranih inovacija značajno odstupamo od trenda svih zemalja. U većini zemalja postotak inovacija koje pozitivno djeluju prelazi 80 %. U Hrvatskoj taj postotak iznosi slabih 31 %. Dakle, 2/3 uvedenih inovacija nema nikakvog utjecaja ili čak negativno utječu na prihode. Pritom ne treba zaboraviti i 7 godina zaostajanja za prvotnim istraživanjem.

## 4. RASPRAVA I ZAKLJUČCI

Približavanjem Republike Hrvatske EU otvara se golemo novo tržište ogromnog potencijala, ali i velikih izazova. Moderno poslovanje u takvim uvjetima zahtjeva od menadžmenta državnih i drugih poduzeća konstantne promjene i prilagodbe zahtjevima tržišta, te

## – Discussion and conclusions

aktiviranje svih kapaciteta i potencijala. Šumarstvo u tome nije poštedeno, te i ono uz vlastite inovacije u svom sektoru mora postati konkurentno i profitabilno na globalnoj razini. Razvoj ruralnih sredina jedan je od primarnih ciljeva EU, a šumarstvo je izravno uključeno

u tehnološke, organizacijske, proizvodne i rekreacijske promjene koje su se dogodile ili će uslijediti na tim područjima kako bi osigurale njihov razvoj. Pokrenuti su globalni procesi koji zahtijevaju prilagođavanje i otvaranje tržista, a šumarstvu su pritom potrebni novi proizvodi i nove usluge s visokom dodanom vrijednošću. Upravo se inovacije smatraju instrumentom koji može povećati konkurentnost šumskih proizvoda te poticati razvoj šumarstva i prerade drva i na taj način osigurati uspješne odgovore na postavljene izazove i biti poluga dalnjeg razvoja šumarskog sektora, kako državnog, tako i privatnog.

Prema nalazima Europske komisije, Republika Hrvatska se nalazi u posljednjoj, četvrtoj skupini europskih zemalja po svojim dostignućima na području inovacija. Postignuća su napravljena na temelju 25 pokazatelja koji pokrivaju pet područja inovacija. U obzir se, između ostalog, uzimaju strukturalni uvjeti za razvijanje inovacijskog potencijala, investicije u znanost i istraživanje, ulaganja u inovacije poslovnih subjekata. Na temelju postignuća u posljednjih pet godina, zemlje se mogu podijeliti u četiri relativno homogene skupine. U prvoj skupini su predvodnici, koji su daleko iznad europskog prosjeka, na čelu sa Švedskom, a slijede Danska, Finska, Njemačka. Druga skupina se približava prvoj i u njoj su Austrija, Belgija, Francuska, Irska i Nizozemska. U skupini "umjerenih inovatora" su Cipar, Češka, Estonija, Italija, Norveška i Slovenija. U četvrtoj skupini zemalja, onih "koje sustižu" nalazi se Hrvatska, Bugarska, Grčka, Mađarska, Latvija, Malta, Poljska, Portugal, Rumunjska i Slovačka, a na samom začelju je Turska. Komisija navodi da se te zemlje po svojim postignućima, iako su znatno ispod europskog prosjeka, ipak postupno približavaju cilju. Europske zemlje koje prednjače po inovacijama mogu se usporediti sa SAD i Japanom, ipak, EU u cjelini još znatno zaostaje.

U hrvatskom je šumarstvu, nažalost, ispitivanjem stavova i mišljenja visokoobrazovanih zaposlenika, utvrđeno nepovoljno stanje inovativnosti u državnom poduzeću za gospodarenje šumama i šumskim zemljишtem. Naime, sve tri hipoteze koje su postavljene u radu potvrđene su provedenim istraživanjima. Tako su analize odgovora na ključna pitanja u upitniku pokazale da:

- poduzeće ima nisku inovacijsku kulturu zahvaljujući svojevrsnom monopolističkom položaju te strogoj hijerarhijskoj strukturi,
- zaposlenici rijetko ili uopće ne razmišljaju o inovacijama. Ukoliko pokušaj i postoji, najčešće je obeshrabren nepostojanjem adekvatne stimulacije i birokratskim zaprekama,
- unutar poduzeća se ponajprije razvijaju inovacije u proizvodnim procesima. Pri tome se zanemaruju organizacijske i marketinške inovacije te razvoj novih proizvoda i usluga.

Ostali nalazi istraživanja upućuju kako tek 4 % ispitanika smatra da se rad cijeni i da visina primanja u poduzeću ovisi o rezultatima rada. Otpriklje jednak broj zaposlenika smatra da poduzeće ima funkcionalan sustav za procjenu ideja te da je učinkovito i brzo u donošenju odluka. Većina zaposlenika, s druge strane, smatra da ima potencijala za inovacije i da može unaprijediti proces obavljanja radnih zadatka. Kao glavne zapreke u tome ističu nedostatak osobnih finansijskih sredstva i vanjskih izvora financiranja te nedostatak informacija. U usporedbi sa zemljama srednje Europe utvrđena je znatno manja razina inovativnosti hrvatskog šumarstva, posebice što se tiče percepcije pozitivnog utjecaja inovacija na uspješnost proizvodnje i poslovanja.

Treba reći da su Hrvatske šume 2005. godine donijele Pravilnik o inventivnoj djelatnosti. Neke od najvažnijih odredbi Pravilnika su da poduzeće ostvaruje pravo iskorištanja autorskog djela ukoliko je ono nastalo pri izvršavanju obveza iz radnog odnosa; da autor ima pravo na jednokratnu novčanu naknadu ukoliko se pri primjeni inovativnog rješenja pokažu izravne ili neizravne koristi po dobit poduzeća. Zatim je određeno da za primjenjene izume autor ima pravo na 1 % prihoda ostvarenih njegovom primjenom te da poduzeće finansijski pomaže organizacijsku jedinicu koja prva počne s primjenom inovativnog rješenja ako ono zahtjeva veća finansijska ulaganja.

Dakle, pravni okvir postoji, međutim, ne postoji sustav poticanja, procjene i nagradivanja darovitih pojedinaca. Isto tako ne postoji niti mogućnost destimulacije neodgovornih zaposlenika. Naime, bilo kakav razvoj inovativnosti i kreativnosti u poduzeću počiva na kvalitetnom upravljanju ljudskim resursima i sustavu projekcije i nagradivanja rada pojedinaca. Svaki zaposlenik zapravo želi da njegovo poduzeće napreduje, ali ukoliko se pouzdajemo samo u entuzijazam pojedinaca, on će vrlo brzo splasnuti i kreativni zaposlenik će se pridružiti vojsci obeshrabrenih i rezigniranih radnika.

Loš projekat inovacija u hrvatskom šumarstvu donekle se može objasniti glavnim problemima s kojima se inovativni pojedinci susreću: birokracija, nedostatak organizacijske kulture, izostanak motivacije. Tako potencijalni inovatori možda napuštaju ideje i započete projekte prije vremena ili za nastavak njihova razvoja ne mogu osigurati podršku i potrebna finansijska sredstva. Stoga je, uz doneseni Pravilnik o inovacijama, dodatno potreban kvalitetan program poticanja i nagradivanja kreativnosti, što se ocjenjuje esencijalnim za inovativnu kulturu poduzeća.

Ovo istraživanje daje okvirnu sliku stanja inovativnosti u hrvatskom šumarstvu. Ono ukazuje na određene probleme, ali u ponajprije ističe važnost inovacija kao sredstva za postizanje rasta i razvoja te ostvarivanja konkurenčne prednosti u svim, pa tako i u šumarskim poduzećima. Nalazi istraživanja pokazuju da su pobolj-

šanja moguća i da u podizanju razine inovacija postoji prostor za unapređenje hrvatskog šumarstva. Rezultati rada ukazuju na potrebu dodatne analize na većem

uzorku ispitanika, te potrebu za provođenjem opsežnijih istraživanja inovativnosti u gospodarenju privatnim i državnim šumama RH.

## LITERATURA – References:

- A m a b i l e , T.M., R. Conti, H. Coon, J. Lazenby, M. Herron, 1996: Assessing the work environment for creativity. *Academy of Management Journal*, 39: 1154–1184.
- Antonić, D., 2010: Poticanje inovativnosti u državnim trgovackim društvima na primjeru šumarstva. Specijalistički rad, Ekonomski fakultet, Zagreb, str. 1–166.
- Bauer, A., G. Berger, K. Kubeczko, G. Weiss, 2006: COST Action E 51, Integrating Innovation and Development Policies for the Forest Sector: Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Lisbon.
- Direktiva o usklajivanju zaštite autorskog i srodnih prava, 2003: Zakon o autorskom pravu i srodnim pravima (NN 167/03 i 79/07).
- Direktiva o provedbi prava intelektualnog i industrijskog vlasništva, 2003: Zakon o autorskom pravu i srodnim pravima (NN 167/03 i 79/07).
- EIS 2000: European Innovation Scoreboard: European Commission, Communication and Awareness Unit Innovation Directorate Enterprise Directorate-General L-2920 Luxembourg.  
<http://www.cordis.lu/>
- GEM 2002: Reynolds, P. D., Bygrave, W. D., Autio, E., Cox, L. W. and Hay, M. Global Entrepreneurship Monitor,: Babson University, USA: Executive summary. Babson College, Ewing Marion Kauffman Foundation, London Bussines School.
- Innoforce, 2001: European Forest Institute, Project centre at Institute of Forest, Environmental and Natural Resources Policy at BOKU University of Natural Resource and Applied Life Science, Vienna, Austria. <http://www.efi-innoforce.org/>
- Lisbon Strategy, 1998: European Council in Lisbon, Ministerial Conference on Protection of Forest in Europe,  
<http://www.mcpfe.org/conferences/lisbon>
- Martinić, I., M. Šporčić, 2005: Tranzicijski i inovacijski procesi u europskom šumarstvu – četiri područja mogućega prinosa strojarske struke. *Strojarstvo*, vol 47 (3–4): 109–119.
- Martinić, I., Šporčić, M., Vondra, V., 2006: Inovacijski procesi kao ključ provedbe Hrvatske šumarske politike. *Glasnik za šumske pokuse*, pos. izdanje 5: 703–715.
- Martinić, I., V. Vondra, M. Šporčić, 2007: Development of a new concept for improvement of forest techniques in Croatia – Areas of possible contributions. *Croatian Journal of Forest Engineering*, vol. 28 (1): 47–55.
- MCPFE (2003): State of Europe's Forests 2003. The MCPFE Report on sustainable Forest Management in Europe; Jointly prepared by the MCPFE Liaison Unit Vienna and UNECE/FAO; Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Liaison Unit Vienna, Austria.
- Nelson, R., S. Winter, 1977: In search of a useful theory of innovation. *Research policy* 6 (1): 36–77.
- OECD, 2005: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. Oslo Manual, 3rd edition. OECD, Statistical Office of the European Communities, Luxembourg, 10 Nov 2005., 162 p.
- Posavec, S., 2004: Specifičnosti poslovne analize u gospodarenju obnovljivim prirodnim resursom – šumom. *Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu*.
- Posavec, S., 2009: Europske inovacijske nagrade. *Šumarski list* 133 (7–8): 458–459.
- Posavec, S., J. Laskova, Pirc, Beljan, 2011: Perception Of Marketing Innovation In Forestry And Wood Processing Industry /Marketing And Trade 2011 / Šupin, Mikulaš (ur.). Zvolen, Slovačka: Kazo, 2011. 246–253.
- Schumpeter, J., 1911: Theorie der oekonomischen Entwicklung. München.
- Schumpeter, J., 1934: The theory of economic development. English edition, Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Pravilnik o inventivnoj djelatnosti, 2005: Upravni odbor Hrvatske šume d.o.o., Lj. F. Vukotinovića 2, Zagreb
- Zagreb 2000, str. 10. Rametsteiner, E., G. Weiss, K. Kubeczko, 2005: Innovation and entrepreneurship in forestry in central Europe. Leiden Brill Academic Publishers, 179 p.
- Rametsteiner, E., G. Weiss, P. Ollonqvist, B. Sleaf, 2010: Policy Integration and Coordination: the Case of Innovation and the Forest Sector in Europe. Publications Office of the European Union, 199 p.

- Srića, V., (2003) Kako postati pun ideja. M.E.P. Consult, Zagreb, 190 str.
- Šporčić, M., I. Martinić, M. Landekić, M. Lovrić, 2009: Measuring efficiency of organisational units in Forestry by nonparametric model. Croatian Journal of Forest Engineering, vol. 30 (1): 1–13.
- Šporčić, M., M. Landekić, M. Lovrić, I. Martinić, 2011: Modeli planiranja i odlučivanja u šumarstvu. Croatian Journal of Forest Engineering, vol. 32, issue 1.
- Weiss, G., et al., 2011: Innovation in Forestry, Territorial and Value Chain Relationships, CABI, London, UK, p 101–118.
- Zakon o autorskom pravu i srodnim pravima (NN 167/03, 79/07).
- Zakon o patentu (NN 173/03, 87/05, 76/07).
- Zakon o industrijskom dizajnu (NN 173/03, 76/07).
- Zakon o šumama (NN br 140/2005, 124/10).
- Zakon o zaštiti prirode (NN br 162/03).

*SUMMARY: By Croatia's approaching to the EU a new and large market is opening, which is full of large potential, but also of great challenges. Modern business in such conditions demands from managers of state and other organizations constant changes and adaptation to the demands of the market, as well as activation of its full capacities and potentials. Forestry is not an exception, and it must, with its own innovations, become competitive and profitable on a global level. Rural development is one of the primary goals of EU, and forestry is directly enrolled in technological, organizational and production and recreational changes which have happened or will happen, in order to secure its development. Global processes which demand adaptation to and opening of the market are set in motion, and in this context forestry needs new products and services with high added value. The innovations are regarded as an instrument which can improve competitiveness of forest products and which can strengthen the development of forestry and wood processing, and in these way secure successful reactions to the challenges, and be a lever of further development of forestry sector.*

*An unfavorable status of innovativeness in state forest management company has been found through testing of the opinions and attitudes of its personnel with academic education. All the three hypotheses which have been stated in the research have been confirmed. In this way the analysis of the key questions from the questionnaire have shown that:*

*Company has a low innovation culture, due to its close to monopolistic position and to its strict hierarchical structure.*

*Employees seldom or not at all think about innovations. If such attempt exists, it is most frequently discouraged by lack of adequate stimulation and by bureaucratic impediments*

*Innovations related to production processes are the most common type of innovations that are being developed within the Company. By this innovations related to organization and marketing, and to the development of new products and services are being neglected.*

*Other findings of the research suggest that 2–4% of interviewees consider that work is being appreciated, and that the level of income depends on the results of work. Approximately same percentage of employees thinks that the Company has a functional system for evaluation of ideas, and that it effectively and in a quick manner make a decision. On the other hand, most of the employees states that there is a potential for innovations, and that the work processes can be improved. As main impediments they stress out lack of financial assets, external sources of funding and lack of information. Compared with other countries of central Europe, a significantly lower level of innova-*

tions in Croatia has been observed, especially when it comes to perception of the positive influence of innovation and the success of production.

*It has to be stipulated that Hrvatske šume Ltd. in 2005 have made an Rule-book on innovative actions. Some of its most important parts state that the Company is entitled to intellectual property if its is made in the process of fulfillment of work obligations; that its author is entitled to a single payment if the innovation demonstrates direct or indirect benefits to the company. It is also prescribed that its author of applied innovation is entitled to 1% of revenues created by its application, and that the Company will financially stimulate the organizational unit which first begins with its implementation in the case that the implementation requires substantial financial resources.*

*With regard to the above stated, a legislative framework does exist; however, a system of incentives, evaluation and of rewarding of gifted individuals does not exist. Accordingly, a system of punishment of irresponsible employees also does not exist. Any kind of development of innovations and creativity in a company rests on quality management of human resources and on a system of evaluation of rewarding of work of individuals. Low percentage of innovations in forestry of Croatia can partly be explained by the main impediments that innovative employees meet: bureaucracy, lack of organizational culture, lack of motivation. By this the potential innovators may abandon their ideas and already started projects, or their will be unable to secure funding and support for the continuation of their activities. For these reasons, as addition to the formulated Rulebook, it is necessary to make a quality program of encouragement and rewarding of creativity, which is a pillar for the innovative culture of a company. This research provides a framework picture of the status of innovativeness in forestry of Croatia. It points out to certain problems, but mainly stipulates to importance of innovations as a means for reaching growth and development, and for creation of competitive advantage compared to other forest companies. Findings of the research point out to a need for further analysis on a bigger sample, and to a need for implementation of a broad research about innovativeness in the management of both public and private forests in the forests in Croatia*

*Key words:* Innovativeness, creativity, innovations in forestry, forest economics

## A MODEL FOR EVALUATION OF THE HYDROLOGICAL ROLE OF A FOREST

### MODEL ZA VREDNOVANJE HIDROLOŠKIH ZNAČAJKI ŠUME

Špela PLANINŠEK, Andreja FERREIRA, Anže JAPELJ

*ABSTRACT:* The aim of this paper is to present a method for allocating and evaluating forest areas with hydrological roles and for determining the necessary forest management measures. The method was tested in the Draga watershed, which is characterised by a high proportion of forest cover (83%). The development of a GIS-based decision support model first required determining the needs for the forest hydrological role as well as the capacity of forest sites for providing that role. The needs for the hydrological role of forest are expressed by external, ecological factors (terrain slope and forest soil types distinguished by their erodibility and ground porosity). A forest's capacity to assure the hydrological role is expressed by internal, forest stand factors (stand structure, stand density and the degree of stand naturalness). The merged variables describing the needs and capacity were further divided into three groups: low-medium-high needs and high-medium-low capacities for providing the hydrological role. Overlapping the needs and capacity revealed locations where the needs exceed the capacity, and where erosion problems may occur in the field. A side-result of the model is the list of necessary forest management measures for enhancing forest hydrological role that can be applied to every combination of external and internal factors.

*Key words:* forest, hydrological role, evaluation model, multiple-use forestry, suitability evaluation, alpine watershed

### 1 INTRODUCTION – Uvod

Forests are significant consumers of water, but they simultaneously function as natural water filters and reservoirs. In extreme weather and growth conditions, the forest canopy cover is a factor that can greatly affect water runoff. With its aboveground and underground parts, forests regulate (moderate) the runoff and infiltration of surface water, while simultaneously protecting the soil against water erosion (Chang, 2006).

Due to numerous influential factors and their correlation, the water cycle in forest ecosystems has been examined from various perspectives. The first experimental measurements of water runoffs from watersheds were carried out in Switzerland at the beginning of the 20<sup>th</sup> century (Von Casparius, 1959), when the positive effect of forest canopy cover on the water

regime was confirmed. Research of forest hydrology was initially focused on the quantity of water, which was the most easily obtainable information (Black, 1996). This was followed by a period of research and monitoring of the quantities of elements, sediments and pollutants in the water (Binkley and Mac Donald, 1994; Prybola et al., 2006; Oshurkevych, 2006), while research into the entire water cycle from both physical and chemical aspects is still uncommon. Forests undoubtedly have an impact on the water balance at the basin scale: forest water consumption is generally higher than that of other types. Deforestation, therefore, results in an increase of water yield and reforestation in a decrease. However, much remains unknown about the consequences of the aging of forest stands, and about the densification of forest cover at the watershed-scale (Andreasian, 2004). There is also very little research prepared in such a way that the obtained results would help forest managers to identify

Špela Planinšek, Andreja Ferreira, Anže Japelj, Address: Slovenian Forestry Institute, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenia, Telephone: 00386 (0)1 2007828, Fax: 00386 (0)1 2573589, E-mail address: andreja.ferreira@gzdis.si

critical areas and measures for the maintenance or establishment of the optimal hydrological role of a forest.

Within the present research, two effects of the forest on soil – protection from water erosion and soil conservation – have been combined into one aspect called “hydrological role of a forest”. This was possible due to the close relation of both issues in terms of forest management measures for their consolidation. The aim

of this study is to transfer theoretical knowledge into practice, which is beneficial for the successful realisation of management objectives related to the hydrological role of forests. Using the results obtained in our research, we have attempted to show an example of the optimal spatial distribution of measures providing the existence and development of the hydrological role of a forest.

## 2 METHODS

### 2.1 Research area

The model was tested in the Draga watershed in the Alpine region of Slovenia. The area covers 1,786 hectares at altitudes ranging from 600 to 2,060 meters. Soil types are highly heterogeneous, from rocky ground to fertile brown soils (IGLG, 1967). The predominant land use in the watershed is forest, covering 83 % of the area, while the remaining 17 % is covered by alpine grasslands and rocky terrain overgrown with mountain pine (MKGP, 2005). Regarding vegetation, the area belongs to the pre-Alpine phytoclimatic territory. Owing to certain historical conditions, the planted Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) and naturally occurring European beech (*Fagus sylvatica* L.) predominate in the valley. The stand mixture is further composed of European silver fir (*Abies alba* Mill.), sycamore maple

### – Metode rada

#### *Područje istraživanja*

(*Acer pseudoplatanus* L.), European ash (*Fraxinus excelsior* L.), wych elm (*Ulmus glabra* Huds.) and green alder (*Alnus viridis* (Chaix.) D.C.) (ZGS 1999). The various plant associations intertwine mosaically in relation to soil conditions and other site factors.

The annual precipitation ranges between 1,950 and 2,600 mm, with the minimum between December and March and the maximum in the autumn months (ZGS, 1999). High values of daily precipitation indicate a permanent danger of torrential waters and, therefore, the exceptionally significant hydrological role of the forests in the immediate vicinity of torrent beds as well as in the wider watershed. This highly diverse relief is greatly influenced by the porous limestone parent material.

### 2.2 Definition of the model's basic factors

In addition to the hydrological role as defined in this research, the term “hydrological function” is also defined in Slovenian legislation; however, it does not include the characteristics of a forest stand as factors affecting forest hydrology, but is based primarily on the protection of sources and collectors of drinking water in forests (Official Gazette of the Republic of Slovenia, 1998). This research was aimed at investigating the importance of suitable stand structure, canopy cover and tree species composition for an optimal water cycle and the protection of soils in the forest ecosystem. On that note, this analysis represents an alternative insight into the relation between forest characteristics and the impact of precipitation on forest soils.

The forests' hydrological role has been evaluated with the matrix model (Wullschleger, 1982) comprising external (ecological) and internal (stand) factors (Table 1). The ecological factors define the needs for the hydrological role, whereas the stand factors determine the capacity to provide for it.

Data processing was carried out with Idrisi software (Idrisi Andes, 2006). All data layers were created in a raster data model with a pixel size of  $12.5 \times 12.5$  m, which provided valid site accuracy. The selection of the basic criteria and differences between the ranks was

### *– Definicija osnovnih čimbenika modela*

made on the basis of the studied national (Pogačnik, 1976; Anko, 1982; Fajon, 2007) and foreign literature (Binkley and MacDonald, 1994; Nisbet, 2001; Twery and Hornbeck, 2001; Chang, 2006; Prybolutna, 2006; Oshurkewych, 2006).

In relation to the external, ecological factors, we evaluated the terrain slope with the digital elevation model with a spatial resolution of 12.5 m (GURS, 2006) and soil types with regard to their erodibility and porosity (IGLG, 1967; Košir, 1976, FAO, 2006). Together with parent material, climate and topography, soils affect the forest's capacity to perform its hydrological role in a stimulating or restraining manner.

Ranking of the ecological factors into three separate groups originates from an extensive overview of foreign and national literature, forest soil types maps and expert knowledge by pedologists and phytosociologists from the Slovenian Forestry Institute. We have also been aided by the expert opinions and advices of forest management planners from the Slovenia Forest Service.

Evaluation of soil types with regard to soil-water relationships (erodibility and porosity) contributes to the identification of areas where the probability of slides is higher and is, in combination with greater terrain slopes, critical (Binkley and MacDonald, 1994).

Table 1 External – ecological and internal – stand factors  
*Tablica 1. Vanjski – ekološki i unutarnji – strukturni čimbenici*

Rank <i>Rang</i>	EXTERNAL-ECOLOGICAL FACTORS <i>VANJSKI – EKOLOŠKI ČIMBENICI</i>		INTERNAL-STAND FACTORS <i>UNUTARNJI – STRUKTURNI ČIMBENICI</i>		
	terrain slope <i>nagib terena</i>	soil - erodibility and ground porosity <i>ta - erodibilnost i propusnost za vodu</i>	stand structure <i>sastojinska struktura</i>	stand density <i>sklop (gustoća sastojine)</i>	stand naturalness <i>prirodnost sastava drveća</i>
1	0.0°-24.9°	low erodibility, normal porosity	unevenly-aged forests, forest shrubs	high, normal	preserved (over 70 %)
2	25.0°-34.9°	medium erodibility, normal porosity	mature stands, pole stands	low	changed (31–70 %)
3	35.0° and more	high erodibility, low porosity	young stands, rejuvenated old stands	gaps, interrupted	highly changed (0–30 %)

The input data for the assessment of soil erodibility and ground porosity was a pedological map of the study site at a scale of 1:10 000 (IGLG, 1967). The basic unit that was subjected to pedological mapping was a pedo-systematic soil unit, according to the Slovenian soil classification system (Urbančič et al., 2005). In addition to specific courses of soil development, soil depth, depth of soil horizons, permeability, content of rock fragments, texture, porosity, water capacity and content of nutrients were also taken into account during the mapping process. The risk of erosion due to the morphology of terrain and (in)stability of bedrock was also included as a factor. Stony and rocky areas were excluded. Pedo-systematic soil units were assessed by means of excavation and analysis of soil profiles and by utilisation of soil probes. Each unit was depicted with a characteristic soil profile and the results of laboratory analyses of the physical and chemical characteristics of soil samples. Units had a minimal area of 0.5 ha and were, due to their heterogeneity and the small area they occupied, later joined into so-called mapping soil units. Domestic and foreign experts from the fields of geology, pedology and vegetation ecology participated in pedological mapping (Pavšer, 1966, 1967).

When assessing the erodibility and ground porosity of soils in the study area, we were referring to Košir's (1976) methodology for assessment of sites and the characteristics of forest ecological communities according to their protection role. Košir (1976) categorised soils into five classes of erodibility. The set of classes spans from completely stable (e.g. developed soils on limestone and dolomite) to very unstable soils (e.g. silicate colluviums that are poor in bases, organogenic calcicelanosols). As an additional criterion, porosity was added to erodibility, as it significantly affects the water runoff and consequently the erosion. The final ranking of soils was carried out on the basis of expert knowledge.

If the slope is increased from 20° to 30°, the quantity of runoff is threefold, in spite of the unchanged vegetation cover, while the quantity of sediment increases by eight times, as ascertained by Prybolutna (2006).

According to Frehner et al. (2005), the danger of avalanches being triggered in coniferous forests increases at about at 35° slope, while in the open land and in larch stands, they can be triggered at 30°.

The final thresholds for classes were defined upon the provisions of the Regulation on the Forest Management and Silviculture Plans (Official Gazette of the Republic of Slovenia, 1998) and the criteria for the assessment of forest sites and characteristics of forest ecological communities according to their protection role (Košir, 1976). The Regulation (Official Gazette of the Republic of Slovenia, 1998) states that the first level of importance of forest's protection role (in such cases this kind of designation determines the set of management measures) is assigned to forests growing on slopes characterised by solid bedrock and inclinations of more than 35°, and forests on slopes with bedrock that is susceptible to sliding and inclinations of more than 25°. Košir (1976) categorised inclination into five classes and set the thresholds for the upper two classes at 25° and 35°.

With regard to the internal, stand factors, we evaluated the stand structure, density and stand naturalness of forests using a stand database containing field surveys, which are periodically performed by the Slovenia Forest Service (ZGS, 1999). Frehner et al. (2005) ascertained that the most suitable for providing the hydrological role of a forest is a small scaled unevenly-aged forest with a high degree of crown cover and proportionate distribution of developmental phases. In order to reduce high water discharges, Twery and Hornbeck (2001) recommend a share of non-forest land, gaps and up to 10-year-old stands to be below 25 % of the watershed area, by which a rapid runoff of precipitation that would freely flow down the agricultural and bare surfaces inside the forest would be prevented. With regard to erosion prevention, sustaining a constant shrub or tree cover in the entire watershed is recommended. Both in the watershed as well as in riparian zones, the density of the upper canopy layer should exceed 70 %, distinguishing high or normal density (Twery and Hornbeck,

2001). Research by Tikvić and Seletković (2003) revealed that degradation of vegetation cover in karst regions leads to soil erosion, which is a consequence of disturbed hydrological conditions. Gapped or interrupted stands are not suitable, due to the hastened water runoff.

The naturalness of forests is an indicator of the preservation of natural (potential) tree species mixture. It is a numerical indicator, calculated as a quadratic mean of deviations ( $\hat{y}$ ) of actual portions (portions of all tree species sum to 1) of individual tree species ( $x_a$ ) in the overall growing stock from its potential portions ( $x_p$ ) (Bončina and Robič, 1998). This kind of measure (i.e. Euclidean distance) is commonly used in community-ecological analysis as a dissimilarity measure in comparison of pairs of samples (Eq. 1) (Gauch 1982). Potential state is defined as a situation in which no human interventions would occur and tree species mixture would be a product of only biotic and abiotic ecological factors (Bončina and Robič, 1998).

$$\hat{y} = \left[ \sum_{i=1}^n (x_a - x_p)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad \text{Eq. 1}$$

### 2.3 Database creation – *Stvaranje baze podataka*

The process of creating maps of conformity between the needs for the hydrological role of forest and its capacity to provide the same role is presented below:

1. determination of the main ecological factors that define the needs for the hydrological role of a forest, their classification and evaluation in relation to the intensity of these needs;
2. determination of the main stand factors that define the capacity of the forest to perform its hydrological role, their classification and evaluation in relation to the intensity of this capacity;
3. preparation of a needs layer for the hydrological role of a forest;
4. preparation of a capacities' layer of a forest to perform its hydrological role;

Table 2 Combination of ranks matrix of the external factors and their groups.

Tablica 2. Rang matrica kombinacija vanjskih čimbenika i njihovih skupina

Group – the intensity of needs for the hydrological role <i>Skupina – intenzitet potrebe za hidrološkom funkcijom</i>	Group 1 – lowest intensity of need <i>Skupina 1 – male potrebe</i>	Group 2 – medium intensity of need <i>Skupina 2 – umjerene potrebe</i>	Group 3 – highest intensity of need <i>Skupina 3 – velike potrebe</i>
Combination of ranks for the factors terrain slope and soil type <i>Kombinacija rangova za znakove nagiba terena i tipove tla</i>	1.1	1.3	2.3
	1.2	3.1	3.2
	2.1	2.2	3.3

Note: e.g. case 1.2 indicates that the terrain slope is up to 24.9° and that erodibility of soil is medium and its porosity normal.

$x$  – portion of tree species in overall growing stock

$a$  – actual state of tree species' portion

$p$  – potential state of tree species' portion according to phytosociological assessment (Braun-Blanquet method)

$n$  – number of tree species in the area of interest (e.g. forest stand)

An indicator of tree naturalness is being used in Slovenian forest management planning (Official Gazette of the Republic of Slovenia, 1998) on the level of forest management units and forest management classes. Management measures are adapted to the status of naturalness of forest stands and are generally oriented towards the maintenance or establishment of close-to-nature tree mixtures. Forests that are closer to their natural state, hinder erosion better than changed forests, with their roots, ground vegetation, shrubs, trunks, canopies and dead organic matter performing soil protection. The forests' natural structure should not be altered through forest management measures, because it is adapted to the local ecological factors.

### 2.3 Database creation – *Stvaranje baze podataka*

5. overlapping both layers as well as specification of the critical areas where the capacity of a forest does not meet the actual needs.

The needs layer was made on the basis of external, ecological factors, i.e. of the terrain slope and soil type. The values of both factors were ranked (Table 1). As both data layers were overlapped in the GIS environment, synthesis polygons were obtained, determined by the terrain slope rank and soil type rank as well as by a combination of both (Table 2). These combinations have been classified into three groups according to the intensity of needs for the hydrological role, expressed with a certain combination of both external factors.

In the preparation of the layer of forest's capacity, three internal (stand) factors were used: the stand structure, stand density and stand naturalness. Only one

source of data was used: the stand map of Slovenia Forest Service (ZGS, 1999). Each stand was defined with a certain rank (Table 1) for all three factors. With re-

gards to the level of the forest's capacity to perform the hydrological role, the defined combinations of ranks were classified into three groups (Table 3).

Table 3 Combination of ranks matrix of the internal factors and their groups.  
Tablica 3. Rang matrica kombinacija unutarnjih čimbenika i njihovih skupina

Group – forest's capacity for the hydrological role <i>Skupina – prikladnost šume za obavljanje hidrološke uloge</i>	Group 1 – highest capacity level <i>Skupina 1 – mala prikladnost</i>	Group 2 – medium capacity level <i>Skupina 2 – umjerena prikladnost</i>	Group 3 – lowest capacity level <i>Skupina 3 – mala prikladnost</i>
Combination of ranks for the factors stand structure, stand density and stand naturalness <i>nagiba terena i tipove tla</i> <i>Kombinacija rangova za znakove sastojinske strukture, sastojinski zaključak i prirodnost sastava drveća</i>	1.1.1	1.2.3	2.2.3
	1.1.2	1.3.2	2.3.2
	1.2.1	1.3.3	2.3.3
	1.1.3	3.1.1	3.1.3
	1.3.1	3.1.2	3.3.1
	1.2.2	3.2.1	3.2.2
	2.1.1	2.1.3	3.2.3
	2.1.2	2.3.1	3.3.2
	2.2.1	2.2.2	3.3.3

The capacity level is composed of polygons or surface areas, which are defined by one combination of ranks (group) each; accordingly, each polygon belongs to one group of the capacity level of a forest for carrying out its hydrological role.

In the last step, the layers of needs and capacities were overlapped, so we were able to define the surface areas where needs and capacities were:

- adjusted: the surface areas from the first or second group (the intensity of needs and capacity level) overlap in combinations<sup>1</sup> 1.1, 1.2, 2.1;

- partially adjusted: the surface areas in the combination of groups 1.3, 3.1, 2.2 overlap;
- unadjusted: surface areas in the combination of groups 2.3, 3.2, 3.3 overlap.

Such an overview enables a prompt identification of the areas where the conditions are favourable (e.g. a low need for the hydrological role and a high capacity of the forest to perform this ecosystem function), acceptable or even unfavourable (high needs and low capacity).

### 3 RESULTS – Rezultati

The model's applicability is presented in the case of study area of the Alpine Draga valley. In this study, the measures refer to the forestry spatial unit of the stand, which is the smallest spatial unit that is used by the forestry practice for forest management planning and is larger than 0.5 ha (Official Gazette of the Republic of Slovenia, 1998).

The layer of needs for the hydrological role of a forest (Fig. 1) is the result of the integration of ecological factors. Rank 1 indicates a low need, rank 2 a moderate need, and rank 3 a high need for the hydrological role of a forest. Most of the surfaces in a managed forest show low (40 %) or moderate (41 %) needs, while on 19 % of the managed forest's surfaces high needs for its hydrological role are expressed. The situation is by far less favourable in the protection forests, where the expressed needs for the hydrological role are low on 9 %, moderate on 21 %, and high on 70 % of its surface.

Protection forests (see hatched areas in Figure 1) represent an independent category of forests, which are

excluded from the usual/intensive forest management regime. They occur at sites with predominant extreme ecological conditions (also, soils subjected to erosion and great slope gradients) and, as such, protect the land on which they occur as well as the land below them.

By merging the layers of stand factors (stand structure, stand density and stand naturalness), the layer of the forests' capacity to provide for their hydrological role has been obtained (Fig. 2). Rank 1 indicates a high capacity, Rank 2 a moderate one, and Rank 3 a low capacity to provide for this role. In both categories, more than a half of the forests are suitably structured (55 % in managed forests, 56 % in protection forests) and indicate a high capacity to provide for the hydrological role. A total of 28 % of the surface areas in managed forests and 43 % in protection forests have a moderate capacity, while a minor part demonstrates a low capacity to provide for the forests' hydrological role. The capacity is low in younger stand developmental stages and low density. A high capacity to provide for the hydrolo-

<sup>1</sup> A combination is always represented by two surface areas or overlapping polygons, where one is from the layer of needs and the other from the capacity layer. The adjustment between needs and capacities is expressed with a combination of both groups.

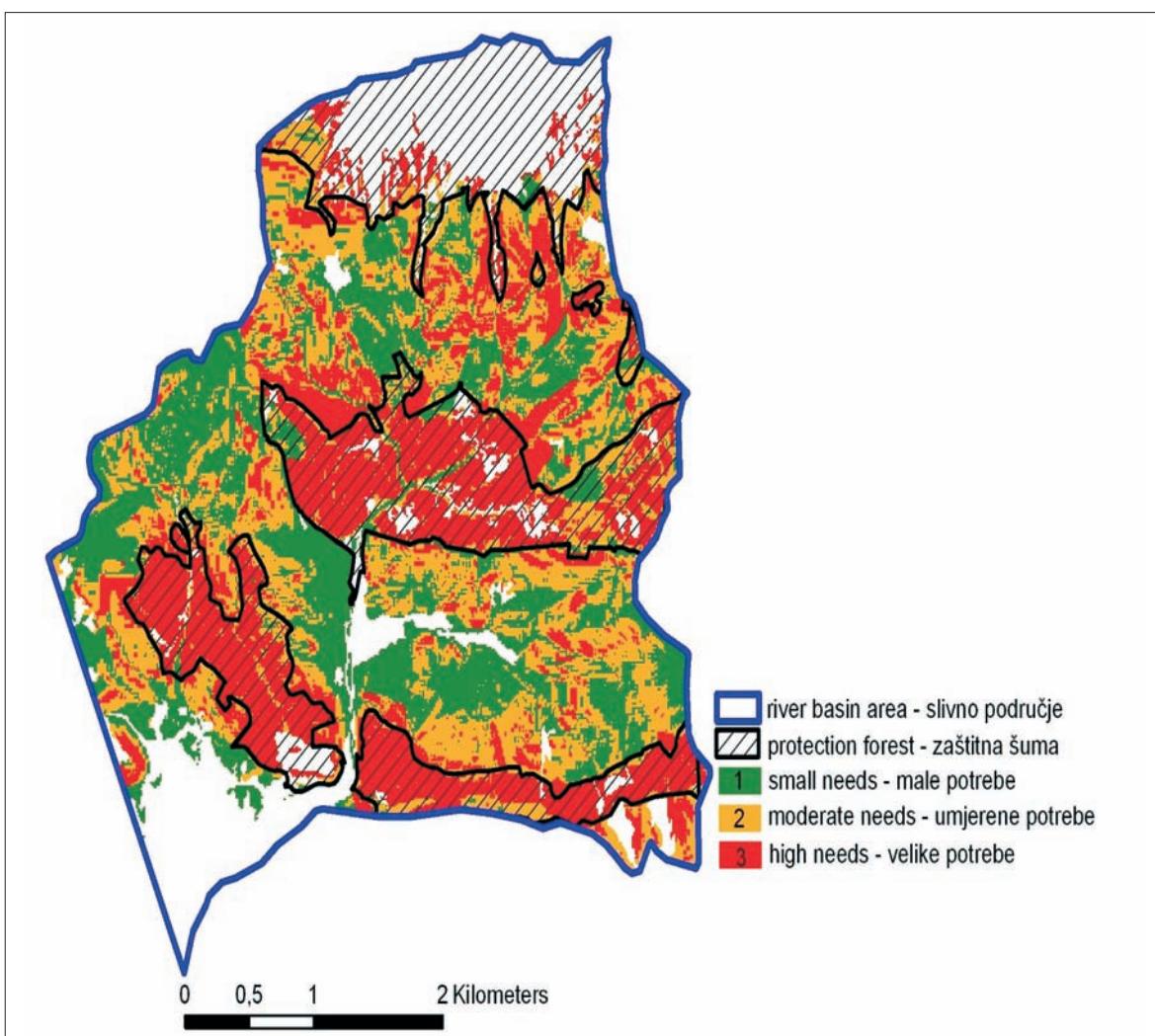


Figure 1 Needs for the hydrological role of a forest on the basis of various ecological factors.

Slika 1. Potrebe za hidrološkom ulogom šuma na osnovi različitih ekoloških čimbenika

gical role is exhibited in the areas where different stand structures with normal crown density and preserved tree structure are mosaically intertwined. Stand density is favourable on 79 % of the areas. Young and rejuvenated stands (3 % of the surface) are of low density, which is less favourable.

In the last step, we overlapped the layer of needs for the hydrological role of a forest and the layer of capacity to provide its hydrological role, and thus obtained the final, synthesis map (Fig. 3). Rank 1 exhibits a small need for the hydrological role and a high capacity of the forest to perform its hydrological role, which means a favourable condition (green areas). Rank 2 is a combination of moderate needs and moderate capacity, which means acceptable condition (orange areas), while Rank 3 is a combination of high needs and small capacity, which means unfavourable condition of a forest (red areas). Rank 3 delineates critical surfaces where, owing to the unfavourable tree composition, density or a poorly preserved tree mixture, the forest stands do not meet the high needs for their hydrological

role. The results have shown that the conditions are favourable on 55 % of managed forests surfaces, acceptable on 29 %, and unfavourable on 16 % of them. The conditions are worse in protection forests, as they are favourable only on one fifth of the surfaces; 46 % of the surfaces indicate acceptable conditions, while almost a third of the surfaces demonstrate unfavourable conditions, which means that the forest capacity is not proportional to the needs for the hydrological role of a forest. The reasons for this should be sought in the absence of management actions.

In order to direct the development of forests towards the optimal realisation of their hydrological role, an array of forest management measures has been prepared (Fajon, 2007). Among them, we can select the measures that can contribute to the consolidation of the forests' hydrological role in a given stand (Köchli and Brang, 2005; Store, 2009).

If a constant cover with forest vegetation is provided for, the stand density will also be favourable. Measures should be taken gradually and collectively.

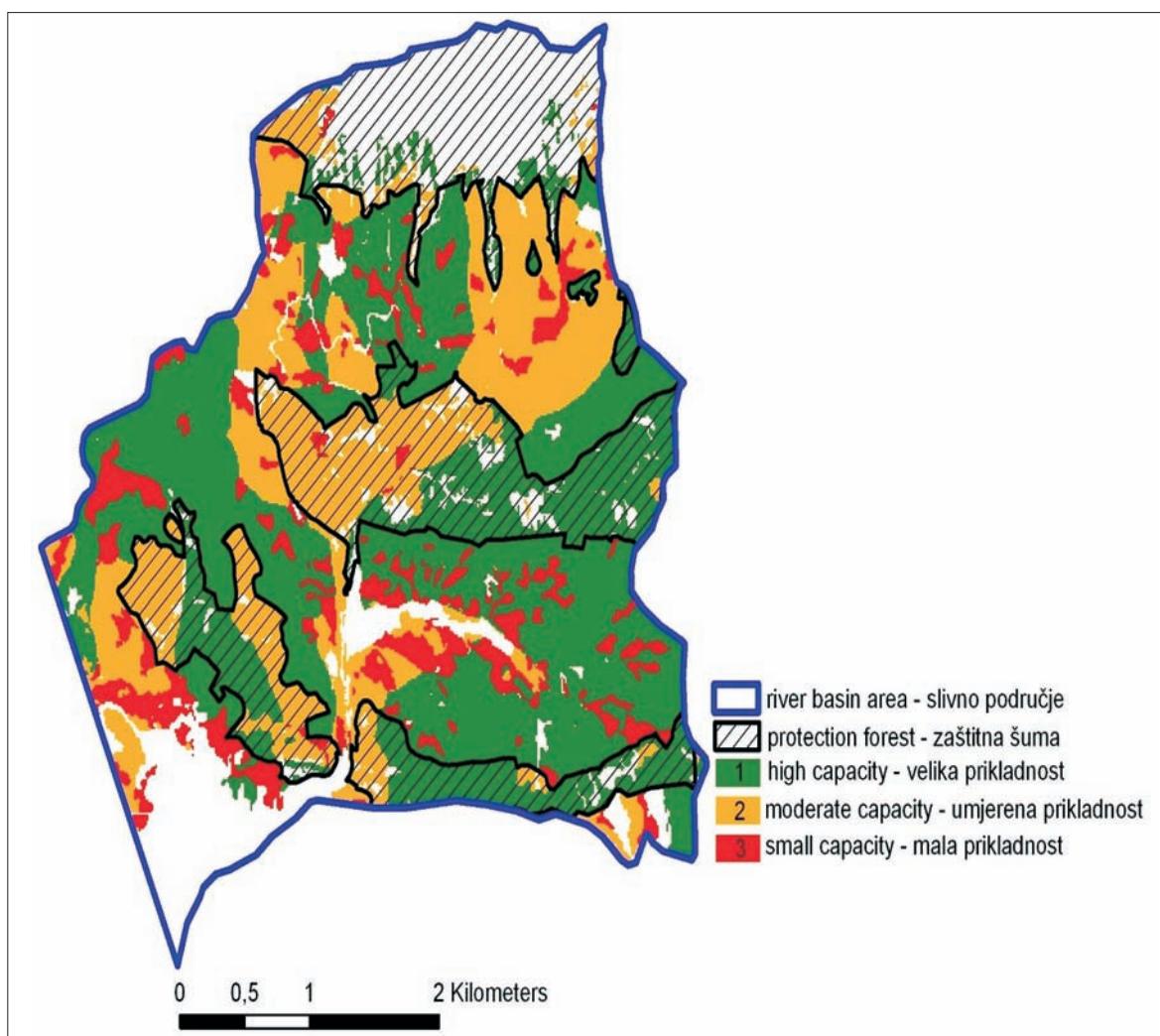


Figure 2 The forests' capacity to provide for their hydrological role.  
Slika 2. Prikladnost šuma za osiguravanje njihove hidrološke uloge

Owing to the hasty planting of spruce, which was carried out at a large scale in the previous century, forestry is now facing a reduced ecological stability of the stands (monocultures) (Cimperšek, 1996) and greater biotic constraints (Spiecker, 2003). These problems, however, can be solved by providing a higher share of beech in the natural composition of young stands. In pure spruce stands, primarily in those of lower quality and stability, preliminary regeneration should be carried out. The first regeneration cuttings in the stands with prevailing shares of spruce should be of low intensity. The gaps in the stands, where regeneration is implicit, should be as small as possible; however, the efficiency of the regeneration should be considered. Where no natural regeneration is present, locally-grown seedlings should be planted. The rejuvenating periods should be longer and without multiple interventions in the forest, considering that forest management measures can cause erosion processes. Natural regeneration taking place under the shelter of an old stand is one of the foundations for the restoration of a natural tree structure.

On extreme sites in protection stands (great terrain slopes, higher altitude, certain plant associations), naturally present species with strong root systems (Mugo pine (*Pinus mugo* (Turra)), Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.), European larch (*Larix decidua* Mill.), sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.), European silver fir (*Abies alba* Mill.)) should be preferred. In flatter areas, where reducing the surface water runoff is desirable, rejuvenation of noble deciduous trees as significant water consumers should be promoted.

#### 4 DISCUSSION – Rasprava

In the past, the water cycle in the forest ecosystem was dealt with from different viewpoints, due to numerous influential factors and their mutual correlation.

Through forest management measures, the runoff quantity has been altered in various ways (Von Casparius, 1959; Black, 1996; Robinson et al.,

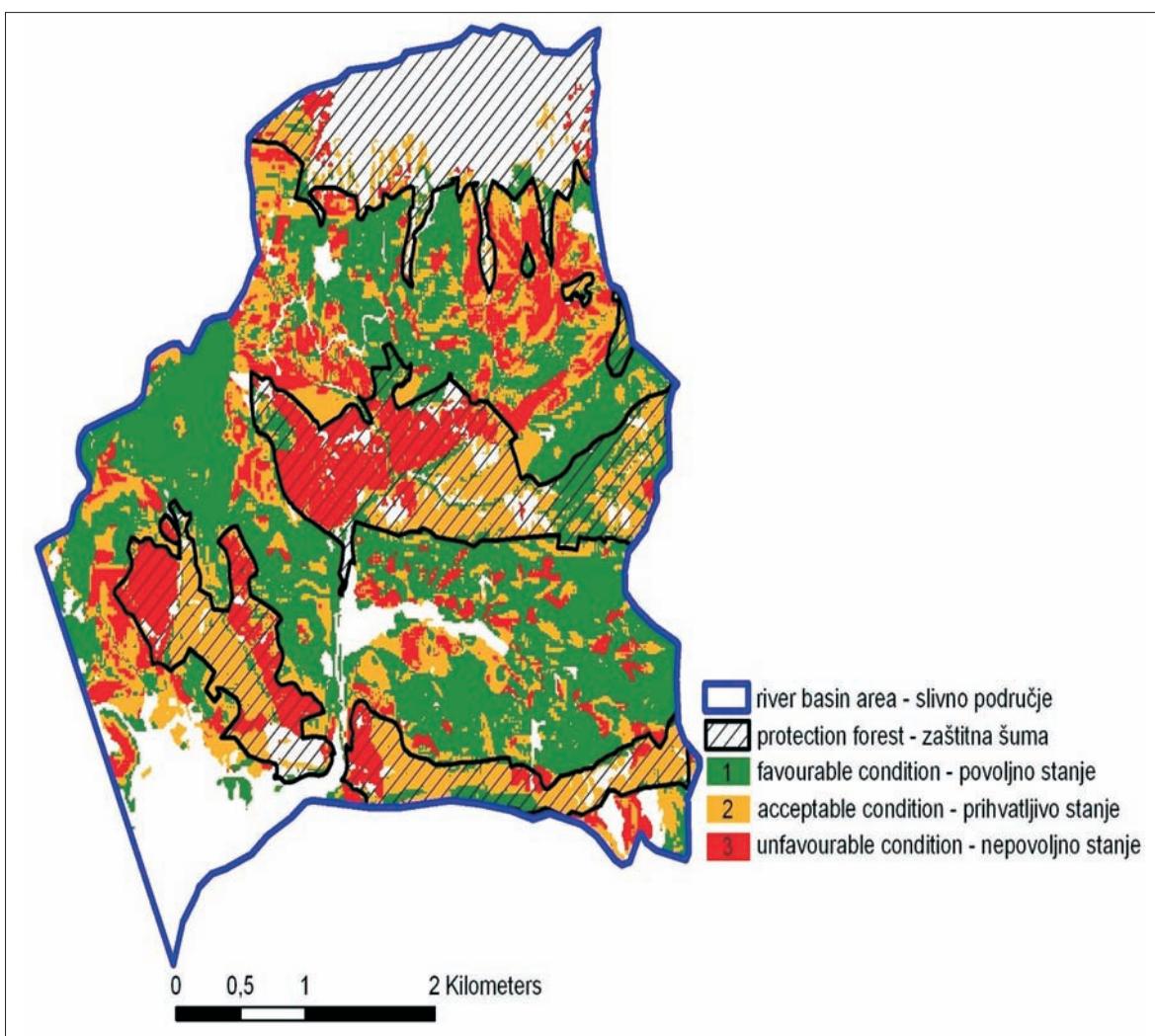


Figure 3 Synthesis map – needs for the hydrological role and the capacity of a forest to provide for it.

*Slika 3. Sintezna karta - Potrebe za hidrološkom ulogom šume i njegina prikladnost da je ostvaruje.*

2003), also owing to existing erosion processes. In scientific papers, the impact of forest canopy cover on water circulation and erosion processes associated with it has rarely been studied comprehensively (Neary et al., 2009). The significance of forest cover and the suitability of measures designed to consolidate the hydrological role of the forest have often been included in the studies by Nisbet (2001).

In spite of the numerous available models, we decided to construct a simple model that provided some very useful results. We wanted to expose the areas where a single factor could have had a negative impact on a forest's hydrological role. This kind of study is needed for guiding the land-use and forest management in alpine and mountain areas and where the soil erosion causes damage.

Every modelling of the processes in natural environments carries with it a certain share of criteria selection flexibility (Schwärzel et al., 2009). What if the basic criteria like slope or soil were classified using other thresholds? What if stand naturalness is not a va-

riable that can explain the erosion control capacity? What if the different classes are not commensurable? The basic criteria selection was adapted to the actual research area. The Alpine regions climatic and site conditions were taken into account, while the principles of close-to-nature and sustainable forest management were considered in the selection of measures. Considering that no influence can be exerted upon the external-ecological factors, we have to focus all the more on providing for a favourable status of the internal-stand factors, which depends on foresters' work and a share of the implemented forest management measures. The forestry profession is liable to consider and accept, on the basis of the assessed facts, the appropriate forest management and site specific silvicultural measures (Lee et al., 2004; de Groot, 2006, Planinšek, 2010), with which it can substantially contribute to the suitable hydrological role of the forest.

## 5 CONCLUSIONS – Zaključci

The idea of multifunctionality in Slovenia's forestry practice lacks guided measures for the preservation and promotion of certain roles of the forests. This can provide an equivalent management in the entire region, in spite of the different local needs for the functions.

Forests have a significant and responsible mission in providing the hydrological role, which should be understood and implemented in two different manners. The first comprises protection of the existing ground and surface waters and waterbeds, as well as the prevention of erosion processes that can, together with high waters, pose a direct threat to the surroundings. The second manner involves maintenance and improvement of forest structures that indirectly increase the water capacity of soil.

## 6 REFERENCES – Literatura

- Andreassian, V., 2004: Waters and forests: from historical controversy to scientific debate, *Journal of Hydrology*, 291(1–2), 1–27.
- Anko, B., 1982: Izbrana poglavja iz krajinske ekologije (in Slovenian), Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo, 299 p., Ljubljana.
- Binkley, D., L.H., MacDonald, 1994: Forests as non-point sources of pollution and effectiveness of Best Management Practices. National Council for Air and Stream Improvement, 57 p., New York.
- Black, P.E., 1996: Watershed hydrology-2nd edition, CRC Press LLC, 435 p., Florida.
- Bončina, A., D., Robič, 1998: Ocenjevanje spremenjenosti vrstne sestave rastlinskih skupnosti (in Slovenian with English abstract), *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 57: 113–128.
- Chang, M., 2006: Forest hydrology: an introduction to water and forests, CRC Press LLC, 474 p., Texas.
- Cimperšek, M., 1996: Smrekove monokulture in so-naravnost = Norway spruce monocultures and the close-to-nature approach (in Slovenian with English summary), *Gozdarski vestnik* 54(1): 32–43.
- de Groot, R., 2006: Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes, *Landscape and Urban Planning*, 75(3–4): 175–186.
- Fajon, Š., 2007: Gozd in voda: zbornik z rezultati projekta Interreg IIIA (in Slovenian with English summary), Gozdarski inštitut Slovenije, Zavod za gozdove Slovenije, Ljubljana, 40 p.
- FAO, 2006: Guidelines for Soil Profile Description, 4<sup>th</sup> Edition, 98 p., Rome.
- Frehner, M., B., Wasser, R., Schwitter, 2005: Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald, Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäl-
- dern mit Schutzfunktion. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 564 p., Bern.
- Gauch, H.G.Jr., 1982: Multivariate analysis in community ecology, Cambridge university press, 298 p., Cambridge
- GURS, 2006: Digital elevation model – DMV 12,5 (map source), Geodetska uprava Republike Slovenije, Ljubljana.
- Idrisi Andes, 2006: Clark Labs, Worcester, Version 15.
- IGLG, 1967: Tla gozdnogospodarske enote Radovljica (map source), Inštitut za gozdro in lesno gospodarstvo Slovenije, Ljubljana.
- Köchli, D., A. P., Brang, 2005: Simulating effects of forest management on selected public forest goods and services: A case study, *Forest Ecology and Management* 209(1–2): 57–68.
- Košir, Ž., 1976: Zasnova uporabe prostora (Gozdarstvo), Vrednotenje gozdnega prostora po varovalnem in lesnoprovodnem pomenu na osnovi naravnih razmer (in Slovenian with German summary), Zavod SR Slovenije za družbeno planiranje in Inštitut za gozdro in lesno gospodarstvo Slovenije, 146 p., Ljubljana.
- Lee, P., C., Smyth, S. Boutin, 2004: Quantitative review of riparian buffer width guidelines from Canada and the US, *Forest Ecology and Management*, 70: 165–180.
- MKGP, 2005: Karta rabe kmetijskih zemljišč 1:25.000 (map source), Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Ljubljana.
- Neary, D.G., G.G., Ic'e, C.R., Jackson, 2009: Linkages between forest soils and water quality and quantity, *Forest Ecology and Management*, 258, 10: 2269–2281.

The model for the evaluation of forest hydrological role presents a solid basis for planning forest management measures. We can maintain, in compliance with needs, existing conditions or enhance the capacity of a forest to perform its hydrological role. An advantage of the model approach is that it takes account of the natural conditions and assists in shaping as well as directing management actions to those areas where they are most needed. With verified and effective measures, forestry should provide for a forest structure that will optimally comply with the hydrological role where required by the forest or people themselves.

- Nisbet, T.R., 2001: The role of forest management in controlling diffuse pollution in UK forestry, *Forest Ecology and Management* 143: 215–226.
- Official Gazette of the Republic of Slovenia, 1998: Regulation on the Forest Management and Silviculture Plans (in Slovenian), No. 5, changes No. 70/2006, No. 12/2008.
- Oshurkewych, O., 2006: The water runoff of mountain catchment of different area and percentage of forest, Forest research institute Center of excellence PROFOREST, 141 p., Warsaw.
- Pavšer, M., 1966: Talne razmere Jelovice, Notranjega Bohinja in Mokrega Loga (in Slovenian), Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, 80 p., Ljubljana.
- Pavšer, M., 1967: Tla gozdno-gospodarske enote Radovljica (in Slovenian), Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, 56 p., Ljubljana.
- Planinšek, Š., 2010: Skladnost izbranih funkcij gozdov v Sloveniji z mednarodnimi obveznostmi za doseganje ciljev trajnostnega gospodarjenja z gozdovi (in Slovenian with English summary), Magistrsko delo. Biotehniška fakulteta, 124., Ljubljana.
- Pogačnik, J., 1976: Napovedovanje vplivov na naravne sisteme pri načrtovanju smučišč v gorskem svetu (in Slovenian), Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana, Zbornik gozdarstva in lesarstva, 14, 2: 221–314.
- Prybolutna, N., 2006: Content of the sediment in runoff in the small Beskid's watershed. In: Boczon, A., (eds.), Assessing of soil and water conditions in forests, Forest Research Institute, Center for Excellence PROFOREST for Protection of Forest Resources in Central Europe, Warsaw. 141–145.
- Robinson, M., A.-L., Cognard-Plancq, C., Cosandey et al., 2003: Studies of the impact of forests on peak flows and baseflows: a European perspective, *Forest Ecology and Management*, 186: 85–97.
- Schwärzel, K., K.-H., Feger, Häntzschel, J., A., Menzer, U., Spank, F., Clausnitzer, B., Köstner, C., Bernhofer, 2009: A novel approach in model-based mapping of soil water conditions at forest sites, *Forest Ecology and Management* 258: 2163–2174.
- Specker, H. 2003: Silvicultural management in maintaining biodiversity and resistance of forests in Europe-temperate zone, *Journal of Environmental Management*, 67(1): 55–65.
- Store, R. 2009: Sustainable locating of different forest uses, *Land Use Policy*, 26(3): 610–618.
- Tikvić I., Seletković Z. 2003: The effects of Karst afforestation on the hydrological function of forests, Šum. list - suplement 13: 31–34.
- Twery, M.J., J.W., Hornbeck, 2001: Incorporating water goals into forest management decisions at a local level, *Forest Ecology and Management*, 143(1–3): 87–93.
- Urbančič, M., P., Simončič, T., Prus, L., Kurnar, 2005: ATLAS gozdnih tal Slovenije (in Slovenian), Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarski vestnik in Gozdarski inštitut Slovenije, 100 p., Ljubljana.
- Von Casparius, E. 1959: 30 Jahre wassermessstationen im Emmental, *Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt fuer forstliche Versuchswesen*, 35(1): 179–224.
- Wullschleger, E. 1982: Die Erfassung der Waldfunktionen, Berichte, Eidgenössische Anstalt für forstliche Versuchswesen, 79 p., Birmensdorf.
- ZGS, 1999: Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Radovljica – levi breg Save 1999–2008 (in Slovenian), Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Bled, 136 p., Bled.

**SAŽETAK:** Svojim nadzemnim i podzemnim dijelom šume reguliraju otjecanje i prodiranje površinske vode te ujedno štite tlo od vodene erozije (Chang, 2006). Oba su utjecaja šume u okviru tog istraživanja zbog tjesne veze između njih i usporedivih šumsko-privrednih mjera za njihovo jačanje udružena pod pojmom hidrološka uloga šume. U članku je predstavljen model za procjenu hidrološke uloge šume. Međutim, rezultati predstavljaju osnovu za izbor odgovarajućih šumsko-uzgojnih mjera za jačanje spomenute uloge.

Model je ispitivan na primjeru slivnog područja Draga, koje se nalazi na SZ alpskom djelu Slovenije. Područje obuhvaća 1.786 hektara na nadmorskim visinama između 600 i 2060 m. Tipovi tla vrlo su heterogeni, od kamenjaka do plodnih smedjih tala (IGLG, 1967). Šuma pokriva 83 % površine, ostatak su

planinski travnjaci i kamenita zemljišta obrasla vrijeskom (MKGP, 2005). Vrlo je dinamičan reljef, nagibi na polovini obrađivanog područja premašuju 30°. Visoke količine oborina (1950–2600 mm godišnje) pokazuju stalnu opasnost od bujica, a time na iznimnu važnost hidrološke uloge šuma. Veći je dio područja isprepleten klancima planinskih potoka, grebenima, stijenama, ulegnućima zemlje i plazovima. U dolini zbog povijesnih razmijera prevladava posađena smreka (*Picea abies*) (L.) Karst.) i prirodno prisutna bukva (*Fagus sylvatica*) (L.). Smjesu sastojine čine jele, gorski javor, veliki jasen, gorski brijest i zelena joha (ZGS, 1999).

Hidrološku ulogu šume ocijenili smo matričnim modelom koji se zasniva na metodologiji Wullschlegerja (1982). Model uključuje vanjske, ekološke, i unutarnje sastojinske čimbenike (tablica 1). Ekološki čimbenici određuju potrebe za hidrološkom ulogom, a sastojinski adekvatnost šume da je osigurava. Podaci su obrađeni u programu Idrisi (Idrisi, 2006). Podatkovni slojevi bili su rasterski, veličinom čelije od 12,5 x 12,5 metra. Kod ekoloških čimbenika ocjenjivali smo nagib i tipove tla s obzirom na njihovu erodibilnost i propusnost za vodu. Naklon ima velik utjecaj na otjecanje površinske, a posredno i podzemne vode. U kombinaciji s nagibima tipovi tala s obzirom na njihovu erodibilnost i propusnost vode omogućuju procjenu vjerljivosti pojave klizanja. Među unutarnje, sastojinske čimbenike svrstali smo sastojinsku strukturu, sklop (gustoću sastojine) i prirodnost sastava drveća u šumama. Frehner et al. (2005) utvrđuju kako je za obavljanje hidrološke uloge šume najpogodnija raznoredobna struktura drveća na maloj površini s visokim stupnjem zastiranja i ravnomjernom razdiobom razvojnih faza. Twery in Hornbeck (2001), dakle, preporučuju da u slivnom području i u obalnom pojasu gustoća gornjeg sloja krošnja bude iznad 70 %, predstavljajući tako tjesan, ali normalan zaključak. Poželjan je što viši stupanj prirodnosti šuma, jer prirodna je struktura šuma prilagođena lokalnim ekološkim čimbenicima, što je itekako bitno pri osiguravanju ekološke uloge šume.

Vanjski, ekološki, i unutarnji, sastojinski, čimbenici rangirani na osnovi temeljitog pregleda domaće i strane literature te stručnih mišljenja pedologa i fitocenologa Šumarskog instituta Slovenije (Gozdarskega inštituta Slovenije) i šumsko-privrednih planera Zavoda za šume Slovenije (Zavoda za gozdove Slovenije) u 3 razreda (tablica 1).

U sredini GIS najprije smo prekrili vanjske – ekološke čimbenike (nagib, tip tla) i dobili poligone s kombinacijom obaju rangova (tablica 2). Kod unutarnjih – sastojinskih čimbenika (sastojinska struktura, sastojinski zaključak i prirodnost) izvor podataka bio je samo jedan, naime sastojinska karta Zavoda za šume Slovenije, zbog toga nije bilo potrebno prethodno prekrivanje podatkovnih slojeva. U skladu s tablicom 1, svakom smo poligonu odnosno sastojini pripisali rangove za sva tri znaka koje smo dalje spojili u tri skupine (tablica 3).

Karta potreba za hidrološkom ulogom šume (slika 1) rezultat je spoja vanjskih – ekoloških čimbenika. U privrednoj šumi većina površina pokazuje male ili umjerene potrebe za hidrološkom ulogom šume. Stanje je znatno nepovoljnije u zaštitnoj šumi, gdje su čak na 70 % površina izražene velike potrebe za hidrološkom ulogom šume. Udržanjem unutarnjih – sastojinskih čimbenika (sastojinske strukture, zaključka i prirodnost šuma) dobili smo kartu prikladnosti šume za osiguravanje hidrološke uloge (slika 2). Više od polovine šuma u objema je kategorijama odgovarajuće strukturirano i pokazuju veliku prikladnost za osiguravanje hidrološke uloge, 28 % površina u privrednoj i 43 % u zaštitnoj šumi ima umjerene prikladnosti, međutim, manji dio ima male prikladnosti za osiguravanje hidrološke uloge šume. U zadnjem smo koraku spojili kartu potreba za hidrološkom ulogom šume i kartu prikladnosti šume za osiguravanje hidrološke uloge šume i dobili konačnu – sinteznu kartu (slika

3). Rezultati su pokazali problematično stanje u zaštitnim šumama, budući da je samo na punoj petini površina stanje pogodno, 46 % površina pokazuje prihvativljivo, a gotovo trećina površina nepovoljno stanje, što znači da prikladnost šume nije proporcionalna potrebama za hidrološkom ulogom šume.

Budući da ne možemo utjecati na vanjske – ekološke čimbenike, moramo se što više koncentrirati na osiguravanje povoljnog stanja unutarnjih – sastojinskih čimbenika. Za tu je svrhu izrađen plan provedbe šumsko-privrednih i šumsko-uzgojnih mjera (Fajon, 2007). Model za ocjenjivanje hidrološke uloge šume predstavlja kvalitetnu osnovu za planiranje šumsko-uzgojnih mjera, s kojima možemo u skladu s potrebama održavati ili poboljšati prikladnost šume za osiguravanje hidrološke njezine uloge. Kritične površine moraju kod planiranja mjera imati prednost. Svaka je prostorna jedinica opremljena s pet vrsta podataka, koji omogućuju potpunu analizu čimbenika koji utiču na potrebe i prikladnost šume za ostvarivanje hidrološke uloge te opredjeljenje potrebnih mjera za poboljšanje stanja.

*Ključne riječi: šuma, hidrološka uloga, model vrednovanja, višekorisničko šumarstvo, ocjenjivanje prikladnosti, alpski sliv*

## DENDROFLORA ZOOLOŠKOG VRTA GRADA ZAGREBA

WOODY PLANTS OF THE ZAGREB ZOO GARDEN

Igor POLJAK, Marilena IDŽOJTIĆ, Marko ZEBEC<sup>1</sup>

**SAŽETAK:** Zoološki vrt grada Zagreba, koji je ujedno i prvi zoološki vrt u Hrvatskoj, osnovan je 1925. godine u perivoju Maksimir. S obzirom na važnost drveća i grmlja u oblikovanju prostora te na veliku povijesnu važnost pojedinih stabala, u radu je prikazan popis drvenastih svojtih u Zoološkom vrtu te njihova dendrološka, hortikulturna i povijesna vrijednost. Na površini od oko 5,5 ha determinirano je 238 različitih svojtih drvenastih biljaka iz 100 rodova, od kojih, 38 pripada golosjemenjačama, a 200 kritosjemenjačama. Najzastupljeniji rodovi su: Juniperus i Prunus (po 12 svojti), Salix (10 svojti), Acer i Berberis (po 9 svojti), Euonymus i Lonicera (po 7 svojti), Picea i Spiraea (po 6 svojti) te s po 5 svojti Cornus, Cotoneaster, Fraxinus, Thuja i Viburnum. Ukupno, s tropskim, suptropskim i mediteranskim vrstama koje se nalaze unutar Tropske kuće i Paviljona za majmune, u vrtu su prisutne 262 drvenaste svojte. Na području cijelog vrtu rastu drvenaste vrste karakteristične za šumsku zajednicu hrasta lužnjaka i običnog graba, od kojih je najzastupljeniji hrast lužnjak. Osim njih u vrtu je zasađen i velik broj autohtonih vrsta iz kontinentalnog područja Hrvatske, a prisutne su i različite alohtone i egzotične vrste. Dendrološka vrijednost vrtu očituje se u velikoj raznolikosti drvenastih svojti, što Zoološki vrt čini vrijednom zbirkom drvenastih vrsta. Posebnu vrijednost vrtu daju stabla močvarnog taksodija i platana koja su zasađena još u vrijeme nastajanja maksimirskog perivoja. Pri odabiru biljnih vrsta za prostorno planiranje i oblikovanje unutar Zoološkog vrtu, potrebno je voditi računa o njegovom smještaju unutar povijesnog perivoja, autohtonoj vegetaciji na području parkovno-šumskog dijela Maksimira i o biljnim vrstama kao oblikovnom elementu za kreiranje ambijenta životinjskih nastambi.

**Ključne riječi:** drveće, grmlje, Zoološki vrt grada Zagreba, perivoj Maksimir, dendrološka vrijednost, hortikulturna vrijednost, povijesna vrijednost

### UVOD – Introduction

Zoološki vrt grada Zagreba smješten je u Maksimiru, najvećem i najvrednijem povijesnom perivoju u Hrvatskoj. Maksimirski perivoj predstavlja ostavštinu dvaju zagrebačkih biskupa, Maksimilijana Vrhovca i Juraja Haulika. Na području Maksimira nekoć su se prostirale velike šumske površine i oranice, sve dok Maksimilian Vrhovac 1787. godine nije odlučio staru šumu pretvoriti u perivoj. Danas je Maksimir zaštićen Zakonom o zaštiti prirode i okoliša kao spomenik

parkovne arhitekture i Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara kao kulturno dobro (Bojanić Obad Šćitaroci i dr. 2004, K iš 1998).

Kroz povijest zoološki vrtovi bili su sadržaj parkova i perivoja u kojima su životinje sudjelovale u kreiranju okoliša, ali u puno manjoj mjeri i na drugi način u odnosu na samostalne zoološke vrtove. U prvoj fazi Maksimir je imao ograđeni zvjerinjak za jelensku divljač, a u maksimirskom majuru bilo je i nekoliko manjih životinjskih vrtića, kao što su pčelinjak, ribnjak, fazanerija i golubinjak. Maksimirski Zoološki vrt, koji je ujedno i prvi zoološki vrt u Hrvatskoj, osnovao je Mijo Filipović 27. lipnja 1925. godine. Zoološki vrt

<sup>1</sup> Igor Poljak, dipl. ing. šum., prof. dr. sc. Marilena Idžojetić, dr. sc. Marko Žebec, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku, Svetosimunska 25, 10000 Zagreb, e-mail: ipoljak@sumfak.hr

je nastao u Druidnom gaju – najstarijem dijelu hrastove šume koja je bila posvećena hrastu kao svetom drvu galskih Kelta. Vrt je za vrijeme osnivanja bio vrlo malen, a početak mu je bio i više nego skroman - svega tri lisice i tri šumske sove. Do 1930. godine Zoološki vrt se proširio na prostor koji zauzima i danas te je raspola-gao s oko 90 različitih vrsta ptica i sisavaca (Denich 2004, Filipović 1926, Huber 1982, Ivanković 2007, Jurković 2004, Maruševski 1992, Mudrinjak 1994a, Obad Šćitaroci 1992).

Osnivanje i smještaj Zoološkog vrta u Maksimiru te njegovo proširenje i ogradijanje, bio je samo jedan od uzroka koji je doprinijeo razbijanju povjesne cjeline perivoja. S obzirom na to da u izvornom planu perivoja nije bila predviđena izgradnja zoološkog vrta, mnogi su smatrali da vrt treba preseliti na neko drugo mjesto. Međutim, prihvaćanjem generalnog urbanističkog plana grada Zagreba 1971. godine donesena je odluka da Zoološki vrt ostane u Maksimiru (Bojanic Obad Šćitaroci i dr. 2004, Jurković 1992, 2004, Letnić 1993, Mudrinjak 1974, Obad Šćitaroci 1992, Šalat 1982).

Danas, na površini od 7 ha, od kojih 1,5 ha zauzima Prvo jezero, živi 2220 životinjskih jedinki (Maljković 2008b). Ružne i nedovoljno velike kaveze te izla-gački način prikazivanja životinja posjetiteljima, zamijenile su velike i otvorene nastambe, u kojima se što vjernije pokušava prikazati način na koji životinje žive u divljini. To je rezultat velike brige svih djelat-

nika Zoološkog vrta prema životinjama i okolišu te njihove predanosti u promicanju i ispunjavanju temeljnih funkcija modernih zooloških vrtova.

S obzirom na to da se Zoološki vrt nalazi u perivojnom dijelu Maksimira, unutar vrta se i danas nalaze egzotične drvenaste vrste koje su sađene u vrijeme nastajanja perivoja. Anić (1965) i Mudrinjak (1982, 1994b) navode da je već u prvim godinama u Maksimiru zasađen velik broj različitih drvenastih vrsta. Prve introdukcije egzotičnog drveća i grmlja počinju u razdoblju od 1838. do 1847. godine, kada Juraj Haulik ubličuje Maksimir u duhu pejsažne romantičarske perivojne arhitekture (Bojanic Obad Šćitaroci i dr. 2004). Perivoj je obogaćen velikim brojem raznovrsnih četinjača. Među njima svakako je važno istaći stabla močvarnog taksodija i to osobito ona uz Obelisk i potočić Dalijevac, te stabla u sklopu Zoološkog vrta (Kiš 1982a). Za biskupa Juraja Haulika, Jurković (1992) i Maruševski (1992) navode da je bio vrsni poznavatelj biljnih vrsta. U Nadbiskupskom arhivu u Zagrebu čuvaju se detaljne upute o sadnji i odabiru pojedinačnih vrsta koje su korištene za uređenje Maksimira te popis znanstvenih naziva biljaka isписан na 14 stranica (Jurković 1992).

S obzirom na važnost drveća i grmlja u oblikovanju prostora te na veliku povjesnu važnost pojedinih stabala, u radu je prikazan popis drvenastih svojtih koje su danas prisutne u Zoološkom vrtu grada Zagreba te njihova dendrološka, hortikulturna i povjesna vrijednost.

## METODE I REZULTATI – Methods and Results

U tablici 1 navedene su drvenaste svojte prisutne u Zoološkom vrtu grada Zagreba. Svojte su poredane abecednim redom znanstvenih naziva prema Erhardt i dr. (2008). Hrvatski nazivi navedeni su prema Aniću (1946), Hermanu (1971), Idžočić (2005, 2009), Vidakoviću (1982, 1993), Vidakoviću i Fra-

Tablica 1. Drveće i grmlje u Zoološkom vrtu grada Zagreba, 2010. godine.

Table 1 Trees and shrubs in the Zagreb ZOO garden, in 2010.

njiću (2004) i Šumarskoj enciklopediji I-III (1980, 1983, 1987). Za vrste koje nemaju hrvatske nazine naveden je samo znanstveni naziv. Nazivi kultivara navedeni su prema međunarodnom standardu (Hoffman 2005).

Red. broj No.	Znanstveni naziv Botanical Name	Porodica Family	Hrvatski naziv Common Name
1.	<i>Abies alba</i> Mill.	<i>Pinaceae</i>	obična jela
2.	<i>Abies nordmanniana</i> (Steven) Spach	<i>Pinaceae</i>	kavkaska jela
3.	<i>Acer campestre</i> L.	<i>Aceraceae</i>	klen
4.	<i>Acer tataricum</i> L. subsp. <i>ginnala</i> (Maxim.) Wesm.	<i>Aceraceae</i>	kineski javor
5.	<i>Acer negundo</i> L.	<i>Aceraceae</i>	negundovac
6.	<i>Acer palmatum</i> Thunb. ex E. Murray	<i>Aceraceae</i>	dlanolisni javor
7.	<i>Acer palmatum</i> Thunb. ex E. Murray ‘Atropurpureum’	<i>Aceraceae</i>	kultivar dlanolisnog javora
8.	<i>Acer palmatum</i> Thunb. ex E. Murray ‘Bloodgood’	<i>Aceraceae</i>	kultivar dlanolisnog javora
9.	<i>Acer palmatum</i> Thunb. ex E. Murray ‘Butterfly’	<i>Aceraceae</i>	kultivar dlanolisnog javora
10.	<i>Acer platanoides</i> L. ‘Crimson King’	<i>Aceraceae</i>	kultivar mlječa
11.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	<i>Aceraceae</i>	gorski javor
12.	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	<i>Hippocastanaceae</i>	obični divlji kesten
13.	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	<i>Simaroubaceae</i>	obični pajasen
14.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	<i>Betulaceae</i>	crna joha
15.	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	<i>Fabaceae</i>	čivitnjača

16.	<i>Aucuba japonica</i> Thunb. 'Variegata'	<i>Aucubaceae</i>	japanska aukuba
17.	<i>Berberis canadula</i> (C. K. Schneid.) C. K. Schneid.	<i>Berberidaceae</i>	
18.	<i>Berberis × frikartii</i> C. K. Schneid. 'Amstelveen'	<i>Berberidaceae</i>	
19.	<i>Berberis gagnepainii</i> C. K. Schneid.	<i>Berberidaceae</i>	
20.	<i>Berberis julianae</i> C. K. Schneid.	<i>Berberidaceae</i>	Julijanina žutika
21.	<i>Berberis × ottawensis</i> C. K. Schneid.	<i>Berberidaceae</i>	
22.	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	<i>Berberidaceae</i>	Thunbergova žutika
23.	<i>Berberis thunbergii</i> DC. 'Atropurpurea'	<i>Berberidaceae</i>	kultivar Thunbergove žutike
24.	<i>Berberis thunbergii</i> DC. 'Atropurpurea Nana'	<i>Berberidaceae</i>	kultivar Thunbergove žutike
25.	<i>Berberis verruculosa</i> Hemsl. et E. H. Wilson	<i>Berberidaceae</i>	
26.	<i>Betula pendula</i> Roth	<i>Betulaceae</i>	obična breza
27.	<i>Betula pendula</i> Roth 'Youngii'	<i>Betulaceae</i>	kultivar obične breze
28.	<i>Buddleja davidii</i> Franch.	<i>Buddlejaceae</i>	budleja
29.	<i>Buddleja davidii</i> Franch. 'White Bouquet'	<i>Buddlejaceae</i>	kultivar budleje
30.	<i>Buxus sempervirens</i> L.	<i>Buxaceae</i>	obični šimšir
31.	<i>Buxus sempervirens</i> L. 'Myosotyifolia'	<i>Buxaceae</i>	kultivar običnog šimšira
32.	<i>Callicarpa bodinieri</i> H. Lév. var. <i>giraldii</i> (Hesse ex Rehder) Rehder	<i>Verbenaceae</i>	kalikarpa
33.	<i>Calycanthus floridus</i> L.	<i>Calycanthaceae</i>	kalikant
34.	<i>Carpinus betulus</i> L.	<i>Betulaceae</i>	obični grab
35.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	<i>Fagaceae</i>	europski pitomi kesten
36.	<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	<i>Bignoniaceae</i>	obična katalpa
37.	<i>Catalpa ovata</i> G. Don	<i>Bignoniaceae</i>	kineska katalpa
38.	<i>Ceanothus impressus</i> Trel.	<i>Rhamnaceae</i>	
39.	<i>Cephalotaxus harringtonii</i> (Knight ex J. Forbes) K. Koch var. <i>drupacea</i> (Siebold et Zucc.) Koidz.	<i>Cephalotaxaceae</i>	koštuničasta patisa
40.	<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. ex Spach	<i>Rosaceae</i>	japanska dunja
41.	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murray) Parl. 'Globosa'	<i>Cupressaceae</i>	kultivar Lawsonovog pačempresa
42.	<i>Chamaecyparis obtusa</i> (Siebold et Zucc.) Endl. 'Nana Gracilis'	<i>Cupressaceae</i>	kultivar hinoki pačempresa
43.	<i>Clematis vitalba</i> L.	<i>Ranunculaceae</i>	obična pavit
44.	<i>Cornus alba</i> L.	<i>Cornaceae</i>	sibirski drijen
45.	<i>Cornus alba</i> L. 'Elegantissima'	<i>Cornaceae</i>	kultivar sibirskog drijena
46.	<i>Cornus alba</i> L. 'Kesselringii'	<i>Cornaceae</i>	kultivar sibirskog drijena
47.	<i>Cornus sanguinea</i> L.	<i>Cornaceae</i>	svib
48.	<i>Cornus sericea</i> L. 'Flaviramea'	<i>Cornaceae</i>	
48.	<i>Corylus avellana</i> L.	<i>Betulaceae</i>	obična ljeska
50.	<i>Corylus avellana</i> L. 'Contorta'	<i>Betulaceae</i>	kultivar obične ljeske
51.	<i>Corylus maxima</i> Mill. 'Purpurea'	<i>Betulaceae</i>	crvena ljeska
52.	<i>Cotinus coggygria</i> Scop. 'Royal Purple'	<i>Anacardiaceae</i>	kultivar običnog ruja
53.	<i>Cotoneaster dammeri</i> C. K. Schneid. 'Major'	<i>Rosaceae</i>	kultivar puzave mušmulice
54.	<i>Cotoneaster horizontalis</i> Decne.	<i>Rosaceae</i>	polegla mušmulica
55.	<i>Cotoneaster rotundifolius</i> Wall. ex Lindl.	<i>Rosaceae</i>	
56.	<i>Cotoneaster salicifolius</i> Franch. var. <i>floccosus</i> Rehder et E. H. Wilson	<i>Rosaceae</i>	
57.	<i>Cotoneaster salicifolius</i> Franch. 'Parkteppich'	<i>Rosaceae</i>	
58.	<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	<i>Rosaceae</i>	obični glog
59.	<i>Crataegus × lavallei</i> Hérincq ex Lavallée 'Carrierei'	<i>Rosaceae</i>	
60.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	<i>Rosaceae</i>	jednoplodnički glog
61.	<i>Deutzia gracilis</i> Siebold et Zucc.	<i>Hydrangeaceae</i>	vitka deucija
62.	<i>Deutzia scabra</i> Thunb.	<i>Hydrangeaceae</i>	hrapava deucija
63.	<i>Elaeagnus commutata</i> Bernh. ex Rydb.	<i>Elaeagnaceae</i>	srebrnasta dafina
64.	<i>Eleutherococcus sieboldianus</i> (Makino) Koidz. 'Variegatus'	<i>Araliaceae</i>	
65.	<i>Erica carnea</i> L.	<i>Ericaceae</i>	crnjuša
66.	<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Siebold	<i>Celastraceae</i>	krilasta kurika
67.	<i>Euonymus europaeus</i> L.	<i>Celastraceae</i>	obična kurika
68.	<i>Euonymus fortunei</i> (Turcz.) Hand.-Mazz. 'Emerald Gaiety'	<i>Celastraceae</i>	kultivar Fortuneove kurike

69.	<i>Euonymus fortunei</i> (Turcz.) Hand.-Mazz. ‘Emerald’n Gold’	<i>Celastraceae</i>	kultivar Fortuneove kurike
70.	<i>Euonymus fortunei</i> (Turcz.) Hand.-Mazz. ‘Sunspot’	<i>Celastraceae</i>	kultivar Fortuneove kurike
71.	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	<i>Celastraceae</i>	japanska kurika
72.	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb. ‘Albomarginatus’	<i>Celastraceae</i>	kultivar japanske kurike
73.	<i>Fagus sylvatica</i> L.	<i>Fagaceae</i>	obična bukva
74.	<i>Fagus sylvatica</i> L. ‘Atropunicea’	<i>Fagaceae</i>	crvena bukva
75.	<i>Fargesia murieliae</i> (Gamble) T. P. Yi	<i>Poaceae</i>	bambus kišobran
76.	<i>Ficus carica</i> L.	<i>Moraceae</i>	obična smokva
77.	<i>Forsythia</i> Vahl ‘Arnold Dwarf’	<i>Oleaceae</i>	
78.	<i>Forsythia</i> × <i>intermedia</i> Zabel	<i>Oleaceae</i>	
79.	<i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl	<i>Oleaceae</i>	viseća forsitija
80.	<i>Frangula alnus</i> Mill.	<i>Rhamnaceae</i>	obična trušljika
81.	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	<i>Oleaceae</i>	poljski jasen
82.	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	<i>Oleaceae</i>	obični jasen
83.	<i>Fraxinus excelsior</i> L. ‘Pendula’	<i>Oleaceae</i>	kultivar običnog jasena
84.	<i>Fraxinus ornus</i> L.	<i>Oleaceae</i>	crni jasen
85.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	<i>Oleaceae</i>	pensilvanski jasen
86.	<i>Ginkgo biloba</i> L.	<i>Ginkgoaceae</i>	ginko
87.	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	<i>Caesalpiniaceae</i>	trnovac
88.	<i>Gymnocladus dioicus</i> (L.) K. Koch	<i>Caesalpiniaceae</i>	gimnoklad
89.	<i>Hedera colchica</i> (K. Koch) K. Koch. ‘Dentata Variegata’	<i>Araliaceae</i>	
90.	<i>Hedera helix</i> L.	<i>Araliaceae</i>	obični bršljan
91.	<i>Hedera helix</i> L. ‘Eva’	<i>Araliaceae</i>	kultivar običnog bršljana
92.	<i>Hedera hibernica</i> (G. Kirchn.) Carrière ‘Deltoidea’	<i>Araliaceae</i>	kultivar bršljana
93.	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	<i>Malvaceae</i>	hibisk
94.	<i>Hibiscus syriacus</i> L. ‘Red Heart’	<i>Malvaceae</i>	kultivar hibiska
95.	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb. ex Murray) Ser.	<i>Hydrangeaceae</i>	velelisna hortenzija
96.	<i>Hydrangea paniculata</i> Siebold	<i>Hydrangeaceae</i>	metličasta hortenzija
97.	<i>Hypericum calycinum</i> L.	<i>Clusiaceae</i>	velecyjetna pljuskavica
98.	<i>Hypericum</i> L. ‘Hidcote’	<i>Clusiaceae</i>	
99.	<i>Iberis sempervirens</i> L.	<i>Brassicaceae</i>	ognjica
100.	<i>Ilex aquifolium</i> L.	<i>Aquifoliaceae</i>	obična božika
101.	<i>Ilex</i> × <i>meserveae</i> S. Y. Hu ‘Blue Angel’	<i>Aquifoliaceae</i>	kultivar hibridne božike
102.	<i>Jasminum nudiflorum</i> Lindl.	<i>Oleaceae</i>	rani jasmin
103.	<i>Juglans regia</i> L.	<i>Juglandaceae</i>	obični orah
104.	<i>Juniperus communis</i> L.	<i>Cupressaceae</i>	obična borovica
105.	<i>Juniperus communis</i> L. ‘Repanda’	<i>Cupressaceae</i>	kultivar obične borovice
106.	<i>Juniperus horizontalis</i> Moench ‘Andorra Compact’	<i>Cupressaceae</i>	kultivar puzave borovice
107.	<i>Juniperus horizontalis</i> Moench ‘Wiltonii’	<i>Cupressaceae</i>	kultivar puzave borovice
108.	<i>Juniperus</i> × <i>pfitzeriana</i> (Späth) P. A. Schmidt ‘Old Gold’	<i>Cupressaceae</i>	
109.	<i>Juniperus</i> × <i>pfitzeriana</i> (Späth) P. A. Schmidt ‘Pfitzeriana’	<i>Cupressaceae</i>	
110.	<i>Juniperus</i> × <i>pfitzeriana</i> (Späth) P. A. Schmidt ‘Pfitzeriana Aurea’	<i>Cupressaceae</i>	.
111.	<i>Juniperus</i> × <i>pfitzeriana</i> (Späth) P. A. Schmidt ‘Pfitzeriana Glauca’	<i>Cupressaceae</i>	
112.	<i>Juniperus sabina</i> L. ‘Hicksii’	<i>Cupressaceae</i>	kultivar planinske somine
113.	<i>Juniperus sabina</i> L. ‘Tamariscifolia’	<i>Cupressaceae</i>	kultivar planinske somine
114.	<i>Juniperus squamata</i> Buch.	<i>Cupressaceae</i>	ljuskava borovica
115.	<i>Juniperus squamata</i> Buch. ‘Holger’	<i>Cupressaceae</i>	kultivar ljuskave borovice
116.	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	<i>Oleaceae</i>	japanska kalina
117.	<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk.	<i>Oleaceae</i>	japanska malolisna kalina
118.	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	<i>Oleaceae</i>	obična kalina
119.	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	<i>Hamamelidaceae</i>	američki likvidambar
120.	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	<i>Caprifoliaceae</i>	obična kozokrvina
121.	<i>Lonicera henryi</i> Hemsl.	<i>Caprifoliaceae</i>	
122.	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	<i>Caprifoliaceae</i>	japanska kozokrvina

123.	<i>Lonicera nitida</i> E. H. Wilson	<i>Caprifoliaceae</i>	sjajna kozokrvina
124.	<i>Lonicera periclymenum</i> L.	<i>Caprifoliaceae</i>	šumska kozokrvina
125.	<i>Lonicera pileata</i> Oliv.	<i>Caprifoliaceae</i>	kalinasta kozokrvina
126.	<i>Lonicera × purpusii</i> Rehder	<i>Caprifoliaceae</i>	ranocvjetna kozokrvina
127.	<i>Loranthus europaeus</i> Jacq.	<i>Loranthaceae</i>	žuta imela
128.	<i>Magnolia liliiflora</i> Desr. 'Nigra'	<i>Magnoliaceae</i>	kultivar ljiljanocvjetne magnolije
129.	<i>Magnolia × soulangeana</i> Soul.-Bod.	<i>Magnoliaceae</i>	Soulangeova magnolija
130.	<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	<i>Berberidaceae</i>	obična mahonija
131.	<i>Mahonia bealei</i> (Fortune) Carrière	<i>Berberidaceae</i>	Bealejeva mahonija
132.	<i>Malus × purpurea</i> (Barbier) Rehder	<i>Rosaceae</i>	crvena jabuka
133.	<i>Microbiota decussata</i> Kom.	<i>Cupressaceae</i>	mikrobiota
134.	<i>Morus alba</i> L.	<i>Moraceae</i>	bijeli dud
135.	<i>Osmanthus heterophyllus</i> (G. Don) P. S. Green	<i>Oleaceae</i>	osmant
136.	<i>Pachysandra terminalis</i> Siebold et Zucc.	<i>Buxaceae</i>	pahisandra
137.	<i>Paeonia × suffruticosa</i> Andrews	<i>Paeoniaceae</i>	drvenasti božur
138.	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	<i>Vitaceae</i>	peteroliskava lozica
139.	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold et Zucc.) Planch.	<i>Vitaceae</i>	trošiljkasta lozica
140.	<i>Philadelphus coronarius</i> L.	<i>Hydrangeaceae</i>	obični pajasmin
141.	<i>Philadelphus</i> L. 'Falconeri'	<i>Hydrangeaceae</i>	
142.	<i>Phyllostachys aurea</i> Carrière ex Rivière et C. Rivière	<i>Poaceae</i>	žuti bambus
143.	<i>Phyllostachys nigra</i> (Lodd. ex Lindl.) Munro	<i>Poaceae</i>	crni bambus
144.	<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	<i>Pinaceae</i>	obična smreka
145.	<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst. 'Nidiformis'	<i>Pinaceae</i>	kultivar obične smreke
146.	<i>Picea glauca</i> (Moench) Voss 'Conica'	<i>Pinaceae</i>	kultivar sure smreke
147.	<i>Picea pungens</i> Engelm.	<i>Pinaceae</i>	bodljikava smreka
148.	<i>Picea pungens</i> Engelm. 'Glauca'	<i>Pinaceae</i>	kultivar bodljikave smreke
149.	<i>Picea pungens</i> Engelm. 'Glauca Globosa'	<i>Pinaceae</i>	kultivar bodljikave smreke
150.	<i>Pinus mugo</i> Turra	<i>Pinaceae</i>	planinski bor
151.	<i>Pinus mugo</i> Turra var. <i>pumilio</i> (Haenke) Zenari	<i>Pinaceae</i>	patuljasti bor
152.	<i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold	<i>Pinaceae</i>	crni bor
153.	<i>Platanus × hispanica</i> Münchh.	<i>Platanaceae</i>	hibridna platana
154.	<i>Platanus occidentalis</i> L.	<i>Platanaceae</i>	američka platana
155.	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	<i>Cupressaceae</i>	obična azijska tuja
156.	<i>Populus alba</i> L.	<i>Salicaceae</i>	bijela topola
157.	<i>Populus nigra</i> L.	<i>Salicaceae</i>	crna topola
158.	<i>Potentilla fruticosa</i> L.	<i>Rosaceae</i>	grmasti petoprst
159.	<i>Potentilla fruticosa</i> L. 'Abbotswood'	<i>Rosaceae</i>	kultivar grmastog petoprsta
160.	<i>Potentilla fruticosa</i> L. 'Elizabeth'	<i>Rosaceae</i>	kultivar grmastog petoprsta
161.	<i>Potentilla fruticosa</i> L. 'Red Ace'	<i>Rosaceae</i>	kultivar grmastog petoprsta
162.	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	<i>Rosaceae</i>	mirobalana
163.	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. 'Nigra'	<i>Rosaceae</i>	kultivar mirobalane
164.	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. 'Pissardii'	<i>Rosaceae</i>	kultivar mirobalane
165.	<i>Prunus laurocerasus</i> L.	<i>Rosaceae</i>	lovorvišnja
166.	<i>Prunus laurocerasus</i> L. 'Otto Luyken'	<i>Rosaceae</i>	kultivar lovorvišnje
167.	<i>Prunus laurocerasus</i> L. 'Rotundifolia'	<i>Rosaceae</i>	kultivar lovorvišnje
168.	<i>Prunus laurocerasus</i> L. 'Schipkaensis'	<i>Rosaceae</i>	kultivar lovorvišnje
169.	<i>Prunus laurocerasus</i> L. 'Van Nes'	<i>Rosaceae</i>	kultivar lovorvišnje
170.	<i>Prunus laurocerasus</i> L. 'Zabeliana'	<i>Rosaceae</i>	kultivar lovorvišnje
171.	<i>Prunus padus</i> L.	<i>Rosaceae</i>	sremza
172.	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	<i>Rosaceae</i>	breskva
173.	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	<i>Rosaceae</i>	kasna sremza
174.	<i>Pseudosasa japonica</i> (Siebold et Zucc. ex Steud.) Makino ex Nakai	<i>Poaceae</i>	streličasti bambus
175.	<i>Pyracantha coccinea</i> M. Roem.	<i>Rosaceae</i>	vatreni trn
176.	<i>Pyrus pyraster</i> (L.) Burgsd.	<i>Rosaceae</i>	divlja kruška
177.	<i>Quercus cerris</i> L.	<i>Fagaceae</i>	hrast cer
178.	<i>Quercus robur</i> L.	<i>Fagaceae</i>	hrast lužnjak
179.	<i>Quercus rubra</i> L.	<i>Fagaceae</i>	crveni hrast

180.	<i>Rhododendron</i> L. cv.	<i>Ericaceae</i>	kultivar rododendrona
181.	<i>Ribes sanguineum</i> Pursh ‘Pulborough Scarlet’	<i>Grossulariaceae</i>	kultivar krvavocrvene ribizle
182.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	<i>Fabaceae</i>	obični bagrem
183.	<i>Rosa arvensis</i> Huds.	<i>Rosaceae</i>	poljska ruža
184.	<i>Rosa canina</i> L.	<i>Rosaceae</i>	pasja ruža
185.	<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	<i>Rosaceae</i>	japanska ruža
186.	<i>Rubus caesius</i> L.	<i>Rosaceae</i>	plava kupina
187.	<i>Rubus fruticosus</i> L.	<i>Rosaceae</i>	obična kupina
188.	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	<i>Ruscaceae</i>	bodljikava veprina
189.	<i>Ruscus hypoglossum</i> L.	<i>Ruscaceae</i>	širokolisna veprina
190.	<i>Salix alba</i> L.	<i>Salicaceae</i>	bijela vrba
191.	<i>Salix alba</i> L. ‘Vitellina’	<i>Salicaceae</i>	kultivar bijele vrbe
192.	<i>Salix babylonica</i> L. ‘Tortuosa’	<i>Salicaceae</i>	kultivar kineske žalosne vrbe
193.	<i>Salix caprea</i> L.	<i>Salicaceae</i>	vrba iva
194.	<i>Salix caprea</i> L. ‘Kilmarnock’	<i>Salicaceae</i>	kultivar vrbe ive
195.	<i>Salix elaeagnos</i> Scop. ‘Angustifolia’	<i>Salicaceae</i>	kultivar sivkaste vrbe
196.	<i>Salix fragilis</i> L.	<i>Salicaceae</i>	krhka vrba
197.	<i>Salix integra</i> Thunb. ‘Hakuro-nishiki’	<i>Salicaceae</i>	kultivar japanske vrbe
198.	<i>Salix purpurea</i> L.	<i>Salicaceae</i>	rakita
199.	<i>Salix × sepulcralis</i> Simonk. ‘Chrysocoma’	<i>Salicaceae</i>	žalosna vrba
200.	<i>Sambucus nigra</i> L.	<i>Caprifoliaceae</i>	crna bazga
201.	<i>Shibataea kumasasa</i> (Zoll. ex Steud.) Makino ex Nakai	<i>Poaceae</i>	
202.	<i>Spiraea japonica</i> L. f.	<i>Rosaceae</i>	japanska suručica
203.	<i>Spiraea japonica</i> L. f. ‘Albiflora’	<i>Rosaceae</i>	kultivar japanske suručice
204.	<i>Spiraea japonica</i> L. f. ‘Anthony Waterer’	<i>Rosaceae</i>	kultivar japanske suručice
205.	<i>Spiraea nipponica</i> Maxim. ‘Snowmound’	<i>Rosaceae</i>	
206.	<i>Spiraea sargentiana</i> Rehder	<i>Rosaceae</i>	
207.	<i>Spiraea × vanhouttei</i> (Briot) Zabel	<i>Rosaceae</i>	Vanhoutteova suručica
208.	<i>Styphnolobium japonicum</i> (L.) Schott	<i>Fabaceae</i>	japanska sofora
209.	<i>Symporicarpos orbiculatus</i> Moench	<i>Caprifoliaceae</i>	koraljni biserak
210.	<i>Syringa meyeri</i> C. K. Schneid. ‘Palibin’	<i>Oleaceae</i>	
211.	<i>Syringa vulgaris</i> L.	<i>Oleaceae</i>	obični jorgovan
212.	<i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich.	<i>Taxodiaceae</i>	močvarni taksodij
213.	<i>Taxus baccata</i> L.	<i>Taxaceae</i>	obična tisa
214.	<i>Taxus baccata</i> L. ‘Fastigiata’	<i>Taxaceae</i>	kultivar obične tise
215.	<i>Thuja occidentalis</i> L.	<i>Cupressaceae</i>	obična američka tuja
216.	<i>Thuja occidentalis</i> L. ‘Columna’	<i>Cupressaceae</i>	kultivar obične američke tuje
217.	<i>Thuja occidentalis</i> L. ‘Globosa’	<i>Cupressaceae</i>	kultivar obične američke tuje
218.	<i>Thuja occidentalis</i> L. ‘Smaragd’	<i>Cupressaceae</i>	kultivar obične američke tuje
219.	<i>Thuja plicata</i> Donn ex. D. Don	<i>Cupressaceae</i>	golema tuja
220.	<i>Tilia cordata</i> Mill.	<i>Tiliaceae</i>	malolisna lipa
221.	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	<i>Tiliaceae</i>	velelisna lipa
222.	<i>Tilia tomentosa</i> Moench	<i>Tiliaceae</i>	srebrnasta lipa
223.	<i>Ulmus</i> L. ‘Camperdownii’	<i>Ulmaceae</i>	
224.	<i>Ulmus minor</i> Mill.	<i>Ulmaceae</i>	nizinski brijest
225.	<i>Ulmus pumila</i> L.	<i>Ulmaceae</i>	sibirski brijest
226.	<i>Viburnum × burkwoodii</i> Burkwood et Skipwith	<i>Caprifoliaceae</i>	
227.	<i>Viburnum farreri</i> Stearn	<i>Caprifoliaceae</i>	
228.	<i>Viburnum lantana</i> L.	<i>Caprifoliaceae</i>	crna hudika
229.	<i>Viburnum opulus</i> L. ‘Roseum’	<i>Caprifoliaceae</i>	kultivar crvene hudike
230.	<i>Viburnum plicatum</i> Thunb. fo. <i>tomentosum</i> (Thunb.) Rehder	<i>Caprifoliaceae</i>	
231.	<i>Vinca major</i> L.	<i>Apocynaceae</i>	velika pavenka
232.	<i>Vinca major</i> L. ‘Variegata’	<i>Apocynaceae</i>	kultivar velike pavenke
233.	<i>Vinca minor</i> L.	<i>Apocynaceae</i>	mala pavenka
234.	<i>Viscum album</i> L.	<i>Viscaceae</i>	bijela imela
235.	<i>Vitis vinifera</i> L.	<i>Vitaceae</i>	vinova loza
236.	<i>Weigela florida</i> (Bunge) A. DC.	<i>Caprifoliaceae</i>	ružičasta vajgelija
237.	<i>Yucca filamentosa</i> L.	<i>Agavaceae</i>	končasta juka
238.	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb. ex Murray) Makino	<i>Ulmaceae</i>	japanska zelkova

U Zoološkom vrtu na površini od oko 5,5 ha prisutno je 238 različitih svojti drvenastih biljaka iz 100 rodova, od kojih 38 pripada golosjemenjačama, a 200 kritosjemenjačama. Najzastupljeniji rodovi su: *Juniperus* L. i *Prunus* L. (po 12 svojti), *Salix* L. (10 svojti), *Acer* L. i *Berberis* L. (po 9 svojti), *Euonymus* L. i *Lonicera* L. (po 7 svojti), *Picea* A. Dietr. i *Spiraea* L. (po 6 svojti) te s po 5 svojti *Cornus* L., *Cotoneaster* Medik., *Fraxinus* L., *Thuja* L. i *Viburnum* L. S obzirom na trajnost listova, 144 svojte su listopadne, a 94 vazdazelene i zimzelene.

Osim svojti navedenih u tablici 1, unutar Tropske kuće i Paviljona za majmune prisutne su i drvenaste vrste iz tropskog, suptropskog i mediteranskog područja: *Agave americana* L., *Beaucarnea recurvata*

Lem., *Carica papaya* L., *Citrus aurantium* L., *C. limon* (L.) Burm. f., *C. myrtifolia* Raf., *C. paradisi* Macfad., *C. reticulata* Blanco, *Dracaena fragrans* (L.) Ker-Gawl., *Ficus benjamina* L., *F. binnendijkii* (Miq.) Miq. ‘Alii’, *F. elastica* Roxb., *F. lyrata* Warb., *Laurus nobilis* L., *Olea europaea* L. subsp. *europaea*, *Phoenix dactylifera* L., *Pittosporum tobira* (Thunb. ex Murray) W. T. Aiton, *Punica granatum* L. ‘Nana’, *Rhapis excelsa* (Thunb.) A. Henry ex Rehder, *Rosmarinus officinalis* L., *Schefflera actinophylla* (Endl.) Harms, *S. arboricola* (Hayata) Merr., *Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl. i *Yucca aloifolia* L. Ukupno, s tropskim, suptropskim i mediteranskim vrstama koje se nalaze unutar Tropske kuće i Paviljona za majmune, u vrtu su prisutne 262 drvenaste svojte.

## RASPRAVA

Velika brojnost i raznolikost drvenastih vrsta, kako autohtonih, tako i alohtonih, daje posebnu vrijednost dendroflori Zoološkog vrta i cijelog perivoja Maksimir. Na površini od samo 5,5 ha nalazi se 238 različitih svojti, što Zoološki vrt čini pravom zbirkom drvenastih vrsta. Usporedimo li brojnost svojti Zoološkog vrta s Arboretumom Lisičine, koji prema popisu Idžoitić i dr. (2010) ima 416 svojti u hortikulturnom dijelu na površini od 9 ha, tada možemo vidjeti da brojem svojti po jedinici površine Zoološki vrt nimalo ne zaostaje za jednom takо vrijednom dendrološkom zbirkom.

Pojedine svojte u Zoološkom vrtu vrijedni su primjeri rijetkih svojti u Hrvatskoj, od kojih je potrebno istaći: *Cephalotaxus harringtonii* var. *drupacea*, *Microbiota decussata*, *Platanus occidentalis*, *Zelkova serrata*, *Hedera hibernica* ‘Deltoidea’ i dr. Od naših autohtonih zaštićenih vrsta u Zoološkom vrtu rastu: *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, *Vinca minor* i *Ruscus hypoglossum*. Zbog svoje veličine i brojnosti hrast lužnjak ima dominantnu ulogu u oblikovanju prostora vrta, a osim njega česti su i gorski javor, golema tuja, srebrnasta lipa, crna joha, klen i žalosna vrba. Od očuvanih i vrijednih primjeraka grmova potrebno je spomenuti skupinu običnog šimšira koja se nalazi ispred Paviljona za majmune i pojedinačne grmove obične tise, od kojih se ističu oni na Prvom otoku.

Tijekom zimskih mjeseci grmovi tise, lovovrišnje, božike i drugog vazdazelenog grmlja i drveća daju vrtu određenu postojanost. Zimi su u vrtu svakako zanimljive sve vrste koje svojim koloritom sudjeluju u prostoru bilo bojom plodova (*Cotoneaster*, *Euonymus*), cvjetova (*Viburnum farreri*, *Lonicera × purpusii*), grana i izbojaka (*Cornus*, *Salix*), kore (*Platanus × hispanica*) ili mijenjanjem boje lišća (*Mahonia aquifolium*, *Microbiota decussata*). U Zoološkom vrtu zasadjen je i velik broj različitih ukrasnih vrsta i kultivara cvjetnih grmova, koji tijekom cijele godine svojim cvjetovima upotpunjaju prostor. Od cvjetajućih grmova u rano

## Discussion

proljeće ističu se mahonije (*Mahonia Nutt.*) i forsitiye (*Forsythia Vahl*) sa žutim, a magnolije (*Magnolia L.*) s ružičastim i ljubičastim cvjetovima. U proljeće, nakon listanja, prostor uljepšavaju grmovi bijelih (*Deutzia* Thunb., *Hydrangea paniculata*, *Philadelphus L.*, *Spiraea*) i ružičastih cvjetova (*Syringa L.*, *Hibiscus syriacus*, *Weigela florida*). Tijekom ljetnih mjeseci svojim ljubičastim i bijelim cvjetovima pozornost privlače budleje (*Buddleja L.*), a crvenim kalikant (*Calycanthus floridus*). U Zoološkom vrtu raste i velik broj vrsta jesetivih plodova koji iz okolnih područja privlače ptice, što pridonosi ukupnoj bioraznolikosti vrta. Tu je svakako važno istaknuti vrste iz robova: *Cotoneaster*, *Cornus*, *Crataegus L.*, *Hedera L.*, *Mahonia*, *Prunus*, *Pyracantha* M. Roem., *Ribes L.*, *Rubus L.*, *Sambucus L.*, *Viburnum*, *Taxus L.* itd.

Hortikulturna vrijednost nekog prostora ne ovisi samo o biljkama, njihovom izgledu i rasporedu (Idžoitić i dr. 2011), već i o svim ostalim parkovnim elementima i sadržajima. Od bitnih elemenata i sadržaja u vrtu su drvene klupe i niske ograde koje su jednake onima u Maksimiru, zatim edukacijski sadržaji, asfaltirane staze, putovi itd. Od velikog broja građevinskih objekata i nastambi za životinje svakako treba istaći one od povijesnog značenja: Lavljji most, Paviljon za majmune i Kula na Prvom otoku. U vrtu se nalaze i tri skulpture, od kojih je jedna na zapadnoj strani Drugog otoka (replika skulpture Napuljskog ribara), zatim četiri lava na Lavljem mostu koji povezuje Drugi otok i kopneni dio Zoološkog vrta, te dvije skulpture Egipćana sa sjeverne strane Tropske kuće (nekadašnja Gmazara). Na Prvom otoku smještena je spomen-ploča osnivačelju Zoološkog vrtića Miji Filipoviću.

Jedan od nezaobilaznih elemenata u Zoološkom vrtu su edukacijske ploče i panoci pomoću kojih posjetitelji mogu proširiti svoja znanja o životinjskim vrstama i njihovom ponašanju. Maljković (2008a) navodi da je edukacija, uz zaštitu životinja i znanstveno istraživački rad, jedna od osnovnih djelatnosti modernih zooloških

vrtova. Osim edukacijskih sadržaja o životinjama vrt svojim posjetiteljima nudi različite sadržaje o biljnim

### Zoološki vrt kao sastavni dio Maksimira

Prvi popis drvenastih vrsta unutar perivoja Maksimir nakon Haulikovog doba daje Ettlinger (1889) koji navodi da je velik broj vrsta nestao iz Maksimira bilo postupcima neukih vrtlara ili zbog neodgovornog ponašanja posjetitelja. Prema Ettlingeru (1889) u to su vrijeme u Maksimiru bile prisutne 162 svoje drveća i grmlja. Taj je popis izuzetno vrijedan i može poslužiti kao osnova za introdukciju i planiranje sadnje novih biljnih vrsta na području Zoološkog vrta. Od drveća zasađenih u Haulikovo doba danas se na Prvom otoku posebno ističe skupina od četiri stara stabla hibridnih platana. Osim toga, na istočnoj strani Zoološkog vrta značajna su još i četiri stabla američkih platana - dva smještena kod Tropske kuće, a dva ispred nekadašnje nastambe za slonove. Također, vrijedno je spomenuti i primjerke bijele topole, močvarnog taksodija i tise.

Od osam stabala močvarnog taksodija koja su u Maksimiru zasađena 1842. godine, Jurković i Jurković-Bevilačić (1996) navode da se šest stabala nalazi u perivoju. Preostala dva stabla nalaze se u Zoološkom vrtu, od kojih posebnu pozornost zasljužuje ono na Prvom otoku (183 cm prsnog promjera i 34 m visine) koje je ujedno i najveće stablo te vrste u Hrvatskoj. Drugo stablo, koje je nešto manjih dimenzija (130 cm prsnog promjera i 28 m visine), smješteno je ispred nastambe za tuljane na Drugom otoku. Tih osam stabala močvarnog taksodija prvi su introducirani primjerici te vrste u Hrvatskoj.

Određene biljne vrste možemo smatrati karakterističnim za pojedine tipove povijesnih vrtova i njihova stilска obilježja (Obad Šćitaroci 1992). Unašanje egzotičnih vrsta te cvjetnog grmlja i cvijeća možemo smatrati tipičnim stilskim obilježjem romantičarskih vrtova i perivoja. Usporedimo li Ettingerov (1889) popis drvenastih svojst s popisom u tablici 1, možemo vid-

vrstama i prirodnim staništima iz kojih potječe pojedine životinske vrste (Poljak 2008).

### Zoo garden as integrated part of Maksimir

jeti da se brojne svoje koje su nekoć sađene u Maksimiru, u Zoološkom vrtu sade i danas. Od egzotičnog drveća sađenog u Haulikovo doba ističu se: negundovac, obična katalpa, gledičija, američka platana, obični bagrem, ginko, japanska sofora, obična američka tuja, golema tuja, obična azijska tuja i gimnoklad. Od cvjetnih ukrasnih grmova značajni su: čivitnjača, sibirski drijen, japanska dunja, hibisk, obični pajasmin, obični jorgovan, crna hudika i kultivar 'Roseum' crvene hudike.

Jedna od najljepših vizura u Zoološkom vrtu je ona s Lavljeg mosta, koja se preko Prvog i Drugog jezera pruža prema Vidikovcu. Međutim, zbog samonikle vegetacije koja zaklanja vizuru, danas tek zimi možemo doživjeti djelomičan doživljaj romantičarskog pejsaža. Pejsažnoj kompoziciji pridonosi i vegetacija zasađena oko Prvog jezera gdje se postojano i skladno ističe skupina četinjača, među kojima u zimskim mjesecima svojim bakrenim koloritom dominira japanska kriptomerija (*Cryptomeria japonica* /Thunb. ex L. f./ D. Don).

Korištenjem starih slika i fotografija moguće je metodama restauracije i rekonstrukcije obnoviti nekadašnju vizuru uklanjanjem visokog samoniklog drveća i grmlja. Milić (2002) daje detaljnu usporedbu današnjeg stanja Maksimira i onog prikazanog na Zascheovim grafikama, te naglašava da je jedina djelomično sačuvana vizura upravo ona koja se pruža s najviše terase Vidikovca prema Drugom i Prvom jezeru, te navodi da je realna mogućnost njezine obnove do granica Zoološkog vrta. Prilikom obnove i unašanja novih biljaka na području vrta, a zbog povijesne važnosti pojedinih drvenastih svojst, potrebno je koristiti suvremene europske metodološke pristupe obnove povijesnih perivoja uz primjenu metoda konzervacije, restauracije i rekonstrukcije (Obad Šćitaroci 1992).

### Autohtona vegetacija – Autochthonous vegetation

Rauš (1998) i Vukelić u dr. (2008) karakteristične za ovu šumsku zajednicu, pa se tu mogu vidjeti lipe, obični grab, sremza, nizinski brijest, poljski jasen, klen, lijeska, obična kurika, glogovi, svib, poljska ruža i obična kozokrvina. Osim drvenastih, u vrtu se mozaično pojavljuju i zeljaste vrste iz sloja prizemnog rašča od kojih se posebno ističu proljetnice.

### Drveće i grmlje u nastambama za životinje

*Trees and shrubs in animal enclosure*

uređenja vrta. Metalne rešetke, žice i beton zamjenile su prirodne barijere poput jaraka zakrivenih niskom vegetacijom te vodenih barijera obraslih močvarnim biljem.

Kako bi se poboljšali uvjeti držanja životinja, prostornim planiranjem i oblikovanjem nastambi te od-

### Drveće i grmlje u nastambama za životinje – Trees and shrubs in animal enclosure

Pejsažni arhitekt Dragutin Kiš (1981, 1982b) navodi da Zoološki vrt treba doživjeti korjenite promjene, ne samo u prostornom pogledu, nego i u samoj organizaciji i načinu prezentiranja životinja posjetiteljima. Danas, nakon gotovo 30 godina vidljivi su znatni rezultati u pogledu

abirom biljnih vrsta, teži se što boljem oponašanju njihovih prirodnih staništa. Međutim, zbog kontinentalne klime izbor biljnih vrsta je često ograničen. Posljedica toga je da se prirodna staništa ponekad dočaravaju i vrstama izvan izvornog geografskog područja staništa.

Izbor biljaka kao oblikovnog elementa u prostoru radi se prema nizu kriterija, a neki od njih su: veličina; habitus; trajnost listova; oblik, veličina i boja listova; oblik, veličina, boja i miris cvjetova; oblik, veličina, boja, miris i struktura plodova; boja i tekstura kore; boja i oblik izbojaka; vrijeme listanja, cvjetanja i plodonošenja; jestivost ili aromatičnost pojedinih biljnih dijelova; negativni učinci; brzina rasta; zahtjevnost održavanja; otpornost na bolesti i štetnike; ekološki zahtjevi i dr. (Idžoitić 2007).

Jedan od dobrih primjera izbora biljnih vrsta unutar nastambi je odabir gledićije i bagrema, te budleje i grmastog petoprsnika koji svojim trnovitim izbojcima i svojstvenim habitusom te sitnim i gusto srebrnasto puštenastim lišćem stvaraju dojam prave afričke savane,

### ZAKLJUČCI

Dendrološka vrijednost vrtu očituje se u velikoj raznolikosti drvenastih svojstava, što Zoološki vrt čini vrijednom zbirkom drvenastih vrsta. Posebnu vrijednost vrtu daju stabla močvarnog taksodija i platana koja su zasadaena još u vrijeme nastajanja maksimirskog perivoja, te ih je potrebno sačuvati suvremenim konzervacijskim metodama.

Stalnim radom i unapređenjem te novim pristupima prilikom uređenja nastambi i samom smještaju životinja, Zoološki vrt je u zadnjih nekoliko godina doživio velike promjene te danas ne zaostaje za zoološkim vrtovima u svijetu. Pri odabiru biljnih vrsta za prostorno planiranje i oblikovanje unutar Zoološkog vrtu, potrebno je voditi

unutar trkališta za zebre i gnue. Za razliku od toga, vazdazelene vrste poput planinskog bora i planinske somine smještene u nastambama za ptice močvarice stvaraju krivi dojam i ne pridonose slici prirodnog okruženja. Prilikom sadnje biljaka unutar nastambi vodi se računa i o sigurnosti životinja, i o sigurnosti samih biljaka. Vrste trnovitih i bodljikavih izbojaka, otrovnog lišća i plodova ne unašaju se u one nastambe gdje bi mogле našteti životnjama. Biljke koje je u nastambama potrebno sačuvati od utjecaja životinja zaštićene su metalnim žicama ili su ograđene drvenim ogradama. Istovremeno, određene biljne vrste životnjama služe kao hrana, te se iz tog razloga sade u nastambama (bambusi u nastambama za pande i remize sviba u nastambama za dvopapakare). Za stvaranje vizualnih barijera u vrtu najčešće su korišteni bambusi i lovorišnje. Naravno, pri tome se vodi računa o otrovnosti biljaka, pa se iz tog razloga lovorišnje sade na životnjama nedostupnim mjestima.

### Conclusions

računa o njegovom smještaju unutar povjesnog perivoja, autohtonoj vegetaciji na području parkovno-šumskog dijela Maksimira i o biljnim vrstama kao oblikovnom elementu za kreiranje okoliša životinjskih nastambi.

Korištenjem biljnih vrsta te ostalih parkovnih elemenata i sadržaja, vrt se na najbolji mogući način pokušava uklopiti u perivoj te ublažiti negativna stajališta koja su nastala razbijanjem njegove povjesne cjeiline. Iako Zoološki vrt ne možemo smatrati perivojem, činjenica je da se nalazi unutar povjesnih okvira maksimirskog perivoja, što mora biti jedna od glavnih smjernica u prostornom planiranju vrtu.

### LITERATURA – References

- Anić, M., 1946: Dendrologija, U: J. Šafar (ur.), Šumarski priručnik I, Poljoprivredni nakladni zavod, 475–582 str., Zagreb.
- Anić, M., 1965: Iz prošlosti i problematike Maksimira kao prirodnog, pejzažnog i kulturno-historijskog spomenika, Hortikultura, 2–3:14–20, Zagreb.
- Bojanić Obad Šćitaroci, B., M. Obad Šćitaroci, G. Hajos, W. Krause, 2004: Gradske perivoje Hrvatske u 19. stoljeću - javna perivojna arhitektura hrvatskih gradova u europskom kontekstu, Šćitaroci i Arhitektonski fakultet Zagreb, 265 str., Zagreb.
- Denich, A., 2003: Jezera u perivoju Maksimir, Javna ustanova Maksimir, 71 str., Zagreb.
- Erhardt, W., E. Götz, N. Bödeker, S. Seybold, 2008: Zander-Handwörterbuch der Pflanzennamen, Eugen Ulmer KG, 983 str., Stuttgart.
- Ettinger, J., 1889: Pregled drveća i grmlja od osobite vrsti, koje raste u perivoju Maksimiru, Šumarski list, 3: 112–119, Zagreb.
- Filipović, M., 1926: Gradska Zoološka vrtić u Zagrebu, Zoološki vrt, 32 str., Zagreb.
- Herman, J., 1971: Šumarska dendrologija, Stanbiro, 470 str., Zagreb.
- Hoffman, M. H. A., 2005: List of names of woody plants - International standard, Applied Plant Research, 871 str., Boskoop.
- Huber, I., 1982: O Zoološkom vrtu grada Zagreba i osiguranju njegovih životinja, U: K. Kosić (ur.), Monografija Maksimir, Udržena Samoupravna zajednica komunalnih djelatnosti Zagreba i Urbanistički institut SR Hrvatske, 198–199 str., Zagreb.
- Idžoitić, M., 2005: Listopadno drveće i grmlje u zimskom razdoblju, Šumarski fakultet Zagreb, 256 str., Zagreb.

- Idžočić, M., 2007: Dendroflora u oblikovanju prostora, Rukopis, Šumarski fakultet Zagreb.
- Idžočić, M., 2009: Dendrologija – List, Šumarski fakultet Zagreb, 904 str., Zagreb.
- Idžočić, M., M. Žebec, I. Poljak, 2010: Revitalizacija Arboretuma Lisičine, Šum. list, 1–2: 5–18, Zagreb.
- Idžočić, M., M. Žebec, I. Poljak, 2011: Dendrološka i hortikulturna vrijednost Arboretuma Lisičine, CROJFE, 1: 193–203, Zagreb.
- Ivanković, V., 2007: Park Maksimir – vodič kroz kulturnu baštinu, Javna ustanova Maksimir, 25 str., Zagreb.
- Jurković, M., B. Jurković-Bevilacqua, 1996: Introdukcija i aklimatizacija drvenastih egzota – četinjače – u zagrebačkim parkovima, Šum. list, 7–8: 327–334, Zagreb.
- Jurković, S., 1992: Maksimir – studija parkovne kompozicije, U: M. Uzelac (ur.), Maksimir, Školska knjiga, 71–106 str., Zagreb.
- Jurković, S., 2004: Park ostvarenje sna – Teorija vrtne umjetnosti, Arhitektonski fakultet Zagreb i Naklada Jurčić, 131 str., Zagreb.
- Kiš, D., 1981: Smjernice uređenja te nove organizacije Zoološkog vrta, Hortikultura, 1–2: 41–42, Zagreb.
- Kiš, D., 1982a: Pejzažno – parkovno oblikovanje, U: K. Kosić (ur.), Monografija Maksimir, Udružena Samoupravna zajednica komunalnih djelatnosti Zagreba i Urbanistički institut SR Hrvatske, 105–130 str., Zagreb.
- Kiš, D., 1982b: Smjernice uređenja i nove organizacije Zoološkog vrta, U: K. Kosić (ur.), Monografija Maksimir, Udružena Samoupravna zajednica komunalnih djelatnosti Zagreba i Urbanistički institut SR Hrvatske, 196–197 str., Zagreb.
- Kiš, D., 1998: Hrvatski perivoji i vrtovi, Algoritam i Prometej, 362 str., Zagreb.
- Letinić, S. V., 1993: Dva stoljeća maksimirskog perivoja, Hortikultura, 1–4: 34–36, Zagreb.
- Maljković, D., 2008a: Politika kvalitete i upravljanja okolišem, Zoološki vrt grada Zagreba, [http://www.zgzoo.com/hr/o\\_nama/politika-kvalitete/](http://www.zgzoo.com/hr/o_nama/politika-kvalitete/), 2. 2. 2011.
- Maljković, D., 2008b: Zoološki vrt Zagreb – suživot životinja, biljaka i ljudi, Zagreb moj grad, 15: 10–12, Zagreb.
- Maruševski, O., 1992: Maksimir – spomenik kulture, U: M. Uzelac (ur.), Maksimir, Školska knjiga, 1–70 str., Zagreb.
- Milić, B., 2002: Komparativna analiza grafičke dokumentacije Maksimira – Građa za povjesnu matricu, Prostor, 10: 61–76, Zagreb.
- Mudrinjak, D., 1974: Maksimir – nekad i sad, Hrvatsko književno društvo sv. Ćirila i Metoda, 72 str., Zagreb.
- Mudrinjak, D., 1982: Povijest parka Maksimir, U: K. Kosić (ur.), Monografija Maksimir, Udružena Samoupravna zajednica komunalnih djelatnosti Zagreba i Urbanistički institut SR Hrvatske, 25–62 str., Zagreb.
- Mudrinjak, D., 1994a: Maksimirski životinjski svijet, U: Z. Milčec (ur.), Maksimir: 1794–1994, Grad Zagreb i Gradska skupština, 64–67 str., Zagreb.
- Mudrinjak, D., 1994b: Biljni svijet Maksimira sredinom XIX. stoljeća, U: Z. Milčec (ur.), Maksimir: 1794–1994, Grad Zagreb i Gradska skupština, 60–61 str., Zagreb.
- Obad-Šćitaroci, M., 1992: Hrvatska parkovna baština - zaštita i obnova, Školska knjiga, 215 str., Zagreb.
- Poljak, I., 2008: Dendroflora Zoološkog vrta grada Zagreba, diplomska rad, Šumarski fakultet Zagreb, 74 str.
- Šalat, D., 1982: Program uređenja i korištenja, U: K. Kosić (ur.), Monografija Maksimir, Udružena Samoupravna zajednica komunalnih djelatnosti Zagreba i Urbanistički institut SR Hrvatske, 73–100 str., Zagreb.
- Vidaković, M., 1982: Četinjače – Morfologija i varijabilnost, JAZU i Liber, 711 str., Zagreb.
- Vidaković, M., 1993: Četinjače – Morfologija i varijabilnost, Grafički zavod Hrvatske i Hrvatske šume, 744 str., Zagreb.
- Vidaković, M., J. Franjić, 2004: Golosjemenjače, Šumarski fakultet Zagreb, 823 str., Zagreb.
- Vukelić, J., Đ. Rauš, 1998: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Zagreb, 310 str., Zagreb.
- Vukelić, J., S. Mikac, D. Baričević, D. Bakšić, R. Rosavec, 2008: Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj – Nacionalna ekološka mreža, Državni zavod za zaštitu prirode, 233 str., Zagreb.
- \*\*\* Šumarska enciklopedija Vol. I-III, 1980–1987, JLZ “Miroslav Krleža”, Zagreb.

**SUMMARY:** The Zagreb Zoo garden, which is also the first zoological garden in Croatia, was founded in 1925 in the park Maksimir and still contains woody species that were planted during the formation of the park. Given the importance of trees and shrubs in landscaping, as well as the great historical importance of individual trees, this paper presents a list of woody species and explains the dendrological, horticultural and historical value of the garden.

In the area of about 5.5 ha 238 different species of woody plants from 100 genera were determined (Table 1), of which 38 belong to gymnosperms and 200 to angiosperms. Of these 144 are deciduous, whereas the others are evergreen or leaf-exchanging. The most common genera are: Juniperus (12 species), Prunus (12 species), Salix (10 species), Acer (9 species), Berberis (9 species), Euonymus (7 species), Lonicera (7 species), Picea (6 species), Spiraea (6 species), Cornus (5 species), Cotoneaster (5 species), Fraxinus (5 species), Thuja (5 species) and Viburnum (5 species). In total, along with the tropical, subtropical and Mediterranean species in the Tropical House and the Pavilion for Monkeys, there are 262 woody species in the garden. The large number and diversity of woody species, both autochthonous and allochthonous, gives special value to the Zoo and the whole Maksimir Park.

The horticultural value of an area depends not only on plants, their appearance and arrangement, but also on all the other park elements and contents. The essential elements and contents in the garden are wooden benches and low fences that are equal to the ones in Maksimir Park, furthermore educational facilities, paved paths and walkways etc. Out of the large number of buildings and dwellings for animals, the ones of historical significance must be highlighted: The Lion Bridge, Pavilion for Monkeys and the Tower on the First Island. One of the indispensable elements in the Zoo are educational panels and boards. In addition to educational content about animals, the garden also offers its visitors a variety of contents on plant species and natural habitats from which individual animal species originate.

After the time of Haulik, the first list of woody species within Maksimir Park was provided by Ettinger (1889), who stated that a large number of species disappeared from Maksimir due to gardeners' procedures or the irresponsible behavior of visitors. According to Ettinger (1889) in the whole of Maksimir 162 tree and shrub species were present at that time. This list is extremely valuable and can serve as a basis for planning new planting. Of the trees planted in Hauliks time today a group of four old London Plane trees stand out on the First Island. Apart from that, on the eastern side of the Zoo there are another four significant American Plane trees – two of them located near the Tropical House, and two in front of the former quarters for elephants. Also, it is worthwhile to mention the specimen of white poplar, swamp cypress and yew, of which the swamp cypress deserves special attention, since it is the largest specimen of its kind in Croatia (183 cm in diameter and 34 m in height).

Landscape architect Dragutin Kiš (1981, 1982b) states that the Zoo should undergo profound changes not only in physical terms, but also in the organization and manner of presenting animals to visitors. Today, after almost 30 years, significant results can be seen in terms of garden arrangement. Metal grids, wires and concrete were replaced by natural barriers, such as ditches covered with low vegetation, and water barriers covered with wetland vegetation. To improve the conditions of keeping animals, efforts are made to simulate their natural habitats by spatial planning, design of dwellings and plant selecting.

Characteristic species belonging to the forest community of the peduncled oak and common hornbeam grow throughout the area of the Zoo, of which Quercus robur is dominant, followed by Tilia spp., Carpinus betulus, Prunus padus, Ulmus minor, Fraxinus angustifolia, Acer campestre, Corylus avellana, Euonymus europaeus, Crataegus spp., Cornus sanguinea, Rosa arvensis and Lonicera caprifolium.

Although the Zoo cannot be considered a park, the fact that it is located within the historical framework of the protected Maksimir Park must be one of the main guidelines for the selection of plant species in landscaping of the garden. In addition, it is necessary to take care of the autochthonous vegetation in the park and forest area of Maksimir, as well as of plant species as the landscaping element for creating the ambiance of animal habitats.

**Key words:** trees, shrubs, Zagreb Zoo Garden, Maksimir Park, dendrological value, horticultural value, historical value



# GeoTeha

OVLAŠTENI ZASTUPNIK PROIZVOĐAČA ŠUMARSKIH  
INSTRUMENATA I OPREME



DIGITALNI VISINOMJER VERTEX III



PRESSLEROVA SVRDLA



ULTRAZVUČNI DALJINOMJER DME



ŠUMARSKE PROMJERKE  
(ANALOGNE I DIGITALNE)



KLINOMETRI



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

*www.geoteha.hr*

 **GeoTeha**

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

## KRITIČNI ČIMBENICI U RAZVOJU DOMAĆEG TRŽIŠTA PELETA

CRITICAL FACTORS IN DEVELOPING NATIONAL PELLET MARKET

Julije DOMAC<sup>1</sup>, Zlatko BENKOVIĆ<sup>2</sup>, Velimir ŠEGON<sup>3</sup>, Iva IŠTOK<sup>4</sup>

**SAŽETAK:** *Kvaliteta sirovinskog potencijala, kao i tradicija u preradi drva te izraženi trendovi povećanja uporabe drvnih ostataka kao ekološkog i obnovljivog materijala, imaju veliku ulogu u proširenju domaće industrije i tržišta peleta. Iako ovisni o potražnji na tržištu i gospodarskoj isplativosti u odnosu na neobnovljive izvore energije, obnovljivi se izvori mogu i moraju početi bolje iskoristavati. Primjeri iz Austrije, Irske i Hrvatske ističu neke od ključnih čimbenika koji su utjecali na razvoj i stanje na tržištu peleta u tim zemljama. Na osnovi pregleda početnog i trenutačnog stanja i analize spomenutih tržišta, u radu su definirani kritični čimbenici koji utječu na razvoj domaćeg tržišta peleta. Kritični društveno-gospodarski čimbenici za razvoj nacionalnog tržišta peleta koji proizlaze iz predstavljenih analiza su: financijski poticaji, postojanje snažne drvno-prerađivačke industrije, strogi zahtjevi kvalitete na kotlove na pelete, uspostava djelotvornih mehanizama kontrole kvalitete za pelete, namjenski programi edukacije i certificiranje instalatera, povezivanje subvencija sa zahtjevima kvalitete za kotlove i certificiranjem instalatera, promotivne kampanje, poticanje nabave sustava grijanja na pelete za javne zgrade i razvoj poticaja za tvrtke koje pružaju energetske usluge.*

**Ključne riječi:** obnovljivi izvori energije, peleti, društveno-gospodarski čimbenici, tržište

### 1. UVOD – 1 Introduction

Korištenje peleta kao goriva za peći u kućanstvu, male kotlove za zgrade ili sustave područnog grijanja te za termoelektrane, nevjerojatna je priča o uspjehu u proteklih 20 godina. Peleti kao gorivo iz drvnog ostatka izumljeni su u kasnim sedamdesetim godinama 20. stoljeća u SAD-u, da bi danas bili najnaprednije i najviše korišteno gorivo iz biomase. Razvoj tržišta peleta uzrokovani je nizom društveno-gospodarskih čimbenika i izazvao je niz zanimljivih društveno-gospodarskih implikacija.

Studije društveno-gospodarskih utjecaja najčešće se koriste za vrednovanje lokalnih, regionalnih i/ili nacionalnih implikacija za provođenje pojedinih razvojnih odluka. Uobičajeno, ti utjecaji se mjere u smislu gospodarskih varijabli kao što su zapošljavanje, prihodi i porezi, ali potpuna analiza mora uključivati i društvena, kulturna i ekološka pitanja. Ovi potonji elementi nisu uvijek lako obradivi u kvantitativnim analizama i stoga su isključeni iz mnogih procjena utjecaja u prošlosti, iako na lokalnoj razini oni mogu biti vrlo značajni. U stvarnosti, lokalni društveno-gospodarski utjecaji su raznoliki i razlikovat će se prema čimbenicima kao što su priroda tehnologije, lokalne gospodarske strukture, društveni profili i proizvodni procesi.

Društvene implikacije koje proizlaze iz lokalne proizvodnje peleta ili bilo kojeg područja dobivanja energije iz biomase, mogu se podijeliti u dvije kategorije: one koje se odnose na povećanje životnog standarda i one koje pridonose povećanju društvene kohezije i stabilnosti. U gospodarskom smislu, životni standard se

<sup>1</sup> Dr. sc. Julije Domac, Regionalna enegetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, Duzice 1, 10000 Zagreb, e-mail: jdomac@regea.org

<sup>2</sup> Zlatko Benković, dipl. ing., Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva, Babonićeva 121, 10000 Zagreb, e-mail: zlatko.benkovic@mrrsvg.hr

<sup>3</sup> Mr. sc. Velimir Šegon, Regionalna enegetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, Duzice 1, 10000 Zagreb, e-mail: vsegon@regea.org

<sup>4</sup> Iva Ištok dipl.ing., Regionalna enegetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, Duzice 1, 10000 Zagreb, e-mail: iistok@regea.org

odnosi na razinu potrošnje u kućanstvima ili razinu novčanih prihoda. Ostali čimbenici utječu na dobrobit osoba te uglavnom nemaju neposredne gospodarske vrijednosti. Analiza uključuje i čimbenike poput obrazovanja, zdravstva i okoliša. Uvođenje zapošljavanja i izvora ostvarenog prihoda, kao što je proizvodnja energije iz biomase, moglo bi pomoći kako bi se zaustavili nepovoljni društveni trendovi (visoka razina nezaposlenosti, depopulacija ruralnih područja i sl.). Ruralna područja u nekim zemljama pate od značajne razine vanjske migracije koja negativno utječe na stabilnost stanovništva.

S obzirom na prirodne prednosti i tradiciju korištenja energije biomase u ruralnim područjima, podizanje pogona za proizvodnju peleta može imati pozitivne učinke na ruralna tržišta rada, ponajprije izravnim zapošljavanjem, a osim toga i podupiranjem povezanih industrija i zapošljavanja u njima.

Osiguravajući opskrbu energijom temeljenu na vlastitim izvorima, izloženost međunarodnoj promjeni ci-

jena goriva je minimalizirana, čime se smanjuje rizik od rasta troškova proizvodnje, transporta i sl. Pitanje sigurnosti opskrbe energijom postalo je vrlo važno u europskim zemljama u posljednjih nekoliko godina, te je došlo u poseban fokus s poznatom krizom oko prirodnog plina u sporu Rusija-Ukrajina. Povećana uporaba peleta, koja pokazuje široku geografsku zastupljenost, mogla bi osigurati dugoročni pristup zalihamama energije po relativno konstantnim troškovima u predvidivoj budućnosti.

Korištenje domaćih izvora podrazumijeva da je velik dio izdataka za sopskrbu energijom zadržan lokalno i ponovno uveden unutar lokalnog/regionalnog gospodarstva. Važno je uzeti u obzir da povećana uporaba peleta za proizvodnju energije i odgovarajući porast potražnje za peletima mogu utjecati na privremeni nedostatak opskrbe peletima u razdobljima visoke potražnje. Kućanstva su posebno osjetljiva u tom pogledu.

## 2. DRUŠTVENO-GOSPODARSKA GLEDIŠTA PROIZVODNJE I UPORABE PELETA 2 Socio-Economic Aspects of Pellets Production and Utilisation

Karakter i opseg društveno-gospodarskih utjecaja pogona za proizvodnju peleta ovisit će o nizu čimbenika, uključujući razinu i narav kapitalnih ulaganja, dostupnost lokalnih dobara i usluga, stupanj do kojega se novac može zadržati u regijama umjesto da se provede izvan regije, vremenskoj skali izgradnje pogona i mno-

gim drugim. Peleti su predmet međunarodne trgovine, čineći cijelu sliku još složenijom, što nameće pitanja poput međunarodne trgovine, makrogospodarskih gledišta i trgovinske bilance u ukupnoj društveno-gospodarskoj analizi.

Tablica 1. Opća društveno-gospodarska gledišta povezana s lokalnom proizvodnjom i upotrebom peleta  
Table 1 General socio-economic aspects associated with local pellets production and utilization

Dimenzija – Dimension	Gledište – Aspect
Društvena gledišta <i>Social Aspects</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Povećan životni standard – <i>Increased Standard of Living</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Okoliš – <i>Environment</i></li> <li>– Zdravlje – <i>Health</i></li> <li>– Obrazovanje – <i>Education</i></li> </ul> </li> <li>• Društvena kohezija i stabilnost – <i>Social Cohesion and Stability</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Utjecaji migracije (ublažavanje ruralne depopulacije) – <i>Migration effects (mitigating rural depopulation)</i></li> <li>– Regionalan razvoj – <i>Regional development</i></li> <li>– Ruralna raznolikost – <i>Rural diversification</i></li> <li>– Smanjenje siromaštva – <i>Poverty reduction</i></li> </ul> </li> </ul>
Makro razina <i>Macro Level</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sigurnost ponude / Raznolikost rizika – <i>Security of Supply / Risk Diversification</i></li> <li>• Regionalan rast – <i>Regional growth</i></li> <li>• Smanjena regionalna trgovinska bilanca – <i>Reduced Regional Trade Balance</i></li> <li>• Potencijal za izvoz – <i>Export potential</i></li> </ul>
Strana ponude <i>Supply side</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Povećana produktivnost – <i>Increased Productivity</i></li> <li>• Poboljšana konkurentnost – <i>Enhanced Competitiveness</i></li> <li>• Mobilnost populacije i radne snage (inducirani utjecaji) – <i>Labour and Population Mobility (induced effects)</i></li> <li>• Poboljšana infrastruktura – <i>Improved Infrastructure</i></li> </ul>
Strana potražnje <i>Demand side</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapošljavanje – <i>Employment</i></li> <li>• Stvaranje prihoda i bogatstva – <i>Income and Wealth Creation</i></li> <li>• Inducirana ulaganja – <i>Induced Investment</i></li> <li>• Podrška srodnih industrija – <i>Support of Related Industries</i></li> </ul>

Sažetak općeg popisa društveno-gospodarskih gledišta, povezanih s lokalnom proizvodnjom i uporabom peleta naveden je u Tablici 1. (Domac i sur., 2005).

U nastojanju da se preciznije definira važnost čimbenika navedenih u tablici, a možda i kvantificira njihov utjecaj, u obzir se moraju uzeti analize tržišta za svaki zemljopisni položaj (lokalne, regionalne, nacionalne, međunarodne).

Postoje različiti pristupi i metode koji se koriste za integriranje društveno-gospodarskih kriterija u sveukupnu procjenu korištenja energije iz biomase. Uobičajena je metoda višekriterijske analize (MCA), koja se primjenjuje u područjima srodnim energiji iz biomase u posljednjih 15 godina. MCA se bavi uspostavom odgovarajućeg okvira za vrednovanje određenog projekta

### 3. KRITIČNI DRUŠTVENO-GOSPODARSKI ČIMBENICI RAZVOJA NACIONALNOG TRŽIŠTA PELETA – 3 Critical Socio-Economic Drivers for the Development of National Pellet Markets

Primarni elementi razvoja tehnologija obnovljivih izvora energije diljem svijeta pokretači su međunarodne politike smanjenja emisije stakleničkih plinova. Razvoj jedne vrste tehnologije nad drugom na nacionalnoj, regionalnoj ili lokalnoj razini često je funkcija zamršene bilance društveno-gospodarskih čimbenika na tom geografskom položaju. Razvoj tržišta peleta vrlo je brz u

kroz uzimanje u obzir niza različitih čimbenika. Ti čimbenici uključuju tehničke, gospodarske, društvene i ekološke kriterije, a MCA se obično primjenjuje za usporedbu nekoliko različitih projektnih opcija (na primjer, korištenje obnovljivih i konvencionalnih izvora energije u svrhu zadovoljavanja energetskih potreba). Specifične tehnike i alati za primjenu metodologije MCA su prilično različite i na temelju odabranih alata dobivaju se različiti rezultati (Bučholz i sur., 2008).

Von Geibler i sur. (2006) sugeriraju metodu računovodstva za društvenu dimenziju projekata. Radi se o polu-kvantitativnom pristupu temeljenom na uključivanju dionika u ocjenjivanje osam socijalnih kriterija, kao što su društvena korist proizvoda i društveni dijalog, uz one prije spomenute.

nekim zemljama, dok se u drugim odvija znatno sporije. Postavlja se pitanje postoje li kritični čimbenici koji određuju ima li jedna zemlja veći potencijal za razvoj uspješne industrije peleta, dok je druga manje uspješna.

Analize tržišta Republike Austrije, Irske i Republike Hrvatske ističu neke od ključnih čimbenika koji su utjecali na razvoj tržišta peleta u tim zemljama.

#### 3.1. ANALIZA TRŽIŠTA PELETA U REPUBLICI AUSTRIJI

##### 3.1 Austrian pellet market analysis

Peleti su se u Republici Austriji prvi put počeli koristiti u stambenim sustavima centralnog grijanja (npr. u 2006. godini oko 12,5 % svih prodanih kotlova za grijanje kućanstava bili su kotlovi na pelete) iz čega proizlazi da je ta zemlja svjetski tržišni lider po pitanju kotlova na pelete. Ova uloga rezultat je više od 20 godina istraživanja i razvoja na području izgaranja drvene sječke. Austrijske kompanije zaslužne su za uvođenje kotlova na pelete na njemačko tržište i na tržište nekoliko drugih europskih zemalja. Zastupljenost kotlova na pelete na tržištu u Republici Austriji ne može se uspoređivati ni s jednim drugim tržištem.

Trenutačno postoji oko 25 proizvođača kotlova na pelete, i unatoč recesiji, austrijska industrija peleta očekuje pozitivan rast tržišta i u 2010. godini. Za 2009. godinu očekivani porast na tržištu peleta bio je 25–30 % te je u veljači iste godine udruga ProPellets predvidjela rast tržišta kotlova i peći na pelete čak do 50 %. Do kraja 2008. godine ukupan broj sustava za grijanje na pelete (<100 kW) iznosio je oko 62 400, što odgovara instaliranom kapacitetu od oko 1190 MW.

Sustavi za grijanje na pelete prvi put su predstavljeni na sajmovima 1994. godine. Proizvodnja peleta u Republici Austriji pokrenuta je 1995. godine s kapacitetom od 5000 t/godine, te je kontinuirano rasla tijekom

godina, dosegnuvši razinu od oko 450 000 t u 2005. godini i 800 000 tona u 2008. godini. Do 2002. godine, uvoz i izvoz igrali su manju ulogu. Zbog brzog rasta proizvodnih kapaciteta za pelete, izvoz malih pakiranja peleta u Italiju je porastao. U 2005. godini oko 50 000 t industrijskih peleta prodano je energetskim postrojenjima u Nizozemskoj, dok su tijekom nedostatne opskrbe u 2006. godini peleti pretežito uvoženi iz Italije.

Prosječna cijena peleta u veljači 2009. godine bila je 20,6 eurocenta/kg, u odnosu na 21,7 eurocenta/kg, što je dugoročno prosječna cijena za veljaču (od 2000. godine). Naglo povećanje potražnje peleta podiže konkurenčnost piljevine i blanjevine u industriji ploča iverica.

Peleti se sve više koriste i u većim kotlovnicama na biomasu (instalirane snage > 30 kW) za grijanje većih stambenih zgrada, uslužnih industrija, trgovackih društava, itd.). U Republici Austriji postoji dobro definirani standardi kvalitete za proizvodnju peleta (ÖNORM M 7135), logistiku ponude peleta (ÖNORM M 7136) i pohranu peleta (ÖNORM M 7137). Mnogi proizvođači kotlova na pelete udovoljavaju ÖNORM standardima, kao obveznim u slučaju zahtjeva za odštetom, a ovi standardi se smatraju i vrlo učinkovitom barijerom kod uvoza nekvalitetnih peleta.

U pokrajini Salzburg, zbog intenzivnog programa promicanja obnovljivih izvora energije, svaka druga novoizgrađena kuća grijе se na pelete. U većini pokrajina nude se kapitalne donacije od 25–30 %.

Važno je istaknuti da pozitivni učinci na razvoj tržišta peleta u Republici Austriji imaju utjecaj i u nekoliko susjednih zemalja. Zbog dovoljne opskrbe visokokvalitetnih peleta iz Republike Austrije, postojala je mogućnost da se uspješno poslovanje s kotlovima na pelete razvije u Italiji. Prema nedavno objavljenim podacima talijanskih

proizvođača peći, oko 90 000 peći na pelete je prodano u Italiji 2005. godine. U 2006. godini ova brojka je narasla na 220 000, čineći tržište u toj zemlji trenutno najvećim na svijetu. Obujam i brzina rasta talijanskog tržišta ukazuju na velik potencijal peći na pelete, posebice u slučaju kada su gospodarski uvjeti povoljni. Zbog visokih poraza na naftu i plin, uporaba peleta je u Italiji potpuno konkurentna. Peleti uvezeni iz Republike Austrije imaju važnu ulogu u opskrbi tržišta u Italiji.

### 3.2. ANALIZA TRŽIŠTA PELETA U IRSKOJ – 3.2 Irish pellet market analysis

Irska je zanimljiv primjer brzog uspostavljanja tržišta uz finansijske poticaje. Na početku 2000. godine nije postojala gotovo nikakva aktivnost u sektoru proizvodnje peleta u toj zemlji. Nije bilo domaće proizvodnje peleta, kao ni mogućnosti za primjenu tehnologije grijanja na pelete. Naznaka novosti na području industrije peleta u to vrijeme bio je posjet, organiziran od strane novoosnovane Irish Bioenergy Association (IrBEA), kući u Co. Laois gdje je instaliran samostojeci kotao na pelete. Vlasnik je bio jedan od prvih koji je imao kotao na pelete i povremeno putovao u Dansku da obnovi zalihe (IrBEA, 2000). The Renewable Energy Information Office, danas poznat kao Sustainable Energy Ireland (SEI), COFORD (The National Council for Forest Research and Development), kao i IrBEA bili su aktivni u promicanju prednosti peleta u ranoj fazi razvoja. Pripremljen je materijal koji sadrži potre-

bne informacije za promicanje prednosti peleta, a koji je distribuiran od strane spomenutih tijela.

Dodatna inicijativa bio je projekt koji je provodila Tipperary Energy Agency, dijelom financiran od EU ALTENER programa pod nazivom *Domestic Wood Pellet Heating Systems: An Implementation Plan for Ireland* (TEA, 2002). Projekt je pomogao uspostaviti mrežu proizvođača peleta koja je širila informacije i uklanjala prepreke s kojima se suočavala u to vrijeme. Promocija je bitno unaprijedena kada je dr. Christian Rakos, stručnjak za pelete iz Republike Austrije, proveo godinu dana u Irskoj (u razdoblju od 2004–2005. godine) sudjelujući u razvoju sektora dobivanja energije iz drvne biomase. Iskustvo i znanje o industriji peleta EU-a stečeno je kroz studijska putovanja i razmjene u različitim zemljama EU-a (omogućeno od strane SEI-a i COFORD-a). Godina 2005. bila je vrlo važna za industriju

Tablica 2. Instalirani sustavi za pelete financirani kroz Greener Homes program potpore

Table 2 Installed wood pellet systems funded through the Greener Homes grant aid scheme

Godina Year	Broj godišnje instaliranih jedinica <i>Number of Units Installed in Year</i>	Predviđena potrošnja instaliranih jedinica* (t/god.) <i>Estimated Consumption of Units Installed* (t/y)</i>	Kombinirana predviđena potrošnja (t/god.) <i>Combined Estimated Consumption (t/y)</i>
2006.	605	2 300	2 300
2007.	3028	12 800	15 100
2008.	1522	5 800	20 900

\* Potrošnja ovisi o tome kada su jedinice instalirane te o dužini perioda grijanja.

\* Consumption depends on when units were installed and length of heating season.

Izvor: SEI, 2009<sup>1)</sup>

Source: SEI, 2009<sup>1)</sup>

Tablica 3. Instalirani sustavi za pelete financirani kroz Bioheat / RE-Heat program potpore

Table 3 Installed wood pellet systems funded through the Bioheat/RE-Heat grant aid scheme

Godina Year	Broj godišnje instaliranih jedinica <i>Number of Units Installed in Year</i>	Kapacitet u kW <i>Capacity in kW</i>	Predviđena potrošnja instaliranih jedinica * (t/god.) <i>Estimated Consumption of Units Installed* (t/y)</i>	Kombinirana predviđena potrošnja (t/god.) <i>Combined Estimated Consumption (t/y)</i>
2005.	1	70	70	70
2006.	2	350	230	300
2007.	11	1 684	1 120	1 420
2008.	47	9 867	6 580	8 000

\* Uz pretpostavku od 3000 sati punog opterećenja rada, i one jedinice koje se mogu raditi nadrvnu sječku ili pelete.

Izvor: SEI (2009<sup>1)</sup>)

peleta u Irskoj, jer je tvrtka Balcas Sawmills u Co. Fermanaghu izgradila prvo postrojenje za proizvodnju peleta u Irskoj s proizvodnim kapacetetom od 55 000 tona godišnje. U početku je bila prisutna sumnja u ostvarenje velikog dijela te proizvodnje, ali je uz korištenje domaćih i komercijalnih planova potpore te uz poticanje korištenja peleta, sumnja u uspješnost proizvodnje ubrzo nestala. U 2006. godini, SEI je pokrenuo *Greener Homes Scheme*, koji predviđa dodjelu potpore na temelju kapitalnih troškova obnovljivih izvora energije, uključujući i peći i kotlove na pelete (vidi Tablicu 2.).

Iste godine pokrenut je program potpore RE-Heat, koji je osigurao pomoć pri izvođenju komercijalnih tehnologija sagorijevanja drva (vidi Tablicu 3.).

Tržište peleta u Irskoj ubrzo se suočilo s problemima. Većina kotlova i peći na pelete dolazila je iz uvoza, pa su cijene bile osjetno više u usporedbi s cijenama sličnih kotlova u kontinentalnoj Europi. Kotlovi koje su proizveli irski proizvodi bili su jeftiniji, ali tehnološki ne dovoljno uspješni. Tvrta je proizvodila pelete, prestala je s proizvodnjom prije nego su se spomenuti tehnički nedostaci u potpunosti riješili. Ponuda peleta, kao ključna komponenta za pokretanje sektora, nije bila dovoljna za potrebe svih potrošača. Potrebno je bilo vrijeme da se osiguraju velike isporuke s obzirom na početne probleme. Kvaliteta peleta nije bila na očekivanoj razini, iako su se neki od problema pri korištenju mogli pripisati neodgovarajućem skladištenju, tehnologiji izgaranja (u nekim slučajevima) i puštanju postrojenja u rad. Jedan projekt lokalne vlasti na jugoistoku Irske doveo je

čak do izbacivanja kotlova na pelete iz stambenih prostora zbog nastalih tehničkih poteškoća.

Početni programi potpore nisu zahtijevali nikakvu posebnu obuku za instaliranje sustava na pelete i njihovo puštanje u rad. U kasnijim fazama programa obuka je morala biti provedena u sklopu akreditiranih programa, kako bi se dobio status ovlaštenog instalatera. SEI je objavio smjernice za one koji namjeravaju ulagati u sustave na pelete. Rastući broj sudionika na tržištu i povećana razina konkurenциje također su utjecali na sve veće povjerenje u sektoru.

U 2009. godini bilo je najmanje 40 tvrtki koje su opskrbljivale tržište peletima u Irskoj. Brojke su sljedeće: 12 tvrtki koje plasiraju pelete na tržište u rinfuzi, 16 tvrtki koje plasiraju pelete na tržište u velikom pakiranju i 39 tvrtki koje plasiraju pelete na tržište u malom pakiranju (SEI, 2009). U 2008. godini izgrađen je drugi pogon za proizvodnju peleta u County Kilkennyju nazvan *D Pellet*. Spomenuti pogon ima kapacitet proizvodnje 70 000 tona godišnje, a koristi sirovinu dobivenu iz šumskih proreda. U 2009. godini utemeljena je jedna trećina proizvođača peleta u Irskoj. Kao primjer, Laois Sawmills ima početni kapacitet proizvodnje od 30 000 tona godišnje, kao i razvijeni integrirani sustav na pelete koji se uz ovaj proizvod izvozi u inozemstvo.

Tržište peleta u Irskoj još je uvijek u ranoj fazi razvoja, sa značajnim uspjehom u posljednjih pet godina. Peleti se smatraju čvrsto uspostavljenim i važnim izvorom obnovljivih izvora energije u zemlji.

### 3.3. ANALIZA TRŽIŠTA PELETA U REPUBLICI HRVATSKOJ

#### 3.3 Croatian pellet market analysis

Hrvatsko tržište predstavlja primjer razvoja proizvodnih kapaciteta za pelete bez organiziranih finansijskih mehanizama poticaja. U pogledu potrošnje ono gotovo i ne postoji, a trenutno stanje ukazuje na nedostatak nacionalnih zakonskih okvira i standarda kontrole kvalitete. Čak i u ovim nepovoljnim uvjetima, proizvodnja peleta u Republici Hrvatskoj se znatno povećala u posljednjih nekoliko godina, s ukupnim instaliranim kapacetetom od preko 210 tisuća tona godišnje. Tablica 4. prikazuje glavne podatke o pojedinim proizvođačima peleta.

Treba međutim naglasiti, da je u svih osam postrojenja za proizvodnju peleta ukupne proizvodne mogućnosti od 212.100 tona/godišnje u 2009. godini proizvedeno svega 92.000 tona, od čega je 90.150 tona (98 %) izvezeno, a samo 1.850 tona (2 %) prodano je na domaćem tržištu. Ukupan instalirani kapacitet proizvodnje peleta u Republici Hrvatskoj povećao se od 2006. godine do danas na sljedeći način:

- 2006.: 0 t/god.
- 2007.: 17 500 t/god.
- 2008.: 140 500 t/god.
- 2009.: 212.100 t/god.

Većina tvornica za proizvodnju peleta započela je s radom u razdoblju od 2006-2007. godine, kao rezultat povećane potražnje i potrošnje, a uslijed porasta cijene nafte. Nedavna globalna finansijska i gospodarska kriza u razdoblju od 2008–2009. godine snažno je utjecala na drvnu industriju u Republici Hrvatskoj i dovela do izostanka izgradnje novih proizvodnih kapaciteta. Proizvođači peleta u Republici Hrvatskoj ističu da postoji određeno okljevanje kućanstava prema ulaganju u nove kotlove na pelete. Stanje je donekle uravnoteženo činjenicom da peleti predstavljaju jeftiniju opciju za grijanje i pripremu tople vode u usporedbi s lož uljem, kao jednim od najčešće korištenih goriva u onim dijelovima Republike Hrvatske u kojima plinska mreža još uvijek nije izgrađena.

Iz gore prikazanih podataka, kritični čimbenik uspjeha proizašao iz razvoja značajnog kapaciteta za proizvodnju peleta u Republici Hrvatskoj je visoko razvijeno europsko tržište s porastom potražnje peleta u posljednjih nekoliko godina. Svi proizvođači peleta u Republici Hrvatskoj izvoze gotove sve proizvedene količine u zemlje EU-a, uglavnom u susjedne zemlje – Sloveniju, Italiju i Austriju.

Tablica 4. Pregled instaliranih kapaciteta za proizvodnju peleta u Hrvatskoj  
Table 4 Overview of installed capacities for pellet production in Croatia

Ime proizvođača <i>Producer name</i>	Instalirani kapacitet (t/god.); godina završetka tvornice <i>Installed capacity (t/y); year of factory completion</i>	Glavni izvor biomase za proizvodnju peleta	Glavno tržište za proizvodene pelete
Spačva	50 000; 2008.	Drvni ostaci od vlastite proizvodnje <i>Own wood-processing residues</i>	Izvoz u Njemačku, Austriju i Italiju <i>Export to Germany, Austria and Italy</i>
Drvenjača	7 500; 2007.	Drvni ostaci od vlastite proizvodnje <i>Own wood-processing residues</i>	Izvoz u Austriju i Italiju <i>Export to Austria and Italy</i>
Viševicakomp	25 000; 2008.	Hrvatske šume d.o.o. <i>Croatian Forests Ltd.</i> <i>(state owned company)</i>	Izvoz u Sloveniju, Austriju i Italiju <i>Export to Slovenia, Austria and Italy</i>
Finvestcorp	20 000; 2008.	Drvni ostaci od vlastite proizvodnje <i>Own wood-processing residues</i>	Izvoz u Njemačku, Sloveniju, Austriju i Italiju <i>Export to Germany, Slovenia, Austria and Italy</i>
Mundus Viridis	10 000; 2007.	Drvni ostaci od vlastite proizvodnje <i>Own wood-processing residues</i>	Izvoz u Italiju <i>Export to Italy</i>
Energy pellets	28 000; 2008.	Hrvatske šume d.o.o. i male drvoprerađivačke tvrtke u okolini <i>Croatian Forests Ltd. and small wood-processing companies in the vicinity</i>	Izvoz u Švicarsku, Austriju i Njemačku <i>Export to Switzerland, Austria and Germany</i>
Gamauf	21 600; 2009.	Hrvatske šume d.o.o., i male drvoprerađivačke tvrtke u okolini <i>Croatian Forests Ltd. and small wood-processing companies in the vicinity</i>	Izvoz u razne zemlje <i>Export in various countries</i>
Šišarka	50.000; 2009.	Hrvatske šume d.o.o., drvni ostaci od vlastite proizvodnje i male drvoprerađivačke tvrtke u okolini <i>Croatian Forests Ltd., own wood-processing residues and small wood-processing companies in the vicinity</i>	Izvoz u razne zemlje <i>Export in various countries</i>

Drugi najvažniji čimbenik uspjeha je postojanje dobro razvijene šumske i drvene industrije u Republici Hrvatskoj. Rezultat su značajne količine ostataka raspoloživih za proizvodnju peleta. Drvena industrija u Republici Hrvatskoj ima dugu tradiciju više od 150 godina i, zbog visoke kvalitete drvnih resursa i izobilja sirovine, proizvodi piljenu građu svih vrsta i veličina (furnir, furnirske ploče i prešpan ploče, ploče iverice, parket, podne i zidne obloge, građevnu stolariju i druge proizvoda od drva). Izvozno je orijentirana, i u posljednjih nekoliko godina ukupni izvoz je veći od uvoza, što je dovelo do povećanog izvoza sirovog drva i drvnih proizvoda.

Spomenuta dva čimbenika zajedno, omogućila su razvoj značajnog kapaciteta proizvodnje peleta u Republici Hrvatskoj. Tržište peleta u Republici Hrvatskoj na vrlo je lošoj točki razvoja te postoji vrlo malo instaliranih kotlova na pelete u kućanstvima i u javnim i poslovnim zgradama. Glavne prepreke koje onemogućuju brži razvoj tržišta peleta u Republici Hrvatskoj su:

- Nedostatak bilo kakvih finansijskih poticaja i potpora za potrošnju peleta;
- Nedostatak zakonodavnog okvira koji se odnosi na proizvodnju i potrošnju peleta, posebice nedostatak propisa i standarda kvalitete.

Društveno-gospodarske koristi koje se odnose na proizvodnju peleta prisutne su u Republici Hrvatskoj i uglavnom su povezane s ponudom. U slučaju pokušaja analize i kvantificiranja navedenih učinaka važno je napomenuti da su oni prilično subjektivni u studijama regionalnog utjecaja. Ovi utjecaji su rezultat poboljšanja konkurenčke pozicije u regiji, a uključuju privlačenje prema unutarnjim ulaganjima. Razlikuju se prema vrsti, a ovisit će o gospodarskom razvoju, te se općenito od-

nose na promjene i poboljšanja regionalne produktivnosti, poboljšanje konkurentnosti i ulaganja u resurse, s ciljem prilagodbe bilo kojoj unutarnjoj migraciji koja proizlazi iz tog razvoja. Promatrani zajedno, ovi učinci mogu dovesti do uspostave komplementarne gospodarske djelatnosti, povezane (a često i lokalne) djelatnosti uzgoja brzorastućih vrsta (vrbe, topole) kao odgovor na porast domaće potražnje. Učinci ponude imaju mnogo šire djelovanje i čine kvantitativne procjene upitnim.

#### 4. ZAKLJUČAK

Slijedom provedene analize koja je prikazana u radu, mogu se definirati sljedeći kritični društveno-gospodarski čimbenici za razvoj nacionalnog tržišta peleta:

1. Financijski poticaji za ulaganja u sustave na pelete čiji se iznos brzo povećava, čak i u slučaju konkurenčnosti peleta s ostalim alternativnim gorivima. Tehnologija i tržište peleta još su ipak u početnoj fazi razvoja i zahtijevaju unaprijed povećana ulaganja, kako bi se osigurao njihov daljnji razvoj i sposobnost da budu konkurenčni postojećim tehnologijama.
2. Postojanje snažne pilanske industrije koja bi, barem u početku, osiguravala niske cijene i lako dostupne izvore sirovine. Ukoliko se industrijata nastavi razvijati, moguće su znatne posljedice na strukturu troškova same industrije.
3. Strogi zahtjevi kvalitete i održivosti za kotlove na pelete s obzirom na emisije, učinkovitost i sigurnost. Nekvalitetni proizvodi mogu trajno oštetiti tržište, pokrenuti ozbiljnu brigu za okoliš i uzrokovati velike funkcionalne probleme.
4. Uspostava djelotvornih mehanizama kontrole kvalitete za pelete, kao i uspostava nacionalnog ili međunarodnog sustava za praćenje koji omogućuje identifikaciju podrijetla peleta. Potrebno je uvesti potvrdu da peleti dolaze iz šuma kojima se gospodari održivo.
5. Namjenski programi edukacije i certificiranja instalatera. Instalateri imaju glavni utjecaj na povjerenje potrošača. Nužno je da budu obrazovani, jer to izravno utječe na kvalitetu instalirane tehnologije.
6. Povezivanje subvencija sa zahtjevima kvalitete za kotlove i certificiranjem instalatera vrlo je učinkovito za kretanje razvoja u pravom smjeru.

#### 5. LITERATURA – 5 References

- Buchholz, T., E. Rametsteiner, et al., 2008: Multi Criteria Analysis for bioenergy systems assessment. *Energy Policy* 37 (2009), pp. 484–495.
- Domac, J., K. Richards, et al., 2005: Socio-economic drivers in implementing bioenergy projects. *Biomass and Bioenergy* 28 (2), pp. 97–106.
- Haberl, H., et al., 2009: Towards an integrated model of socioeconomic biodiversity drivers, pressures and impacts. A feasibility study based on three

#### – 4 Conclusion

7. Javno podržane promotivne kampanje vrlo su važne tijekom početne faze u kojoj postoji vjerojatnost da industrijata neće imati potreban kapital.
8. Nabava sustava grijanja na pelete za javne zgrade, kako bi se opravdalo povjerenje korisnika i potaknuo opskrbni lanac.
9. Razvoj poticaja za tvrtke koje pružaju energetske usluge s ciljem ulaska na tržište obnovljivih izvora energije.

Cjelokupna analiza zahtijeva istraživanje učinaka na sve sudionike tržišta u gospodarstvu. Postavlja se pitanje hoće li potrošači uz dostupne informacije, bili oni kućanstva ili tvrtke, prihvati relativno novu tehnologiju poput peleta i kotlova na pelete. Važno je utvrditi mogu li tvrtke proizvoditi pelete rentabilno na dugi rok. Uz navedeno, jesu li koristi za društvo dovoljne da se vlade uključe u kratkoročno ili dugoročno pružanje potpore i drugih oblika pomoći, a sve kako bi poticale potrošače i proizvođače. Poznavanje razine predanosti različitim razinama vlasti za potporu industriji peleta ključno je za preciznu procjenu društvenih i gospodarskih utjecaja.

Ovi čimbenici ukazuju da su, uz zemljopisno definirane poput lokacije postojećih drvnih industrija i dostupnost i cijena alternativnih goriva, jednako važni i manje kvantitativni čimbenici poput političke motivacije i razvoja novih mehanizama potpore.

U Republici Hrvatskoj se očekuje snažan rast domaće industrije peleta uz političku potporu, kao što je ona prisutna i na razini EU-a. Ambiciozan cilj EU-a u postizanju 20 % energije iz obnovljivih izvora do kraja 2020. godine je teško ostvariv bez politike koja potiče razvoj obnovljivih izvora energije.

European long-term socio-ecological research platforms. *Ecological Economics* 68 (2009), pp. 1797–1812.

Houghton, A. J., et al., 2009: A novel, integrated approach to assessing social, economic and environmental implications of changing rural land-use: a case study of perennial biomass crops. *Journal of Applied Ecology* 2009, 46, pp. 315–322.

- IrBEA, 2000: Minutes of the Irish Bioenergy Association Management Committee, March 2000.
- Madlener, R., L. Gustavsson 2003: Socio-Economics of the Diffusion of Innovative Bioenergy Technologies: The Case of Small Pellet Heating Systems in Austria, in V. Segon and J. Domac (eds.), *Proceedings of the Workshop "Socio-Economic Aspects of Bioenergy Systems: Issues Ahead"*, Cavtat, Croatia, 19–21 September 2002, published by IEA Bioenergy Task 29/Energy Institute 'Hrvoje Pozar', Zagreb, Croatia, March, pp. 5–24.
- Madlener, R., M. Koller 2007: Economic and CO<sub>2</sub> Mitigation Impacts of Promoting Biomass Heating Systems: An Input-Output Study for Vorarlberg, Austria, *Energy Policy*, 35(12): 6021–6035.
- Nemestothy, K., 2006: Abschätzung des Holzpelletsbedarfs in Österreich. Klima: aktiv, pp. 10 ([www.energytech.at](http://www.energytech.at)).
- Rakos, C., 2008: Time for stability: An update on international wood pellet markets. *Renewable Energy World Magazine* Volume 11, Issue 1.
- SEI, 2009<sup>1</sup>: Installed wood pellet systems and estimated wood pellet use, personal communication, Mr Pearse Buckley, Sustainable Energy Ireland.
- SEI, 2009<sup>2</sup>: SEI List of Known Wood Fuel Suppliers; available from <http://www.sei.ie>.
- TEA, 2002: Domestic Wood Pellet Heating Systems: An Implementation Plan for Ireland – Final Report. Part-funded by the EU Altener programme (contract number 4.1031/C/00-017/2000).
- von Geibler, J., C. Liedtke, H. Wallbaum, S. Schaller, 2006: Accounting for the Social Dimension of Sustainability: Experiences from the Biotechnology Industry. *Business Strategy and the Environment*, 15: 334–346.
- Wicke, B., et al., 2009: Macroeconomic impacts of bioenergy production on surplus agricultural land – A case study of Argentina. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, July 2009.

*SUMMARY: The quality of raw material, as well as tradition in wood processing and pronounced trends of increased use of wood residues as a renewable and organic material play an important role in expansion of national pellet industry and market. Although dependent on market demand and economic feasibility in relation to non-renewable energy sources, renewable energy sources can and must be exploited in a better and more effective way.*

*The use of wood pellets as fuel for domestic stoves and boilers and for co-firing in thermal power plants has been an amazing success story over the past 20 years. Socio-economic impact studies are commonly used to evaluate the local, regional and/or national implications of implementing particular development decisions. Typically, these impacts are measured in terms of economic variables, such as employment, revenue and taxes, but a complete analysis must also include social, cultural and environmental issues. In many ways the social implications arising from local pellets production or any bioenergy activity represents the less clear and concrete end of impact studies; nevertheless they can be broken down into two categories: those relating to an increased standard of living and those that contribute to increased social cohesion and stability.*

*The primary instruments for the development of renewable energy technologies across the world are international carbon reduction policy drivers. But the development of one type of technology over another on national, regional or local level is often a function of the intricate balance of socio-economic factors in that particular geographical location. The development of wood pellet markets has been very strong in some countries and almost non-existent in others.*

*Based on these considerations, this paper is primarily focused on investigating the critical socio-economic factors in developing national pellet markets.*

*Examples from Austria, Ireland and Croatia highlight some of the key factors that influenced the development and pellet market situation in these countries. Based on initial review, current situation and analysis of these markets,*

*this paper defines critical factors that influence development of national pellet market.*

*Critical socio-economic factors for the development of national pellet market resulting from presented analysis are the following:*

- *Financial incentives for investing in wood pellet heating rapidly increase uptake even when pellets are competitive with alternative fuels;*
- *The existence of a strong sawmilling industry to provide, at least initially, a low cost and readily available source of raw material;*
- *Stringent quality and sustainability requirements for pellet boilers with regard to emissions, efficiency and security – poor products can permanently damage the market, trigger serious environmental concerns and cause major functional problems;*
- *Establishment of effective quality control mechanisms for wood pellets. Establishment of national or international tracking systems that allow identification of the origin of pellets;*
- *Dedicated educational programs and certification of installers establishing pellet heating systems.;*
- *Linking of subsidies with quality requirements for boilers and certification of installers;*
- *Procurement of wood pellet heating in public buildings to provide user confidence and to stimulate the supply chain;*
- *Development of incentives for energy service companies to enter into the biomass heating market.*

*In conclusion, looking at the overall situation regarding pellets production and utilisation a strong growth can be expected with political support at the EU level, playing a major role for the extension of the pellet industry into new member states in particular. The ambitious EU target of achieving 20 % of energy supply from renewable energy by the end of 2020 is impossible without dedicated policies to develop renewable heating. In addition, the on-going oil price rally and carbon dioxide reduction targets also encourage the expansion of the markets for pellets.*

*Key words : renewable energy sources, pellets, socio-economic factors, market*

**GAK (*Nycticorax nycticorax* L.)**

Gak naraste u dužinu do 65 cm s rasponom krila preko 110 cm, te ima 0,5–0,7 kilograma težine. Po veličini je sličan maloj bijeloj čaplji, od koje ima nešto veći raspon krila. Boja perja na leđima i tjemenu je crna. Sa zatiljka glave rastu vrlo duga bijela pera kukme. Krila su sivo plava, vrat, čelo, obraz i prsa su bijeli. Kljun je taman ili djelomično zelenkast. Oči su crvene boje. Noge su žute, a u vrijeme parenja postaju crvenkaste. Spolovi su slični. Mlade ptice su tamno smeđe boje, s bijelim točkama koje su izrazite na krilima. Na glavi nemaju kukme. Kljun je žućkast s tamnim vrhom. Oči su žute boje. Neodrasle ptice su svijetlo sivo smeđe s prošaranim tamno smeđim vratom i prsimu. Na krilima su nestale bijele pjege. Kljun je sivkaste boje. Oči su žute boje.



Slika 1. Odrasli gak



Slika 2. Neodrasli gak



Slika 3. Mladi gak

Leti brzim zamasima vrlo širokih krila, najčešće u manjim jatima od desetak jedinki. Glasanje mu je promuklo, nalik na žabljie kreketanje. Rasprostranjen je na području srednje i južne Europe. Vezan je za plitka, obalno gusto obrasla vodena područja ribnjaka i močvara. Gnijezda gradi u kolonijama uz vodene površine na drveću i u tršćacima. Gnijezdi od travnja do lipnja. Gnijezdo je građeno od suhih grančica. Nese 3–5 plavo zelenih jaja. Na jajima sjedi ženka (i mužjak) oko tri tječna. Mladi ptičići su čučavci i u gnijezdo im oba roditelja donose hrana oko mjesec dana, a potpuno se osamostale za oko 45 dana. Hrani se ribama, vodozemcima, te raznim insektima i njihovim ličinkama.

U Hrvatskoj gnijezdi na desetak lokaliteta uz Savu i Dravu. Izvan perioda gniježđenja za selidbe opažamo ga na vodenim staništima izvan lokaliteta na kojima gnijezdi od ožujka do svibnja, te od kraja srpnja do rujna.

Gak je zaštićena svojta u Republici Hrvatskoj.

Tekst i fotografije:  
mr. Krunoslav Arač, dipl. ing. šum.

## ODNOS EUROPE I ŠUMA DANAS OSLIKAN KISTOM I RIJEČJU UMJETNIKA

(Uz prigodne poštanske marke Europa – šume)

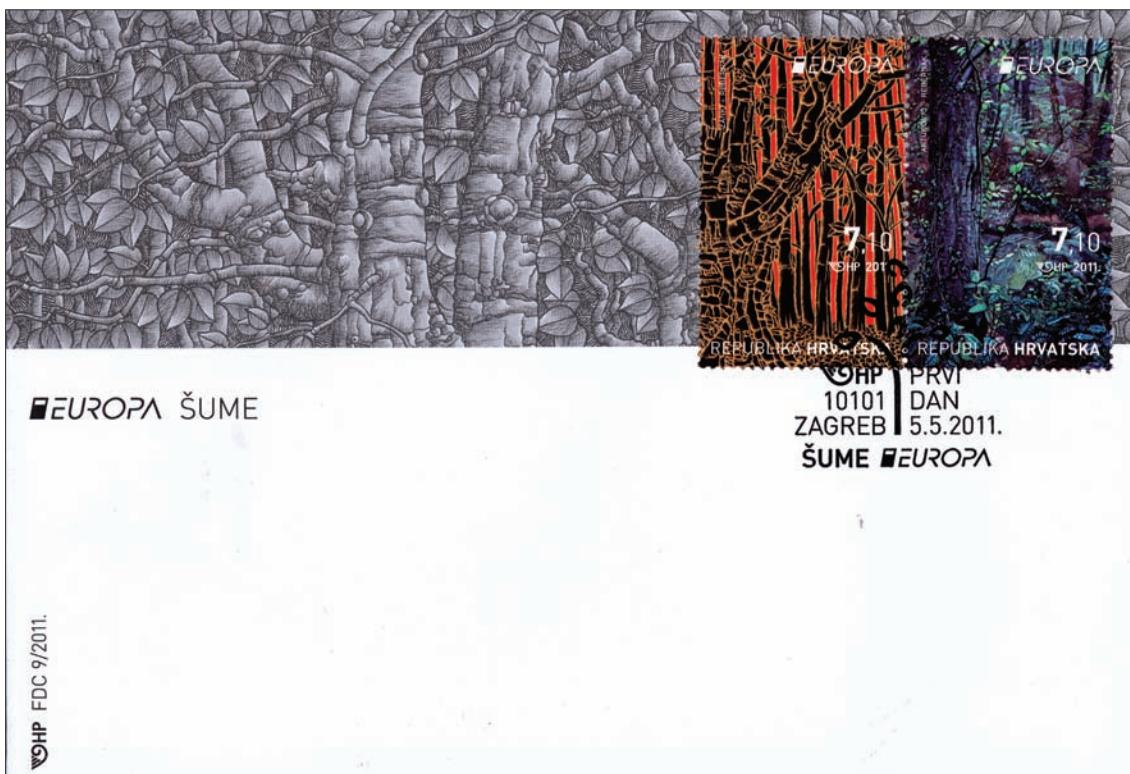
“Šume su pluća cijelog svijeta: ono zeleno što proizvodi modro, ono što stvara kisik oko naše blistave kuglice u svemiru. Ta kuglica, kao *perpetuum mobile*, odnosno prauzor te ideje, drži sav život kakav poznajemo u svom mjerilu, sve udisaje i izdisaje, sve disanje i uzdisanje, svu gradnju i nadgradnju. Upravo zato šume nisu samo biološka zaliha, a uništavanje Amazonije

nije samo ekološki problem. Posebno za Europu šume su konstitutivna kulturološka činjenica. Šume vječno pjevaju... Stoga, želi li Europa sačuvati svoj identitet, neka je Bog u šumu okrene. Neka šumu poštodi od kiselih kiša, a Hrvatskoj joj u tom pogledu, sačuvana siromaštvom, još uvijek može poželjeti dobrodošlicu i sretan opstanak”.

### Poštanske marke na temu šume – najljepši poklon Hrvatskih pošta

Fragmenti su to teksta povjesničarke umjetnosti dr. sc. Željke Čorak sadržani u prigodnom informativnom listiću što prati novo prigodno izdanje dviju poštanskih maraka posvećenih šumi, a pod nazivom Europa – šume. Iako se naziv “godina šuma” nigdje ne spominje, smatramo da je to najljepši poklon domaćeg operatera Hrvatskih pošta u prigodi proglašenja 2011. Međunarodnom godinom šuma. Autor naoko neataktivnih maraka, nominalne vrijednosti 7,10 kn izdanih u nakladi od 300.000 primjera po marki je Robert Rebernack, dizajner iz Zagreba, a kao motiv poslužili su

mu uspjeli radovi dvojice hrvatskih slikara, Lovre Artukovića *Šumski prizor s paukovom mrežom*, 2002. i Josipa Zankina *Bukva*, 2008. Marke su tiskane u višebojnom offsetnom tisku u Tiskari Zrinski u Čakovcu, a izdane su u sutisku u arcima od po 18 maraka. Hrvatska pošta izdala je i prigodnu omotnicu Prvoga dana (FDC). Za očekivati je da će, kao i kod drugih sličnih projekata koji su trebali promovirati vrijednosti naše kulture, tradicije, načina života i prirode, u ovom slučaju naše “zeleno zlato” kao nedjeljivi dio ovih prostora, doprinijeti prepozнатljivosti Hrvatske.



Slika 1. Prigodna omotnica prvoga dana (FDC) poštanskih maraka na temu Europa-šume.

U cijelome svijetu, da još jednom ponovimo, 2011. proglašena je Međunarodnom godinom šuma, poglavito s ciljem da bi se smanjila sječa i krčenja šuma, a time pokušalo smanjiti emisiju ugljičnog dioksida. Šume igraju, što već vrapci na grani znaju, ključnu ulogu u borbi protiv posljedica klimatskih promjena, kao i očuvanju biološke raznolikosti. A kako ta "smanjenja sječa i krčenja šuma" izgledaju u naravi na međunarodnom planu? Prema jednoj našoj ozbiljnoj dnevnoj tiskovini s lica zemlje godišnje nestaje oko 13 milijuna hektara pod šumom, što odgovara veličini Grčke. Na golemom sjevernoameričkom kontinentu preostalo je još samo 28 posto netaknutih šuma, u sjevernoj Aziji 19 posto, a u Africi, južnoj Aziji i na otocima Tihog oceana 7–8 posto. Najgore je stanje na starom kontinentu, u Europi, gdje je prema statističkim podacima preostalo još samo tri posto netaknutih šuma ili kako smo to navikli reći, u koje nije stupila ljudska noga (čitaj: sjekira). Samo duž rijeke Amazone godišnje se iskrči oko 13 tisuća četvornih kilometara brazil-

skih kišnih šuma, što ima za posljedicu smanjenje količine oborina, a otud i povećanje klimatskih promjena na dalekom australskom kontinentu.

Nova se prijetnja nadvila i na naše šume, koje, kako smo to skloni istaći, 95 posto čine prirodne šume s prirodnom obnovljivošću i visokom biološkom raznolikosću. Problem šuma, kao nedavno voda, može postati goreći u kontekstu općeg gospodarskog stanja u zemlji. Naime, po ekonomskim pokazateljima Hrvatska je postala prezadužena zemlja pa nad hrvatskim šumama kao "Damoklov mač" stalno visi mogućnost vraćanja kredita kroz privatizaciju i rasprodaju šuma i šumskog bogatstva u vidu davanja koncesije na šume i prodaje šume i šumskog zemljišta. Kako je hrvatska pravna regulativa jasna i na tom području štiti tzv. "opće dobro", među koje uz druga prirodna bogatstva spadaju "zemljišta, šume, biljni i životinjski svijet...", za koje je zakonom određeno da su od interesa za Republiku, "imaju osobitu zaštitu", za nadati se je da ćemo se znati oduprijeti tim opasnim nasrtajima.

### Svijet bez stabala

Vratimo se poštanskoj marki. Izdavši do sada preko 700 maraka, činjenica je da je zastupljenost drveća i šume na tim malim nazubljenim sličicama u nas vrlo slaba. Izdvojiti ćemo uspjelu marku sa simboličnim prikazom snježnog drva otisnutu pred Novu godinu 2010. "Čarobno stablo", kako je nazvala svoju sliku u tehnici tempere Marta Bilandžija, učenica sedmog razreda Osnovne škole "Ivan Goran Kovačić" iz Slavonskog Broda, već spomenuta Željka Čorak ovako komentira: "Svako je stablo već samo po sebi čarolija. Ono crnogorično, ustrajno i tamno; ono bjelogorično, s nježnim pupovima u proljeće, s gustim zelenilom i brižnom hladovinom ljeti, kao izložba šarenih sunčanih boja u jesen, kao krletka crta propusna za zadnju svjetlost i to-

### – svijet bez života

plinu zimi – stablo je semafor godišnjih doba. Ono govori o mijeni i o povratku, ono se odmalena natječe s našim rastom, često nam izdaleka naznačuje gdje nam je kuća, a samo je kuća mnogim živim, posebno krilatim i cvrkutavim bićima".

Predstavljajući drveće i šumu kroz poštansku marku "kao najjeftiniju i najjednostavniju promidžbu pojedine države" (poštarinu plaća pošiljatelj), sjetih se izvrsne francuske dokumentarne serije *Planet drveća* redatelja Thomasa Roy – Laurenta i Dominiquea Rabussiona, koju smo mogli gledati na našim



Slika 2. Nagrađena karikatura "Uništenje šuma", Brazilca Diarija de Pernambuco.



Slika 3. Znate li da se za proizvodnju jedne tone papira moraju posjeći dva krupna stabla? Poruka i slogan Privredne banke Zagreb.

malim ekranima ljeti 2010. Citirajući misao Jean-Marie Pelta "Svijet bez stabala bio bi svijet bez života", autori su nas kroz više epizoda upoznali s hrastom, maslinom, bukvom, orahom, jelom, lipom... ali i naučili: "da stabla, urešena nebrojenim dobrim i korisnim svojstvima, poštovana i obožavana, znak su snage i moći, mudrosti i dugovječnosti. Ima ih koja su stara tisuće i tisuće godina. U sebi nose snažne poruke mira, obnove života, duhovnosti: neki ih čak smatraju osovinom svijeta... Stabla i šuma opskrbljivali su čovjeka drvenom građom idrvima za ogrjev. No čovjek je stalno htio još i još: otvarao je ranu za ranom u golemim šumama, nagrizao im rubove, palio ih da dođe do obradive zemlje... Krhka ravnoteža nebrojeno je puta bila grubo narušena. Svaki dan znači novu prijetnju njihovoj raznolikosti, unatoč tome što svako stablo predstavlja sposobnost, a svaka vrsta – bogatstvo. Neka nikad ne dođe trenutak kad ćemo reći: "Prekasno je".

Pitanje uništenja šuma kao posljedice zatopljenja i ostalih negativnih čimbenika, bila je jedna od tema ve-

like izložbe najbolje novinske karikature (World press cartoon), što je nedavno održana u portugalskom gradu Sindri. Među više stotina radova iz cijelog svijeta drugu nagradu na izložbi osvojio je Jarbas Domingos za karikaturu "Uništenje šuma" objavljenu u brazilskom dnevniku *Diario De Pernambuco*. Karikaturisti, poput književnika, filmaša i drugih, prokomentirao je likovni kritičar B. Trkulja, na isti način promišljaju i kritiziraju događaje u svijetu ili one koji bi se mogli dogoditi u skorije vrijeme, jer već pomalo kucaju na vrata.

Prikaz o šumi i drveću okončat ćemo riječima velikog Phila Bosmansa: "Stablo, a otud i šuma, prijatelji su ljudi. Bez stabla zemlja je ogoljela, tu nema nikoga tko bi prkosio vjetru, čvrsto držao plodno tlo i spremio kišu. Ona daju svoje plodove ne pitajući tko će ih jesti."

Alojzije Frković

## OBLJETNICE – ANNIVERSARIES

### PRIGODOM 90. OBLJETNICE UTEMELJENJA ZAVODA ZA EKOLOGIJU I UZGAJANJE ŠUMA ŠUMARSKOGA FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

#### Uvod

Povijest Zavoda za ekologiju i uzgajanje šuma Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, može se pratiti još od 1860. godine kada je u Hrvatskoj počela visokoškolska šumarska nastava. Međutim, u približno današnjem organizacijskom obliku Zavod djeluje od 14. ožujka 1921. godine. Stoga čitatelje Šumarskoga

lista s radošću izvješćujemo kako ove godine obilježavamo devedeseti rođendan.

U proteklom razdoblju znanstveno-nastavna i stručna djelatnost Zavoda usmjerena je na razvoj klasične, prirodne škole uzgajanja šuma, koja je u nas poprimila posebnu obilježja. Nazivamo je *zagrebačkom školom uzgajanja šuma*. Pod time se podrazumijeva znanstveni, nastavni i stručni pristup gospodarenju šumskim ekosustavima, kojima se podržavaju prirodna dinamika i struktura šumskih sastojina, prirodno pomlađivanje, umjetno pomlađivanje prema načelima prirodnoga pomlađivanja, isključenje čistih sječa, njega šuma s ciljem oblikovanja stabilnih, produktivnih i regenerativno sposobnih šumskih sastojina te višenamjensko, progresivno i potrajanje gospodarenje šumama.

Zavod ustrajno djeluje na dosljednoj primjeni i razvoju tih načela. Generacije diplomiranih inženjera šumarstva zagrebačkoga Šumarskoga fakulteta odgojene su u skladu s njima. Zahvaljujući i tom dijelu mozaika, Hrvatska se može pohvaliti očuvanom prirodnom i prirodnim šumama.

#### Osnutak

Povijest visokoškolske nastave uzgajanja šuma u Hrvatskoj počinje osnutkom Gospodarskog i šumar-



Slika 1. Ulazni hodnik Zavoda

skog učilišta u Križevcima 1860. godine. U toj je instituciji postojao Kabinet za šumsko-proizvodne struke, u čijem je sastavu bio predmet Sađenje i gajenje šuma. Predavali su ga Dragutin Hlava, Franjo Čordašić i Fran Ž. Kesterčanek.

Godine 1898. Kabinet za šumsko-proizvodne struke prelazi na novoosnovanu Šumarsku akademiju u Zagreb. Uzgajanje šuma bila je njegova sastavnica i u razdoblju djelovanja Šumarske akademije (1898–1919). Prvi predstojnik Kabineta bio je prof. Fran Ž. Kesterčanek, a nakon njega prof. dr. Andrija Petračić.

Šumarska akademija djelovala je do listopada 1919. godine kada je osnovan Gospodarsko-šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Fakultet je počeo svoj rad akademske godine 1919/1920. Prvi redoviti profesori šumarskoga dijela imenovani su nedugo nakon toga, u siječnju 1920. godine. Bili su to dr. Andrija Petračić i dr. Đuro Nenadić.

Odmah je odobren prvi nastavni plan, a nastavljeno je ustrojavanje sastavnica šumarskoga dijela Fakulteta. Tako je prije devedeset godina, 14. ožujka 1921. godine, naredbom broj 4134 Povjerenštva za prosvjetu i vjeru Kraljevske hrvatsko-slavonske zemaljske vlade osnovan Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma. U dokumentima se navodi njegova svrha: “da služi naučnom istraživanju zavodskog stručnog osoblja, naprednijih slušača i apsolvenata, da omogući održavanje seminara iz uzgajanja kao i da daje stručna mišljenja vlastima i ostalim zainteresentima”.

### Razvoj

Razvoj Zavoda za ekologiju i uzgajanje šuma se može raščlaniti u pet razdoblja. Prvo razdoblje trajalo je 1919–1930. godine. Obilježio ga je osnutak i ustrojavanje Zavoda kao temeljne jedinice iz Uzgajanja šuma i Dendrologije. U Zavodu je postojao i Seminar iz uzgajanja šuma te predmet Anatomija drveća i grmlja. U tom su razdoblju sređene dendrološke zbirke sjemena, češera i pupova te herbariji koji su naslijedeni od Šu-



Slika 2. Mala predavaonica

marske akademije. Godine 1922. osnovan je zavodski šumski vrt.

Druge razvojno razdoblje Zavoda 1930–1945. godine odlikuje se razvojem nastavne djelatnosti, počevši od opsežnijega istraživačkog rada te intenziviranjem suradnje sa šumarskom strukom u zemlji i inozemstvu. Zavod je u tom razdoblju organizator prvih međunarodnih studentskih ekskurzija.

U trećem razdoblju 1945–1960. godine Zavod doživljava značajan razvoj i napredak. Proširuje se nastava po broju predmeta i sadržaju te uvodi poslijediplomska nastava. Održavaju se seminari iz parkiranja i ozelenjavanja javnih površina, primjene fitocenologije u praktičnom šumarstvu, kultiviranja drveća brzog rasta. Zanimanje za seminare je bilo veliko, posebice od strane stručnjaka iz prakse, pa se razvija plodna suradnja koja neprekidno traje do danas.

Četvrto razdoblje 1960–2001. godine obilježeno je napretkom i razvojem kadrova, nastavnog i znanstvenog rada. Promjenom nastavnog plana i programa uvede se novi predmeti i pridaje veliko značenje terenskoj nastavi, kao vrlo vrijednom obliku nastave. Okosnica terenske nastave su rasadnici i nastavno-pokusni šumski objekti Šumarskog fakulteta te suradnja sa šumarijama diljem Hrvatske. Diplomski radovi zauzimaju značajno mjesto u nastavnom radu predmetnih nastavnika. Isključivo su vezani uz terenska studentska istraživanja.

Od 2001. godine u sklopu novog nastavnog plana i programa na Šumarskom odsjeku Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu stvaraju se tri modula, nastava se prilagođava dinamici znanstvenog i tehnološkog napretka toga doba. Bolonjskim reformom koja stupa na snagu akademske godine 2005/2006. na Zavodu za ekologiju i uzgajanje šuma dolazi do značajnih promjena i pomaka u organizacijskom i kadrovskom pogledu. Sudjelovanjem u znanstvenim projektima Ministarstva znanosti obrazovanja i športa Republike Hrvatske, izradom većeg broja projekata za šumarske i ostale privredne subjekte, otvorila se potreba i mogućnost jačanja Zavoda novim istraživačima. Na Zavod dolazi nekoliko znanstvenih novaka koji su neposredno uključeni u znanstveno-istraživački rad i nastavu.

Tijekom 2007. godine Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma u cijelosti se preselio u novu zgradu Šumarskoga odsjeka Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Novi objekti s dovoljno kvalitetnoga radnog prostora stvorili su preduvjete za opsežan i kvalitetan nastavni i znanstveno-istraživački rad te tješnju suradnju s ostalim institucijama u zemlji i inozemstvu.

Od osnivanja Zavoda do danas na njegovu su čelu bili sljedeći predstojnici:

prof. dr. sc. Andrija Petračić 1921–1952. godine

prof. dr. sc. Milan Anić 1952–1968. godine

prof. dr. sc. Ivo Dekanić 1968–1985. godine

prof. dr. sc. Branimir Prpić 1985–1992. godine  
 prof. dr. sc. Đuro Rauš 1992–1995. godine  
 izv. prof. dr. sc. Zvonko Seletković 1995–1997. godine  
 prof. dr. sc. Slavko Matić 1997–2003. godine  
 prof. dr. sc. Zvonko Seletković 2003–2008. godine  
 prof. dr. sc. Igor Anić 2008–do danas

Navest ćemo članove Zavoda koji su obnašali dužnost dekana Šumarskoga fakulteta u Zagrebu:  
 prof. dr. sc. Andrija Petračić (1919/1920, 1939/1940)  
 prof. dr. sc. Milan Anić (1951/1952)  
 prof. dr. sc. Ivo Dekanić (1978/1979, 1979/1980)  
 prof. dr. sc. Branimir Prpić (1986/1987, 1987/1988)  
 prof. dr. sc. Slavko Matić (1992, 1994/1995, 1995/1996)  
 prof. dr. sc. Joso Vukelić (1998/1999, 1999/2000)  
 prof. dr. sc. Zvonko Seletković (2002/2003, 2003/2004)  
 prof. dr. sc. Milan Oršanić (2010/2011, 2011/2012)

#### Zavod danas

Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma jedan je od šest zavoda šumarskog odsjeka Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. To je najbrojniji fakultetski Zavod kojega čine 24 djelatnika, od kojih su četiri redovita profesora, tri izvanredna profesora, tri docenta, devet asistenta i znanstvenih novaka, tri stručna suradnika, jedan administrativni referent i jedna spremaćica. Članovi Zavoda su i dva profesora emeritusa.



Slika 3. Laboratorij za šumsko sjemenarstvo i rasadničarstvo

Tablica 1. Popis obveznih i izbornih kolegija koje predaju nastavnici Zavoda za ekologiju i uzgajanje šuma otkriva vrstu i razinu nastavne djelatnosti

<b>Preddiplomski i diplomski studiji (obvezni i izborni kolegiji)</b>	<b>Poslijediplomski specijalistički studiji (izborni kolegiji)</b>	<b>Doktorski studij (izborni kolegiji)</b>
Uzgajanje šuma I	Pedologija – izabrana poglavља	Osnivanje šuma
Uzgajanje šuma II	Šumarska fitocenologija i tipologija šuma	Silvikultura prirodnih sastojina
Silvikultura	Funkcioniranje šumskih ekosustava	Silvikultura u šumama pos. namjene
Uzgajanje šuma posebne namjene	Ekološki odnosi šumskog drveća	Uzgojni postupci u uvjetima propadanja šuma



Slika 4. Ekološko-pedološki laboratorij

Temeljne sastavnice Zavoda su šest grupacija nastavnih predmeta (Katedri): Uzgajanje šuma, Osnivanje šuma, Ekologija šuma, Šumarska fitocenologija, Pedologija i Šumske melioracije krša sa zaštitom prirode.

Osim toga, u Zavodu djeluju Ekološko-pedološki laboratorijski, Laboratorijski za šumsko sjemenarstvo i rasadničarstvo te knjižnica. Laboratorijski su smješteni u novim prostorima i osvremenjeni novom opremom, čime su stvoreni uvjeti za kvalitetniji znanstveno-istraživački rad, posebice za studentske laboratorijske vježbe.

Nastava se odvija kroz predavanja, vježbe i terensku nastavu. Terenska nastava se najčešće obavlja na nastavno-pokusnim šumskim objektima našega Fakulteta i objektima Hrvatskih šuma d.o.o. Zagreb. Posljednjih godina intenzivirana je međunarodna terenska nastava, kao rezultat potpisanih bilateralnih ugovora o suradnji između Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Mendelova poljoprivredno-šumarskog sveučilišta u Brnu i Sveučilišta BOKU u Beču. Već šest generacija studenata boravilo je na višednevnoj terenskoj ekskurziji u Češkoj, u organizaciji katedri uzgajanja šuma u Zagrebu i Brnu.

Članovi Zavoda za ekologiju i uzgajanje šuma nositelji su obveznih i izbornih kolegija na preddiplomskim, diplomskim, poslijediplomskim specijalističkim i poslijediplomskom doktorskom studiju Šumarskoga fakulteta (Tablica 1).

Prašume i šumski rezervati	Florni sastav kao pokazatelj stanišnih prilika	Problematika šumskih požara
Poplavne šume	Ishrana bilja – izabrana poglavља	Revitalizacija opožarenih područja
Sanacija degradiranih terena	Interakcija stanište – biljka u šumarstvu	Primijenjena šumarska fitocenologija
Osnivanje šuma	Uzgojni tretman prirodnih sastojina	Močvarne i poplavne šuma
Arborikultura	Nizinske i poplavne šume	Subalpinski šumski ekosustavi
Rasadnička proizvodnja ukrasnog bilja	Brdske šume	Sustavi klasifikacije tala
Ekologija šuma	Preborno gospodarenje	Organska tvar tla
Ekologija šumskog drveća	Visokoplaninski šumski ekosustavi	Koloidni kompleks i kemizam tla
Opća i krajobrazna ekologija	Silvikultura u mediteranskim šumama	Interakcija stanište – biljka u šumarstvu
Mikrobiologija ekosustava	Šumsko sjemenarstvo	
Gospodarenje i zaštita voda	Rasadnička proizvodnja šumskih sadnica	
Ekološki monitoring	Šumske kulture i plantaže	
Šumarska fitocenologija	Šumski požari i obnova vegetacije	
Fitocenologija	Funkcioniranje šumskih ekosustava	
Šumska vegetacija	Procesi i analize šumskih ekosustava	
Tipologija šuma	Rasadničarstvo u hortikulti	
Poznavanje vegetacije	Održavanje i njega urbanih drv. nasada	
Povijest šumarstva	Vegetacija kao element prostornog planiranja i korištenja	
Preborno gospod. i subalp. šum. ekosustavi	Zaštita tla	
Kemija s biokemijom	Tlo u gospodarenju šumom	
Petrologija s geologijom	Zaštita prirode i okoliša	
Pedologija	Očuvanje i zaštita biološke i krajobrazne raznolikosti	
Gospodarenje i zaštita šumskih tala	Održivi razvoj i zaštita okoliša	
Zaštita i gospodarenje s tlom		
Šumske melioracije krša		
Obnova opožarenih površina		
Zaštita prirode i okoliša		
Zaštita okoliša		
Povijest perivojne arhitekture		
Zaštita prirode		
Zaštićene prirodne vrijednosti		

Organizacijska struktura Zavoda otkriva njegovo znanstveno-istraživačko usmjerjenje na dvije temeljne sastavnice šumskog ekosustava: šumsku sastojinu (fitocenuzu) i stanište (klimu i tlo).

Ako bismo željeli nabrojati znanstveno-istraživačku i stručnu djelatnost Zavoda, onda bi taj popis obuhvaćao ekološki monitoring u šumskim ekosustavima, istraživanja u zaštićenim prirodnim vrijednostima, praćenje stanja okoliša i određivanje mjera sanacije, izradu studija utjecaja na okoliš, prirodno uzgajanje šuma, šumskouzgajne analize i preporuke, ispitivanje kvalitete šumskog sadnog materijala, ispitivanje kvalitete šumskog sjemena, izradu projekata za pošumljavanje, monitoring stanja šumskih tala, izradu pedoloških karata, fizikalne i kemijske analize tla, vegetacijska istraživanja, kartiranje šumske vegetacije, procjenu ugroženosti šuma od požara, metode sanacije opožarenih šumskih površina i arborikulturu (Tablica 2).

Međunarodna suradnja Zavoda za ekologiju i uzgajanje šuma oduvijek je bila živo razvijena, posebice sa

srodnim zavodima i katedrama europskih sveučilišta s kojima nas povjesno povezuje programsko usmjerjenje – prirodno uzgajanje šuma. Ponosni smo na tradiciju i dugogodišnje prijateljske odnose s kolegama iz Katedre uzgajanja šuma Tehničkog sveučilišta u Zvolenu, Katedre uzgajanja šuma Mendelova poljoprivredno-šumarskog sveučilišta u Brnu i Katedre uzgajanja šuma Biotehničkog fakulteta Sveučilišta u Ljubljani. Slična suradnja ostvarena je i sa šumarskim fakultetima u Sopronu, Sarajevu, Beču, Freisingu, Zürichu.

Razmjena s drugim Fakultetima u inozemstvu sve se više intenzivira kroz predavanja naših nastavnika na inozemnim sveučilištima, kao i nastavnika iz inozemstva na našem Fakultetu (gost profesor), razmjenu terenske nastave, zajednička istraživanja i objave radova s kolegama iz inozemstva, specijalizacije suradnika iz našeg Zavoda na inozemnim fakultetima, ali i specijalizacije kolega iz inozemstva na našem Zavodu, poslijedoktorske specijalizacije, stručne višednevne ekskurzije, zajedničku organizaciju međunarodnih skupova, zajedničku organizaciju

Tablica 2. Popis projekata pokazuje sadašnju razinu znanstveno-istraživačke djelatnosti Zavoda

<b>Projekti ugovoreni s Ministarstvom znanosti, tehnologije i športa Republike Hrvatske</b>
Dinamika obnove bukovo-jelovih prašuma hrvatskih Dinarida
Utjecaj kvalitete sadnica na uspjeh obnove šuma
Šumska staništa i šumske zajednice na Medvednici
Elementi u tragovima u tlu šumskih ekosustava Medvednice
Sinekološko-fitocenološke značajke šumske vegetacije Banovine
Vitalnost i modeli propadanja stabala u nizinskim šumskim ekosustavima Hrvatske
Oštećenost, trendovi ugroženosti i način sanacije šumskih ekosustava Hrvatske
Biotehničke mjere u zaštiti i obnovi šuma od požara
<b>Projekti ugovoreni s gospodarstvom i drugim institucijama</b>
Njega čišćenjem i strukturne značajke mladika hrasta lužnjaka
Planiranje i provedba šumskouzgojnih postupaka u čistim jelovim sastojinama regularne strukture
Preborno gospodarenje i postupci sanacije osušenih staništa smreke na sjevernom Velebitu
Istraživanje rasadničke proizvodnje nekih vrsta roda Sorbus L.
Fitocenološke značajke šumskih ekosustava kontinentalnih Dinarida Hrvatske
Sinekološko-vegetacijsko istraživanje i kartiranje šuma panonskoga gorja
Procjena vitalnosti i intenziteta odumiranja stabala glavnih vrsta drveća, s ciljem unapređenja doznake oštećenih stabala
Ekološka problematika odumiranja stabala obične jele
Fizičke značajke i ranjivost tla u šumskim ekosustavima Medvednice
Procjena mobilnosti elemenata u tragovima u tlu Medvednice
Značajke organske tvari tla u smrekovim sastojinama Velebita
Šuma kao temeljni fenomen u zaštićenim prirodnim područjima
Upravljanje borovim kulturama na mediteranskom području krša
Sadržaj vlage i zapaljivost vegetacije na mediteranskom kršu Hrvatske
Mogućnost obnove nasada topola nakon višekratnih ophodnji
Unapređenje proizvodnje tartufa u Republici Hrvatskoj
Fitocenološke značajke i vegetacijska karta šumskih ekosustava Nacionalnog parka Plitvička jezera
Dinamika pomlađivanja bukovo-jelovih šuma Nacionalnog parka Plitvička jezera

i obavljanje nastave, poglavito na poslijediplomskim studijima (specijalističkom i doktorskom), sudjelovanja u radu različitih povjerenstava.

Posljednjih je godina Zavod bio domaćin i organizator brojnih stručnih i znanstvenih savjetovanja, kongresa i ekskurzija, studijskih boravaka stranih stručnjaka i studenata, posebno iz Italije, Njemačke, Austrije, Mađarske, Slovačke, Češke, Slovenije, Bosne i Hercegovine, Danske, SAD-a i Kanade. Puno je međunarodnih i domaćih znanstvenih skupova u čijoj je organizaciji netko od članova Zavoda neposredno sudjelovao, kao pred-

sjednik ili član organizacijskog ili znanstvenog odbora. Zavod je bio neposredni organizator najvećeg međunarodnog skupa održanom na Šumarskom fakultetu u Zagrebu do danas (International Scientific Conference "OAK – 2000: Improvement of wood quality and genetic diversity of oaks", Zagreb, 20–25. 5. 2000).

Članovi Zavoda rukovodili su radnim skupinama međunarodne asocijacije šumarskih znanstvenih institucija (IUFRO), a sudjeluju u radu asocijacije Pro Silva Europa.

### Zaključak

Zaključno treba istaći, kako je povijest Zavoda za ekologiju i uzgajanje šuma utkana u kontekst razvoja hrvatske šumarske znanstvene misli i prakse. Nedjeljiva je od Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Misija Zavoda je razvijati zagrebačku školu uzgajanja šuma, koja u današnjim uvjetima poprima šire značenje, u smislu prirodnog gospodarenja cjelokupnim šumskim ekosustavom.

Očuvanje, prirodnost i višenamjenska progresivna trajnost šuma te razvoj šumarstva koji se temelji na načelima zagrebačke škole uzgajanja šuma, i dalje će biti naša vizija. Ta su načela poznata europskom šumarstvu. Međutim, Hrvatska je posebnost u tome što su ona ozakonjena i što se primjenjuju u dugogodišnjoj praksi gospodarenja našim šumama. Na tome se temelji šira prepoznatljivost Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.



Slika 5. Knjižnica Zavoda

Članovi Zavoda svojom su znanstveno-nastavnom i stručnom djelatnošću jasno obilježili hrvatsko šumarstvo. Dvojica predstojnika Zavoda postali su redoviti članovi Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti – akademik Milan Anić i akademik Slavko Matić. Članovi Zavoda obnašali su važne dužnosti, primjerice u Ministarstvu regionalnog razvoja, šumarstva i vodnjog gospodarstva Republike Hrvatske, odborima Sabora Republike Hrvatske, Hrvatskoj komori inženjera šumarstva i drvene tehnologije, upravnim i nadzornim tijelima Hrvatskih šuma d.o.o. Zagreb te drugih institucija i udruga. Posebice su aktivni u našoj krovnoj staleškoj udruzi – Hrvatskom šumarskom društvu, u kojemu su obnašali dužnosti predsjednika društva, glavnog urednika Šumarskoga lista i voditelja sekcija. Vodili su radne grupe međunarodne asocijacije šumarskih znanstvenih institucija (IUFRO). Utemeljitelji su Akademije šumarskih znanosti i Hrvatskoga ekološkog

društva. Voditelji su sekcija za šume i šumarstvo Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti.

Uzgajanje šuma oduvijek je bilo temeljno područje djelovanja Zavoda. Međutim, razvojem znanosti njegova se djelatnost širila. Tako su u Zavodu za ekologiju i uzgajanje šuma izvorista hrvatske šumarske fitocenologije (1940/41), ekologije šuma (1963/64), zaštite prirode (1980/81), osnivanja šuma i arborikulture (2001/02).

Osvrnuvši se s ponosom na stoljetnu prošlost, spominjući se velikana hrvatske šumarske znanosti koji su potekli iz Zavoda, svjesni njegova današnjeg znanstveno-nastavnog potencijala i stupnja opremljenosti, poznavajući vrijednost šuma kao jedinog samoobnovljivog prirodnog dobra Republike Hrvatske, Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i dalje će biti prepoznatljiv i predan u razvoju šumarstva, sukladno svojoj misiji i viziji.

### Literatura

- Anić, M., 1929: Ekskurzija zagrebačkih apsolvenata šumarstva u Čehoslovačku. Šum. list 53(11): 438–448.
- Anić, M., 1963: Zavod za uzgajanje šuma. U: N. Neidhardt, M. Androić (ur.), Šumarska nastava u Hrvatskoj 1860–1960., Šumarski fakultet, Zagreb, 158–168.
- Matić, S., 1998: Mjesto i uloga šumarske struke pri osnivanju i razvoju sveučilišne šumarske nastave u Hrvatskoj. U: Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898–1998., knjiga II: sto godina sveučilišne šumarske nastave u Hrvatskoj, Šumarski fakultet, 35–42, Zagreb.

- Matić, S., 1998: Zavod za uzgajanje šuma. U: S. Matić (ur.), Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898–1998., Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb, 203–286.
- Seletković, Z., 2008: Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma. Rukopis, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 6 str.
- Vukelić, J. (ur.), 1996: Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898–1998., Knjiga četvrta, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb, 111 str.

Prof. dr. sc. Igor Anić



### 50 GODINA WWF-a – OD PREDANIH PRIRODOSLOVACA DO VODEĆE GLOBALNE UDRUGE ZA ZAŠTITU PRIRODE

Gland, Švicarska, 29 travnja 2011. g. – jedna od najpoznatijih svjetskih udruga za zaštitu prirode WWF<sup>1</sup> proslavila je pedeset godina svojih ekoloških dostignuća te upozorila da će spašavanje planeta u sljedećih pola stoljeća zahtijevati izuzetan angažman vlada i poslovnog svijeta, kao i velik doprinos lokalnih zajednica i potrošača.

WWF je jedna od najvećih i najuglednijih svjetskih nezavisnih organizacija za zaštitu prirode, s gotovo pet milijuna pristaša i globalnom mrežom aktivnom u više od stotinu zemalja. Misija WWF-a je zaustaviti propagiranje zemljina prirodnog okoliša te izgraditi budućnost u kojoj ljudi žive u harmoniji s prirodom, čuvajući svjetsku biološku raznolikost. Također promovira upora-

bu obnovljivih prirodnih resursa, kao i smanjenje zagađenja i rasipne potrošnje. Za dodatne informacije: [www.panda.org/media](http://www.panda.org/media)

U pedeset godina od osnivanja, ova udruga za zaštitu prirode uspjela je zaštititi više od milijardu hektara prirodnih staništa, vratiti više vrsta s ruba izumiranja i uvažiti sheme poput Marine Stewardship Council (MSC), koje ribarstvo čine održivim. Međutim kombinacija klimatskih promjena i ubrzavanje gubitka biološke raznolikosti još može umanjiti te dobitke, što zahtijeva dodatne napore ljudi koji se bave zaštitom prirode.

“Nevjerojatno smo ponosni na ono što smo do sada postigli, ali svijet se mijenja i zato se mora mijenjati i

WWF, kako bi mogao rješavati još zahtjevниje prijetnje našem okolišu”, rekao je Jim Leape, generalni direktor WWF International.

Od svojih početaka kao male skupine predanih ljubitelja prirode, WWF je narasla u jednu od najvećih i najuglednijih nezavisnih udruga za očuvanje prirode, koju podržava pet milijuna ljudi i koja je aktivna u više od 100 zemalja na pet kontinenata. WWF i dalje najviše radi sa svojim partnerima u institucijama i nevladnim udrugama, no sve se više obraća i poslovnim subjektima kako bi poboljšali politiku zaštite okoliša u korporativnom sektoru.

“Zahvalni smo svim pojedincima, vladama, nevladnim udrugama i poslovnim ljudima koji su nas podržali i pomoglinam slijediti naš cilj. Naš uspjeh je i njihov”, rekao je Leape.

Dok se katastrofalne posljedice klimatskih promjena još mogu izbjegći, znanstvenici upozoravaju da se emisije stakleničkih plinova još uvijek povećavaju, da se 10 najtopljih godina dogodilo u razdoblju od 1990. godine, te da se količina Arktičkog leda smanjila na najniže razine u povijesti mjerjenja.

U međuvremenu, gubitak biološke raznolikosti se ubrzava. WWF-ov “Izvještaj o živućem planetu” već više desetljeća mjeri stanje biološke raznolikosti našeg planeta te ukazuje na globalni pad biološke raznolikosti od gotovo 30 % između 1970. i 2007. godine. WWF je pokrenuo i Sat za planet Zemlju, najveću svjetsku dobrovornu akciju protiv uništavanja prirode, ujedinjujući stotine milijuna ljudi diljem svijeta. U toj je akciji s više od 20 gradova ove godine sudjelovala i Hrvatska. “Danas slavimo, ali brzo se moramo vratiti našem poslu i stvaranju svijeta u kojemu ljudi žive u harmoniji s prirodom” rekla je na proslavi u Glandu Yolanda Kakabadse, predsjednica WWF-a.

U Hrvatskoj već desetak godina djeluje WWF-ov mediteranski program koji značajno doprinosi očuvanju biološke raznolikosti Hrvatske, kao dijela Mediterana i Dunavsko-karpatske ekoregije. Taj je program WWF International osnovao s ciljem očuvanja i održivog upravljanja šumskim, morskim i slatkovodnim ekosustavima na Mediteranu.

Poslovanje WWF-a u Hrvatskoj temelji se na Memorandumu o suradnji koji je potpisani s Vladom Republike Hrvatske. Tim memorandumom dogovorena je suradnja na području zaštite prirode vezano uz uspostavu, učinkovito upravljanje i financiranje zaštićenih područja, razvoj lokalnih kapaciteta, razvoj sektorskih politika te čvrstu regionalnu suradnju, kako s institucijama, tako i s nevladnim udrugama diljem Hrvatske.

WWF je napravio analizu učinkovitosti upravljanja cjelokupnim sustavom zaštićenih područja u Hrvatskoj (osam nacionalnih i jedanaest parkova prirode). “Podržali smo osnivanje prekograničnog rezervata biosfere

Mura-Drava-Dunav, kao i proces osnivanja rezervata biosfere između pet zemalja: Hrvatske, Mađarske, Slovenije, Austrije i Srbije. Taj rezervat može biti jedno od najvećih slatkovodnih sustava i vlažnih staništa u Europi”, kaže Andrea Štefan iz WWF-ovog Mediteranskog programa u Hrvatskoj, te dodaje kako je WWF podržao i osnivanje NP Sjeverni Velebit kao i osnivanje parka prirode Lastovsko otoče.

Kroz dokument “Dinaric Arc Big Win”, WWF je podržao Ministarstvo kulture / Upravu za zaštitu prirode, u provedbi Programa rada na zaštićenim područjima Konvencije o biološkoj raznolikosti, kao i u njihovim dodatnim naporima u regionalnoj suradnji. Riječ je o dokumentu koji su uz hrvatskog državnog tajnika Ministarstva kulture potpisali ministri zaduženi za pitanja zaštite prirode iz Slovenije, Bosne i Hercegovine, Srbije, Crne Gore i Albanije.

Trenutačno je WWF u Hrvatskoj aktivan kroz projekt “Jačanje mreže zaštićenih morskih područja u Hrvatskoj”, te kroz projekt “Zaštićena područja za živi planet – Ekoregija Dinarskog luka” za pomoć zemljama pet europskih i zapadnoafričkih ekoregija, kako bi se postigli ciljevi Programa rada na zaštićenim područjima Konvencije o biološkoj raznolikosti.

Uloga WWF-a je Hrvatsku, kao zemlju koja ima iskustva u pristupanju EU, približiti zemljama u regiji. “Kroz projekte koje provodimo u Albaniji, Bosni i Hercegovini, Crnoj Gori te Srbiji, uspostavljamo i pomazemo razmjenu iskustava stručnjaka iz Hrvatske s institucijama i stručnjacima u regiji”, zaključuje Štefan.



#### Za dodatne informacije:

Petra Boić Petrač,  
WWF Communications officer  
Svačićev trg 3, Zagreb  
Tel: +385 1 5509 623  
Fax: +385 1 4577 229  
Gsm: +385 91 2905 976  
e-mail: PPetrac@wwf.panda.org  
wwf.panda.org/croatia

Posjetite: [www.panda.org/50](http://www.panda.org/50) kako biste saznali više o našim dostignućima u posljednjih 50 godina!

Petra Boić Petrač

**KNJIGE I ČASOPISI BOOKS AND MAGAZINES**  
*(Scientific and professional)*

**LOVSTVO**  
 Velika ilustrirana enciklopedija lovstva

Autor: KURT G. BLÜCHEL

Izdavači: Znanje i Hrvatski lovački savez

Opseg: 664 stranice

Format: 270 x 316 mm

Sredinom travnja iz tiska je izišlo još jedno kapitalno djelo s lovnom tematikom, pod naslovom LOVSTVO – VELIKA ILUSTRIRANA ENCIKLOPEDIJA, autora Kurt G. Blüchel-a. To je još jedna u nizu knjiga istovjetnog naslova na našem jeziku i na izbor lovčima, ljubiteljima prirode, ali ovaj puta i onima koji su željni povijesnog štiva obojenog lovačkim tekstovima i ilustracijama.

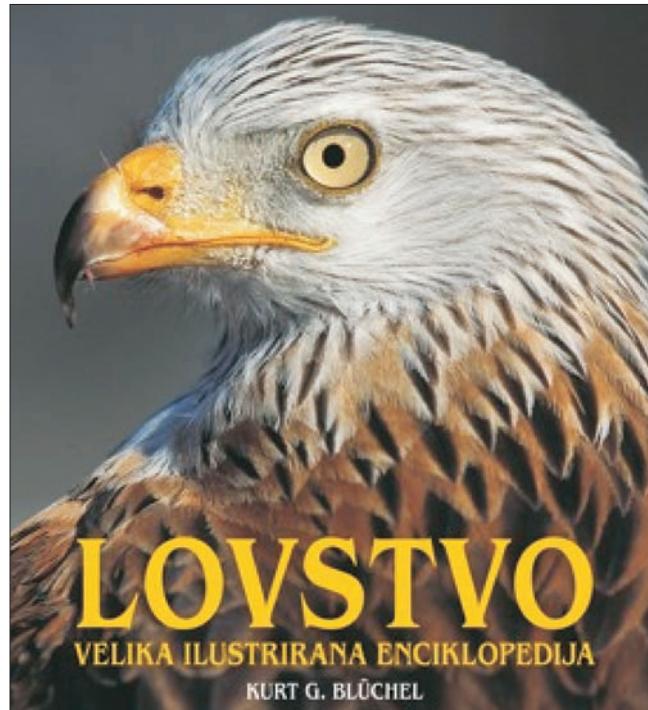
Naime, radi se o kapitalnom djelu njemačkih autora, a pod koordinacijom glavnog autora, koje u originalu nosi naslov "DIE JAGD". Isto djelo moglo se pronaći i u engleskoj verziji pod naslovom "GAME AND HUNTING".

Zahvaljujući velikom entuzijazmu izdavača, ali i svih onih koji su tako opsežno gradivo preveli, lektoriiali, uredili, tehnički uredili i unaprijedili, i to u rekordnom roku, za samo 6 mjeseci, ova enciklopedija pojavila se i na hrvatskom jeziku. Netom po izlasku iz tiska knjiga je promovirana 14. 4. 2011. godine u Muzeju Slavonije u Osijeku, u sklopu događanja na 8. sajmu lova, ribolova i turizma – SALORI 2011.

Ovo djelo, ilustrirano s više od 900 ilustracija, bogato opremljeno i velikog formata, predstavlja krunu dosadašnjeg izdavaštva lovačke literature, jer je u njemu posebno naglašen povijesni razvoj lovstva, značenje lovstva u razvoju čovjeka i društva, ali i kulture na europskom tlu na koju je lovstvo imalo iznimjan utjecaj.

Već u samom Predgovoru daje se jasna definicija, ali i poruka što lovac jest i što treba biti. To je jasno opredjeljenje zaštiti i očuvanju, kako divljači tako i staništa. O zaštitarskoj ulozi lovaca šira javnost premalo zna, pa će i ovo djelo promjeniti kod mnogih sliku o lovcu i ulozi lovca u društvu općenito.

Filozofsko pitanje - što je zapravo lovac, a što lovina i koliko je



Slika 1. Prepoznatljiva naslovnica

Prikaz knjige  
 Sadržaj velike ilustrirane enciklopedije "Lovstvo", Kurt G. Blüchel

Naslov poglavlja:	Autor:	Opseg (stranica)
Što je čovjek bez životinja	Đuro Dečak	1
Predgovor	Kurt G. Blüchel	1
Lovac i lovina	Uwe Leiendecker	54
Lov kroz vjekove	Bernd E. Ergert	98
Umjetnost sokolarenja	Horst Niesters	32
Lov u umjetnosti	Bernd E. Ergert	52
Sjaj i slava lovačkih dvoraca	Heidi Weidner-Weiden	32
Lovačko oružje		42
Lov - od životinja do čovjeka	Sigrid Schwenk	6
Lovačke priče		60
Lovački psi	Karl Walch	32
Dlakava divljač u Europi	Bruno Hespeler	86
Pernata divljač u Europi	Friedrich Karl von Eggeling	82
Lovačka kuhinja	Sonja Freifrau von Müffling	
	Francis Ray Hoff	28
Lov fotoaparatom	Horst Niesters	28
Hrvatski lovački trag	Milan Sivački	
	Marijan Lekić	17
Kazalo		4
Izvori		2

mala granica da se od lovca postane plijen, te što je čovjek u tom prirodnom ciklusu – odgovor je u poglavlju – **LOVAC I LOVINA**.

Poglavlje **LOV KROZ VJEKOVE** predstavlja sublimirane spoznaje i znanstvena otkrića vezana za život, rad i razvoj čovjeka kao lovca, ali i kao “inovatora”.

Da je lov jedno od prvih zanimanja čovjeka već je dobro poznato, no manje je poznato koliko je lov, način lova, sredstva za lov i korištenje prirodnog resursa kao što je divljač utjecalo na intelektualni i kulturni razvoj čovjeka. Upravo lovljenje divljači potaklo je čovjeka na razvoj tehnika i tehnologija, oružja i oruđa.

Načini lova, lovačke vještine i lovačko oružje kasnije su korišteni u za druge namjene, vojne – obrambene. Posebno treba naglasiti koliko je lovstvo utjecalo na kulturni i društveni život, posebice u srednjem vijeku. Najupečatljiviji ostaci tog vremena su impozantni lovački dvorci s okolnim prostorom, koji je preteča današnjem gaterskom uzgoju divljači. Naravno, u regulama vezanim za lov možemo pronaći i korijene lovnog zakonodavstva.

Lovljenje divljači čovjek je nastojao što više unaprijediti, pa je uz tehnike lovljenja i razvoj oružja, nastojao uključiti i pomagače za lov. Među prvim korisnim životinjama je nesumnjivo pas, no za sitnu divljač, posebice pernatu, pas i nije bio najbolje rješenje, pa je čovjek priputomio i obučio za lov ptice grabljivice. Tako je nastao jedan od vrlo popularnih lovova – sokolarenje. Sokolarenje kroz povijest nije samo način lova – već daleko više – predstavljalo je i statusni simbol. Sa sokolarenjem, kao i njegovim značenjem u društvu, može se detaljno upoznati u poglavlju **UMJETNOST SOKOLARENJA**.

Iznimnu vrijednost predstavlja poglavlje **LOV I UMJETNOST**.



Slika 2. Uz lov na jelene, kao osobito zabavan slovio je i lov na divlje svinje, zbog velikih razlika u ponašanju veprova i krmača.



Slika 3. Lov i umjetnost - ovako su Dijanu ljudi rado zamišljali tijekom baroka: u laganoj odjeći, ali sa skupim nakitom hita šumama sa svojim psima, noseći luk i vadeći strijelju. Plijen joj je jelen koji pase dolje na čistini, ali njezin je pogled gotovo provokativno usmjeren prema gledatelju.

Naime, cijela knjiga obiluje umjetninama koje su nadahnute motivima lova i divljači. I bez čitanja teksta, zahvaljujući bogatoj ilustraciji od preko 900 motiva, samostalno će čitatelja upoznati s povijesnu lovstva. Motivi lova, kako je naglašeno u jednom podnaslovu, predstavljaju – *NAJSTARIJU LIKOVNU GALERIJU NA SVIJETU*.

Zahvaljujući umjetnicima danas imamo uvid u načine lova, lovačku odjeću i opremu kroz vjekove, a njihova djela s motivima vezanim za lovstvo (divljač, lovački psi, načini lova i ostali detalji) izložena u gotovo u svim europskim muzejima, predstavljaju, uz sakralne motive, jednu od najbrojnijih kolekcija.

Da je lov imao nevjerljiv utjecaj na arhitekturu, graditeljstvo i pejzažnu arhitekturu, prikazano je u poglavlju **SJAJ I SLAVA LOVAČKIH DVORACA**.

Neizostavni dio lova i lovačke opreme je **LOVAČKO ORUŽJE**.

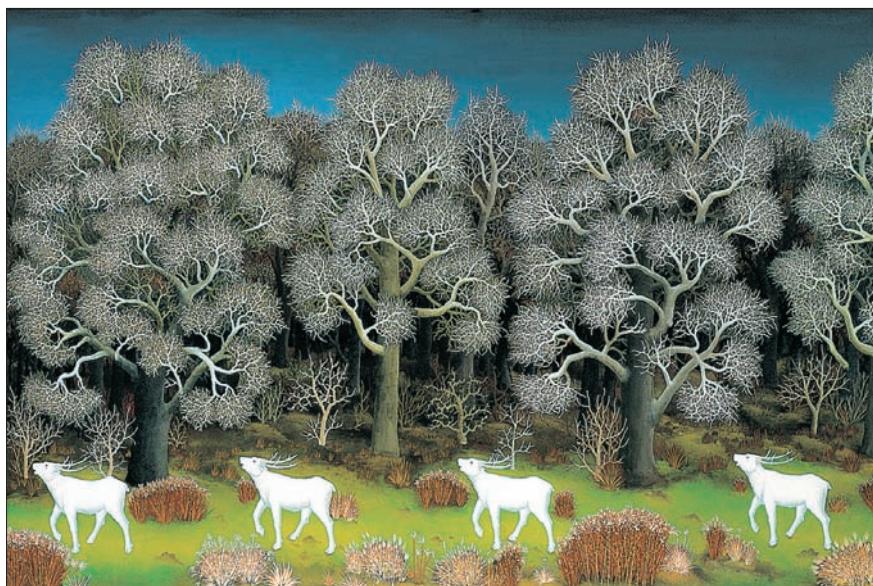
Ovo poglavlje prikazuje razvoj i usavršavanje oružja i prateće opreme kojom se čovjek kroz vjekove služio

za lov divljači. Od bacanja prvog kamenja, pa do današnjeg modernog oružja i drugih pomagala prošli su mileniji. Divljač koja je nekada bila u znatnoj prednosti, danas je bespomoćna naspram tehničkih dostignuća – no da bi se održala kakva-takva ravnopravnost postoje propisi, ograničenja i etika koja pruža divljači i nadalje šansu u srazu s lovcem.

Postavlja se opravdano pitanje, ima li lov ikakve veze s kulturom? Naravno, lov je sastavni dio kulture pojedinca – lovca, ali i cijelog društva. Kroz razvoj društvene zajednice i čovjeka, lov je imao različitu ulogu (osiguravanje hrane, vježbanje ratnih vještina, sportsko-rekreativna uloga), a određivao je čak i stalešku pripadnost. Lovačka kultura je nadogradnja opće kulture te stoga ima veliko značenje u razvoju kulturnog društva. Već su ranije spomenuta brojna umjetnička djela motivirana lovom, nastale su brojne pripovijetke, romani i pjesme motivirane lovom, ali i stručna lovačka literatura također znatan je dio kulturnih dobara jednoga naroda, što nepobitno potvrđuje i ovo izdanje.

Knjiga o lovstvu ne bi bila potpuna da se u njoj ne nadu lovački psi i divljač. Stoga su opsežna poglavljia posvećena ovim glavnim likovima, kada je lov i lovstvo u pitanju. Divljač je različito definirana od zemlje do zemlje, pa je popis životinjskih vrsta znatno širi od našega popisa divljači, no to je upravo dobra strana ovoga djela jer će čitateljima dati pregled i onih vrsta koje ne obitavaju kod nas ili onih koje su rijetko prisutne, a time i manje poznate.

Postoji interesantno poglavlje koje će zanimati i one koji se ne bave aktivno lovom ili su kojim slučajem su-pruge strastvenih lovaca. Divljač je omiljena u gastronomskoj ponudi, a da zaista i ostane posebnost kuće ili kuhinje, pomoći će poglavlje **LOVAČKA KUHINJA**.



Slika 4. I Hrvatska ima udjel u evropskoj lovačkoj povijesti, ali i umjetnosti. Jelenski svati (1959), čuvena slika na staklu Ivana Generalića, jednog od najvećih slikara hrvatske naivne umjetnosti.

Danas se sve više vremena posvećuje takozvanom Fotolovu, pa će i ljubitelji fotografije, znaci specifičnosti snimanja u šumi, noću ili u igri svjetla i sjene, kao i budući fotografi, pronaći svoj kutak u ovoj knjizi.

Hrvatska je dio Europe, evropske kulture i tradicije, a napose lovne tradicije. Ponosi smo na dugu povijest lovstva, očuvanosti naših staništa i cjelokupne faune. I danas znanstvenici i stručnjaci dolaze u Hrvatsku vidjeti i naučiti kako se integralno gospodari prirodnim resursima, odnosno prirodnim ekosustavima.

Na tom tragu je i poglavlje **HRVATSKI LOVAČKI TRAGOVI**, koje je zahvaljujući trudu autora izvrsno uklopljeno u koncept ove knjige, a potvrđuje aktivnosti hrvatskog lovca kroz vjekove, rame uz rame sa svim, nekada i danas, razvijenim evropskim zemljama.

Na kraju uz zanimljive lovačke priče, svakako posebna vrijednost ovoga djela su već spomenute ilustracije. Čak i da ne pročitate tekst, samim listanjem ove knjige ilustracije Vas vode kroz povijest i čarobni svijet lovstva.

Naglašena povjesna komponenta u ovoj godini posebno je značajna za Hrvatsku, jer se 2011. obilježavaju obljetnice naših velikana lovačkog spisateljstva.

Ovim hrvatskim izdanjem LOVSTVA možemo biti ponosni, jer i na ovaj način držimo korak s europskom kulturom i tradicijom, kao što je bilo i prije 120 godina kada je na hrvatskom jeziku počeo izlaziti VIESTNIK, pod uredištvom palicom F. Ž. Kesterčaneka i to kao treće glasilo s lovnom tematikom u Europi.

Nezaobilazno je prvo izdanje lovačkog priručnika istog naslova LOVSTVO, koji je tiskano još davne 1896. godine, autora Frana Žavera Kesterčaneka, osnivača i pokretača modernog i organiziranog lovstva, ali i izdavaštva lovačkih tiskovina. To je bilo prvo djelo na hrvatskom jeziku namijenjeno edukaciji lovaca i lovačkih stručnjaka. Kesterčaneku je ove godine 155 obljetnica rođenja, 120 godišnjica izlaženja LOVAČKO RIBARSKOG VIESTNIKA – danas Lovačkog vjesnika, kojemu je bio urednik i 115 godina od izdavanja spomenutog priručnika.

Ove smo godine proslavili i 125. obljetnicu rođenja ing. Ive Čeovića, koji je između ostalih brojnih uradaka imao i dva izdanja priručnika "LOVSTVO" tiskana 1940. i 1953. godine. Svakako ovim autorima treba dodati i profesora Dragu Andrašića koji je također ostavio znatan opus svojih radova i edukativnih materijala.

Među posljednjim izdanjima pod naslovom LOVSTVO, treba

naglasiti i izdanje grupe autora na čelu s nedavno preminulim profesorom Zvonkom Mustapićem, u izdanju Hrvatskog lovačkog saveza, kao i enciklopediju LOVSTVO – francuskog autora Pascala Durantela, prevedenu također na hrvatski u izdanju Leo-comerca iz Rijeke.

No, najnovije djelo – LOVSTVO – veliku ilustriranu enciklopediju – teško je nadmašiti u bilo kojem segmentu izdavaštva.

Brojni slikovni prilozi pokazuju važnost lova u razvoju čovjeka i civilizacije, način lova, oružje, divljač, ali isto tako i umjetnine, građevine, posebno lovačke dvorce, odjeću, pse i krajolik. Ukratko sve sfere života mogu se iščitati kroz ilustrirana tematska poglavljia.

Prof. dr. sc. Marijan Grubešić

## L'ITALIA FORESTALE E MONTANA (Časopis o ekonomskim i tehničkim odnosima – izdanje Akademije šumarskih znanosti – Firenze)

Iz broja 1, siječanj – veljača 2011. godine izdavamo:

### Oroazio Ciancio: **Međunarodna godina šuma – pretpostavke za budućnost**

U odnosima prema šumi i drveću čovjek je s vremenom razvio osjećaje i odnose koji su u suprotnosti: ljubav – mržnja, zaštita – korištenje, uporaba i zlouporaba. Početni motivi bili su preživljavanje, komercijalna aktivnost i pretjerano korištenje, dok su aktivnosti na pravljanju prouzročenih šteta zanemarene.

U mnogim područjima planeta, u tijeku su ozbiljni procesi osiromašenja i degradacije šuma. Velike površine šuma ogoljene su i prouzročeni su erozivni procesi, a svjedoci smo čestih i katastrofalnih šteta okoliša. Ovome treba dodati i pogrešne uzgojne zahvate, koji su isključivo usmjereni na dobivanje maksimalne drvene proizvodnje. Intenzivno korištenje i narušavanje ekološke ravnoteže prouzročili su nepopravljiva oštećenja.

Ekonomski i socijalne promjene nakon II. svjetskog rata, uzrokovale su u Italiji suprotan učinak – povećanje šumske površine. Kao posljedica depopulacije i raseljavanja planinskih područja, industrijalizacije i urbanizacije, šume su postupno zauzimale napuštene poljoprivredne površine.

Danas u Italiji postoje relativno velike šumske površine genetske, ekološke, povijesne i kulturne raznolikosti. Potreba suprotstavljanja alarmantnim razaranjima štetnim za okoliš, zahtijeva primjenu gospodarenja šumama zasnovanu na vrednovanju bioloških resursa i njihove raznolikosti.

Na početku trećeg tisućljeća, prihvata se saznanje da šuma nije samo zajednica stabala, popis vrsta, stroj za produkciju drveta i novca, već nešto puno veće. Šuma je kompleksni biološki sustav, sposoban za stvaranje dobara i usluga neophodno potrebnih za čovječanstvo. U toj viziji, šuma poprima novu dimenziju u vremenskom i prostornom smislu. **Šuma nije zatvorena u granice**

**vlasništva, njena korisnost se ne mjeri zemljишnim prihodom, već učinkom za dobrobit zajednice.** Gospodarenje šumom je održivo ako pogoduje potrebama društva i treba se zasnivati na novom kulturnom i znanstvenom pristupu. Ključ funkciranja učinkovitosti ekosustava nalazi se u održavanju biološke raznolikosti, koja je glavna osovina stabilnosti, te istodobno nositelj ekonomskih, socijalnih i kulturnih interesa.

Važno je znati da je zaštita biološke raznolikosti često u suprotnosti s drugim potrebama i interesima. Treba poznavati sve relevantne vrijednosti, jer je samo tako moguće predložiti ispravnu strategiju gospodarenja. Očuvanje šuma od sustavnog uništenja treba biti zadatak svih, a gospodarenje s promišljanjem, vizija budućnosti. Čovječanstvo će preživjeti ako ne ošteti prekomjerno planet Zemlju.

Šume prirodnog podrijetla treba smatrati ekološkim parkom, a očuvanje prirode upravo počinje tom pretpostavkom.

### Lorenza Colletti: **“Zelena knjiga” EU o zaštiti i informacijama o šumama**

Nakon dugih konzultacija između zainteresiranih za šumsku materiju 1. ožujka 2010. godine, Direkcija za okoliš Europske komisije objavila je dokument COM 66 ili Zelenu knjigu pod naslovom “Zaštita i informacije o šumama u EU – priprema šuma za klimatske promjene”. Istovremeno je otvorena internetska stranica aktivna pet mjeseci, za prijem sugestija o zaštiti europskih šuma i povećanju otpornosti na klimatske promjene.

Polazna točka dokumenta je priopćenje COM 147 od 1. travnja 2009. g. ili “Bijela knjiga” pod naslovom “Pralagodžavanje klimatskim promjenama – prijedlog mjera”. U tom dokumentu upozorava se da klimatske promjene mogu utjecati na zdravlje, produktivnost i geografsku rasprostranjenost pojedinih vrsta. Osim toga, naglašena je potreba za ubrzanjem strategije za zaštitu šuma i sustava informacija o šumama na razini EU. Ta je rasprava otvo-

rena sa Zelenom knjigom. Zelena knjiga počinje opisom europskih šuma, njihovom problematikom te potencijalom u odnosu na klimatske promjene.

U 27 zemalja EU šume i drugi pošumljeni tereni zauzimaju 176 milijuna hektara ili 42 % kopnene površine. Posljednjih 60 godina površine šuma EU su stalno povećavane i sada predstavljaju 5 % svjetskih šumskih površina. Istodobno je povećan volumen drvne mase i mogućnost povećane apsorpcije ugljičnog dioksida iz atmosfere.

U posljednjem stoljeću srednja godišnja temperatura povećana je za gotovo 1 °C, a prognoze najavljuju povećanje od 2 °C do 2100. g. Brzina klimatskih promjena prouzročenih ljudskom aktivnošću, slabi prirodnu sposobnost prilagodbe ekosustava, te postoji rizik da velike površine više neće biti prikladne za određene šumske vrste. Ta situacija nije tako kritična u Europi u odnosu na neka druga područja, no to ne vrijeđi zauvijek.

U opisu stanja šuma upozorava se na ostale opasnosti: ekstremne klimatske promjene, narušen vodni režim, napad parazita i dr. Iz toga proizlazi velika opasnost za biološku raznolikost.

Osnovu dokumenta Zelenje knjige čini 5 pitanja:

1. Aktualno stanje europskih šuma i njihova funkcionalnost,
2. Utjecaj klimatskih promjena na šume,
3. Raspoloživa sredstva za zaštitu šuma EU,
4. Održivo gospodarene i korištenje europskih šuma i
5. Informacije o rasprostranjenosti i položaju šuma.

Zelena knjiga je službeno predstavljena 6. i 7. travnja 2010. g. u Španjolskoj, za vrijeme njenog predsjedavanja EU. Na konferenciji je registrirano 190 delegata: generalnih direktora, ministara i sekretara 22 države EU te mnoge internacionalne organizacije.

Za vrijeme prezentacija i rasprava, puno vremena posvećeno je problematici mediteranskih šuma, a posebno fenomenu požara za koje je pokrenut istraživački projekt "FIREPARADOX", financiran sredstvima EU.

Na završetku 2010. g. europska komisija objavila je prve rezultate primjedaba i sugestija na sadržaj Zelene knjige. Komisija je zaprimila 262 primjedbe ili prijedloga, najviše iz Njemačke, Francuske i Italije. Europska komisija očekuje službeni stav Europskog parlamenta, predviđenog za ožujak, te obavlja interne konzultacije za odluku kako nastaviti u budućnosti i koje se mjere i aktivnosti u šumarstvu EU predlažu za razdoblje 2014. do 2020. g.

**Pasquale A. Marziliano i dr.: Sastav i prirast u čistim i mješovitim šumama jеле i bukve na Apeninima Kalabrije**

Šume Kalabrije od velike su važnosti sa stajališta drvne proizvodnje, i za lokalno stanovništvo predstav-

ljaju ekonomsku vrijednost zasnovanu na tradicionalnoj uporabi drveta koja se sačuvala do danas. Uz to, što šume predstavljaju važan izvor prihoda, njihova vrijednost sa stajališta okoliša čini "unicum" u srcu Mediterana, što daje Kalabriji obilježje regije najbogatije kontrastima i raznolikostima, a što je od posebnog značenja za turističku aktivnost.

Od svih važnih šumskih cenoza posebno mjesto s povijesnog, ekološkog, vegetacijskog, ekonomskog i sa stajališta okoliša, predstavljaju čiste i mješovite šume jеле i bukve. Te su šume, nažalost, ograničene na male površine u masivima Serre i Aspromonte.

U ovom članku autori analiziraju volumne priraste (tekući i postotni) i prelazno vrijeme u čistim i mješovitim šumama jеле i bukve na tri različitih sastojinama u Kalabrijskim Apeninima: šume Serra San Bruno, Fernandea i Monte Scorda.

Dendrometrijske karakteristike u svakoj od površina ustanovljene su na ukupno 109 pokusnih ploha, gdje je osim prsnih promjera i visina, uzeto i više od 500 izvrtaka pomoću Presslerova svrdla radi ustanovljenja prirasta.

Postotni prirast stojecih stabala ustanovljen je pomoću metode Schneider, a postotni prirast šume pomoću Borggreve-ovog postupka. Prijelazna vremena smanjuju se porastom promjera stabala. U pravilu mješovite sastojine pokazuju kraća prijelazna vremena u odnosu na čiste sastojine. Čiste sastojine jеле imaju kraće prijelazno vrijeme od čistih sastojina bukve.

U dvije šume (Fernandea i Monte Scorda), u čistim bukovim šumama prijelazna vremena su skoro uvijek kraća nego u čistoj bukvoj šumi Serra San Bruno. Najniži postotni prirast registriran je u čistim bukovim šumama, a u mješovitim šumama (osobito u šumi Serra San Bruno) postotni prirast je znatno veći. Najveći tekući prirast registriran je u čistoj jelovoj šumi i u mješovitoj šumi jеле i bukve, posebice u šumi Serra San Bruno. Najniži tekući prirast je kod čistih bukovih šuma.

Na osnovi dobivenih rezultata može se zaključiti da mješovita šuma daje veći volumni prirast od monokulture i potvrđuje činjenicu da mješovite šume čine produktivnije zajednice, koje su sposobne očuvati prirodne uvjete i stabilnost ekosustava.

**Giovanna Sala, Giovanni Giardino, Tommaso La Mantia: Ugroženost šumske raznolikosti – primjer cera na Siciliji**

Posljedice prouzročene klimatskim promjenama sve više zaokupljaju interes znanstvenika. Glavne klimatske promjene očituju se u povećanju temperature i nepravilnom i reduciranim rasporedu oborina. Ovome treba dodati i nepovoljan utjecaj životinja (pašarenje), koji pogoršavaju stanje vegetacije. Uz ostalo, šume su izložene kompleksnom fenomenu "odumiranje šume,

definirane kao bolest složene etiologije, posljedice stanja stresa, pogoršane utjecajem mnogih štetnih čimbenika: biotskih, abiotskih i antropoloških.

Ovom problematikom obuhvaćene su neke vrste iz roda hrastova. U ovom članku autori su obradili problematiku Gussonovog cera (*Quercus gussonei* Borzi – Brullo), koji raste kao endemička vrsta u šumi Ficuzza, planinskog lanca Nebrodi na Siciliji.

Rod *Quercus* predstavlja jedan od najsloženijih taxona porodice *Fagaceae*. Genetska varijabilnost roda očituje se kontinuiranom serijom jedinica male morfološke razlike. *Quercus cerris* pripada (Flora Europea) podvrsti *Cerris Orsted*, koju obilježava listopadno lišće i plodovi dvogodišnjeg sazrijevanja. Pokazuje veliki polimorfizam i varijabilnost, koja se očituje na obliku lista i žira.

Cer je vrlo rasprostranjen u Italiji u Apeninima, a posebice u središnjim i južnim područjima. Na Sardiniji ga nema. U ravnici cer raste na površini od 36 500 hektara, na brežuljcima i planinama na 847 000 hektara, a na Siciliji na površini od 24 000 hektara (zajedno s Gussonovim cerom). Gussonov cer sličan je običnom ceru od kojega se razlikuje po ekologiji, većim dimenzijama listova i žirova.

U prošlosti se cerom gospodarilo uzgojnim oblikom panjače, a drvo se trošilo za ogrijev i proizvodnju žlezničkih pragova.

Ovim projektom obuhvaćeno je istraživanje obnove Gussonovog cera u 6 različitih stalnih pokusnih ploha ustanovljenih 2006. g. Radi se o starim panjačama cera s brojnim oštećenim stablima. Na 5 pokusnih ploha (6 od 2 500 kvadratnih metara čini dio Nacionalne kontrolne mreže), primijenjeni su različiti kulturni zahvati, nakon skidanja sloja grmlja i prizemnog rašća:

- prekopavanje i sadnja dva do tri žira u svaku jamu,
- sadnja dva do tri žira u jame i prekrivanje slamom,
- samoukljanjanje grmlja i prizemnog rašća,
- kontrolna ploha bez mogućnosti pašarenja i
- kontrolna ploha, otvorena za pašarenje.

Analizom prikupljenih podataka ustanovljeno je stanje obnove cera i napredak stabalaca.

Na plohama gdje je uklonjeno grmlje i prizemno rašće manji je broj biljaka. Iako je cer heliofilna vrsta otvaranje u razini grmlja ne pogoduje obnovi. Prisutnost grmlja u fazi kljanja je povoljna, jer daje dobre uvjete vlažnosti i dovoljno svjetlosti, ali u kasnijoj fazi rasta šteti i uzrokuje uginuće biljaka, ili njihov nepravilan rast, usukanost i iskrivljenost. Mlade biljke također su ugrožene pretjeranim pašarenjem (goveda), što dovodi do potpunog uništenja ili usporavanja rasta.

Na osnovi rezultata istraživanja može se zaključiti, da su tri glavna čimbenika koja utječu na obnovu cera: grmlje i prizemno rašće, pašarenje i klima, a na kraju da endemički Gussonov cer na Siciliji nema dobру budućnost, jer stara stabla imaju velike fitopatološke probleme, a pomlađivanje je upitno.

Regulacijom pašarenja, sadnjom žira i unošenjem sadnica cera iz rasadnika jedini je način da se osigura pomlađivanje, uz obavezne zahvate na uklanjanju grmlja u kasnoj fazi rasta mladih biljaka.

Genetska varijabilnost koja je na Siciliji sačuvana dugo vremena, što svjedoče mnoge endemičke vrste, treba biti održana zauzimanjem za spašavanje ugroženih, posljednjih jedinki pojedinih vrsta, što će povećati stabilnost ekosustava i biološku raznolikost.

Frane Grošpić

## ČASOPIS ZA MEĐUNARODNU BIORAZNOLIKOST U EUROPI

Broj 40 – Srpanj, 2010. g.

### Uvod

Časopis za međunarodnu bioraznolikost za Europu tiskan je u jednom od 15 centara konzultantnih grupa za poljoprivredna (i šumarska) istraživanja (CGIAR). Vizija bioraznolikosti je: "Društvo danas i u budućnosti veseli se što većoj zaradi, sigurnoj ishrani i prehrani, održivom razvoju, zaštiti, kao i razvoju poljoprivredne i šumarske proizvodnje i njihove bioraznolikosti".

Regionalni uredi u Europi za bioraznolikost osiguravaju koordinaciju kooperativnih programa za biljne genetske resurse (ECPGR) i za europske šumske genetske resurse (EUFORGEN). Od 1. rujna 2010. g. BIORAZNOLIKOST će se objavljivati kao online časopis za Eu-

ropu. Časopis će služiti kao neformalni forum za razmjenu novosti i pregleda u kreiranju čvrše veze između genetskih zajednica u Europi. Časopis EUROP-SKE ŠUME više se neće objavljivati u tiskanom obliku. Prva izdanja mogu se naći na website: [www.bioversityinternational.org](http://www.bioversityinternational.org)

Ovaj časopis je izdao Regionalni ured za Europu, i to: Jozef Turok, regionalni direktor, Wanessa Alam, asistent za program, Michaele Bozzano, specijalist za program, Sonia Dies, specijalist za program, Jan Engels, AEGIS koordinator, Ewa Hermanowich, asistent za program, Monica Kiczakajo, konzultant, Lidwina Koop, asistent za program, Jarkko Kos-

kele, EUFORGEN kooordinator, Elinor Lipman, znanstveni asistent, Lorenzo Maggini, ECPGR koordinator, Olga Spellman, program specijaist, Barbara Vincenti, suradnik. Olga Spellman je izdavač i glavni urednik časopisa.

Gospodin Jozef Turok, regionalni direktor za Evropu 31. kolovoza 2010. g. oprostio se nakon više od 15 godina uspješnog rada u Bioversity International od svojih suradnika, zbog odlaska na mjesto šefa jedinice CGIAR Programa za Centralnu Aziju i Kavkaz, sa sjedištem u Taškentu, Uzbekistan. Dr. sc. Jan Engels preuzet će mjesto direktora regionalnog direktora za Evropu.

#### EUFORGEN Phase IV (2010–2014)

U siječnju 2010. g. EUFORGEN je započeo IV fazu za kontinuirano unaprijeđene faze konzervacije i održive uporabe šumskih genetskih resursa u Europi. Program služi kao platforma za pan-europsku suradnju u tom području i kao sredstvo za relevantne rezolucije "ŠUME EUROPE" (ranije Ministarska konferencija za zaštitu europskih šuma).

Tijekom Faze IV EUFORGEN će se usredotočiti na:

1. promicanje primjerene uporabe šumskih genetskih resursa za lakšu prilagodbu šuma i gospodarenja šumama zbog djelovanja klimatskih promjena.
2. razvoj pan-europskih strategija konzervacije, i
3. izraditi raspoložive informacije o šumskim genetskim resursima u Europi. Rad će biti proveden putem malih radnih grupa i savjetovanjima o genetskim resursima u Europi, umjesto ranijih mrežnih istraživanja, što je prihvatio Izvršni odbor 2009. Do lipnja 2010. godine, ukupno 21 država službeno je prihvatile fazu IV.

EUFORGEN je dovršio izradu nekoliko dodatnih tehničkih uputa za konzervaciju mediteranskih jela (*Abies spp.*), (*Alnus cordata*) sročisna joha, (*Juglans regia*) orah, (*Pinus peuce*) molika, (*Populus alba*) bijela topola. Uskoro će se predložiti skupljanje podataka o šumskim genetskim resursima za sljedeći izvještaj o stanju Europskih šuma, koji će biti održan u Oslu na Ministarskoj konferenciji od 14–16 lipnja 2011. EUFORGEN priprema komentare o pozivnom članku o zaštiti šuma u EU.

Izvršni komitet EUFORGEN-a održao je sedmi sastanak od 16–17. rujna u Beču, Austrija i izradio detaljan plan rada za 2011.godinu. Sastanak se trebao održati u travnju 2010. godine, ali se morao odgoditi radi vulkanskog dima koji se pojавio nakon erupcije vulkana na Islandu. Ostale informacije na EUFORGEN web-site ([www.euforgen.org](http://www.euforgen.org)).



Slika 1: Šuma obične bukve blizu Leuven-a, Belgija

(Foto: J. Koskela)

#### EUFORGIS Portal u razvoju

EUFORGIS projekt (Osnivanje Europskog sustava za šumske genetske resurse) sada završava svoje aktivnosti, uključujući izradu online portala. Tijekom nekoliko prošlih mjeseci nacionalne fokalne jedinice dovršile su upis podataka o dinamičkoj konverzaciji gena grupa šumskih stabala u EUFGIS baze podataka. Do lipnja 2010. g. baze podataka imale su informacije o blizu 2000 jedinica za kozervaciju gena za 127 gospodarskih vrsta.

Sudionici projekta upravo testiraju baze podataka za pripremu procesa istraživanja kojim će se procijeniti status kozervacije gena u Europi i utvrditi potrebe za budući razvoj strategije za konzervacije šumskih stabala na pan-europskoj razini. Rezultati istraživanja bili su objavljeni na završnom sastanku 13–15. rujna 2010. g. u Beču, Austrija. EUFORGIS Portal službeno je predstavljen na završnom sastanku.

EUFORGIS projekt osnovala je Europska Komisija ( Savjet za regulaciju Broj 870/ 2004. o očuvanju genetskih resursa poljoprivrede i šumarstva), a koordinirana je od Bioversity Internatoinal. Ostale informacije na projektnoj web-stranici: ([www.eufgis.org](http://www.eufgis.org)).

Obavještavamo naše čitatelje i kolege od kojih su nas mnogi slijedili i objavljivali svoje članke u časopisu za Evropu, da s brojem 40 prestaje era tiskanja ovog časopisa, čiji je prvi broj objavljen 1994.godine.

Novi časopis bit će frekventniji na on-line pdf formatu i lako će ga se preuzeti. Ta je odluka usvojena kako bi se čitatelji i suradnici na vrijeme informirali o što manjim troškovima uslijed produkcije i distribucije članka. Od sada pa nadalje, u svako vrijeme novo izdanie časopisa spremno je za isporuku e-mailom, ako je Vaša adresa u njihovoј bazi podataka.

#### SEDNet collaboration enhanced – Proširenje Europske jugoistočne mreže za razvoj biljnih genetskih resursa

Europska jugoistočna mreža biljnih genetskih resursa je mreža koja djeluje u 13 europskih institucija utemeljene 2004. godine radi osiguranja održive konzervacije

institucija Jugoistočne Europe. Aktivnost mreže odnosi se na *ex situ* i *in situ* konzervaciju, uporabu biljnih genetskih resursa i institucija. SEDNet djeluje u 6 grupa usmjerenih na žitarice i tematiku regionalnih radnih grupa. Mrežu finansijski pomaže Švedska međunarodna agencija za razvoj (Sida) za razdoblje od 10–15 godina. Švedski centar za bioraznolikost (CBM) i Švedsko sveučilište za poljoprivredne znanosti osigurali su vođenje administracije i koordinacije SIDNet-a.

Mađarski odjel za agrobotaniku, Tapioćszele postao je novi SEEDNet partner 2009. godine. SEEDNet radne grupe (WGs) zato su proširene s članicama iz Mađarske, čime su ojačale mrežu i doatile veću aktivnost regionalnih grupa (WGs).

Tijekom 2009. godine Regionalni nadzorni odbor (RSC) otvorio je rasprave o suradnji s N. I. Vavilov istraživački institut za drvnu tehnologiju (VIR) Petrovgrad, Ruska Federacija za vrijeme sastanka u Petrovgradu. Nekoliko VIR sakupljenih poziva na zapadnom Balkanu počelo je s radom u prošlosti razmjenom materijala između VIR, pa su se i države u regiji aktivirale. Zbog toga je opravdano zajednički istraživati materijale od općeg interesa i tražiti mogućnosti za zajednički postupak. Broj ugovora od obučavanja do osnivanja banke gena, značajno su napredovali. Kasnije, tijekom godine Sergey Alexanian obrazložio je ideju koja je otvorila mogućnost suradnje tijekom sastanka Regionalnog izvršnog odbora (RSC) u Dubrovniku. Prvi je korak bio utvrđivanje čvrše suradnje s Vavilovim drvno-tehnološkim institutom u Petrovgradu tijekom ljeta 2010. godine.

Popis i sakupljanje lokalnih rasa i autohtonog biljnog materijala stalno je prioritetna aktivnost SEEDNet radnih grupa. Tijekom 2009. g. sve radne grupe intenzivirale su svoj napor, pa je i oko 1800 novih izvora uključeno u banke gena. Informacije o izvorima su originalne i spremljene u baze podataka SEEDNet portala.

Svi SEEDNet partneri sada imaju banke gena za dugoročnu konzervaciju. Banka gena u Srbiji priključila se posljednja, a službeno je otvorena u prosincu 2009. godine. S nekoliko izuzetaka poljske banke za voće i grožđe također su dobro utemeljene u partnerskim zemljama na velikim prostorima, iste 2009. godine. Radne grupe (WG) za voće i grožđe su sada materijal u opisu. U bankama gena na Balkanu sada rade na uzgoju sortnih jabuka i čekaju objavu rezultata uzgoja.

SEDNet WG za dokumentaciju i informatiku trenutno radi projekt "balkanske regionalne SESTO implementacije" kao zajednički dokumentacijski sustav s nekoliko partnerskih banki gena. Albanski dokumentacijski tim je vodeći partner u tom projektu i oni (Albanci) okupljaju nekoliko SEEDNet partnera koji još nemaju dobru infrastrukturu i tehnički kapacitet za dokumentaciju u godinama koje dolaze.

## Pregled i sakupljanje divljih (izvornih) vrsta na Siciliji i Andaluziji

Andreas Katsiotis Sveučilište u Ateni, Grčka, Ferdinano Branca, Sveučilište u Cataniji, Italija, Pedro Garcia Sveučilište Leon, Španjolska i Gideon Ladizinsky, Sveučilište u Jerusalemu

U svibnju 2010. godine dvije misije (poslanstva), jedna sa Sicilije, Italia, druga iz Andaluzije, Španjolska, dobole zadatku da obave pregled i sakupljanje populacija: *A. insularis*, *A. murphyi*, *A. hirtula* i *A. longilumis*. Misija će obaviti zadatku AGRI GENRES projekta 057. To je "Integralni Europski *In Situ* radni plan: Primjena genetskih rezervi i koncept farme" (AEGRO) Europske komisije kao suosnivača, unutar radne grupe po odredbi 870/2004, koja propisuje *in situ* očuvanje (konzervaciju) ponajprije žitarica, tijekom drugog mrežnog sastanka u Izmiru, Turska (travanj 2008).

*Avena insularis* opisao je 1998. Ladizinsky (Genet. Res. Crop. Evol. 45: 263–269). Ta je vrsta prvi put sakupljena kod Lago Comunelli na Siciliji, a kasnije u Tunisu. Tijekom obilaska toga područja utvrđeno je kako ova vrsta ovdje postoji od početka. *Avena insularis* nađena je na neobrađenom ilovastom tlu, s *Ligeum spartum* i ponekad s *A. sterilis*. Na najmanje četiri staništa oko jezera nađene su populacije *A. Insularis*. Jedno od tih staništa je bez avene. Dva druga staništa bila su ogradijena i pošumljena crnim borom u Regiji Sicilijana, porezni ured za poljoprivredu i šumarstvo.

Andaluzija, u Španjolskoj, pregledavana je uglavnom radi areala populacija *A. murphyi* i također populacija *A. longilumis* i *A. hirtula*. Prije tri godine (2007) *A. murphi* je sakupljana u jugozapadnom dijelu Andaluzije između Tarita i Vejer-a. Te godine te populacije su ponovo pregledane. Osim toga, najmanje dva staništa blizu autoceste prema Bolonji pronađene su čiste guste populacije *A. murphy*, dok na susjednim poljima nije bila prisutna jer su krave na njima pasle travu. *A. murphyi* nakon dobrog uroda sjemenom po tlu brzo raste i razvija velike populacije koje su pronađene kod Atlante i Barbate. Ni jedno pronađeno stanište ove vrste nije zaštićeno, ali primjenom dobrog gospodarenja pašnjacima mogu se postići zadovoljavajući rezultati.

## Tenth ECPGR meeting focuses on task sharing end *in situ* conservation

### Deseti sastanak ECPGR Radne grupe za udjel u *in situ* konzervaciji

Merja Veta lainen, Finska

Deseti sastanak ECPGR radne grupe za pašu i *in situ* konzervaciju održan je na otoku Poel, Njemačka od 28–29. travnja 2010. Godine, pod pokroviteljstvom Instituta za biljnu genetiku i istraživanja žitarica (IPK), Gaterbeden. Sastanak je održan zajedno s članovima radne grupe, Centralne baze podataka za hranu (pašu), menadžerima, brojnim promatračima, uključujući i

osoblje IPK i drugim šefovima ECPGR radnih grupa. Na kraju ovog prikaza, obradili smo članak gospodina Toby Hodkin-a, glavnog istrživača, GPP Međunarodna Bioraznolikost, Rim, Italija, pod naslovom:

### **Convention on Biological Diversity Konvencija o biološkoj raznolikosti**

Godina 2010. bila je Međunarodna godina biološkoj raznolikosti i obilježena je s nekoliko važnih događanja u okviru Konvencije za biološku raznolikost (CBD).

Ključni događaj bio je deseti sastanak radnih grupa Konferencije, koji se trebao održati u Nagoyi, Japan u listopadu 2010. Očekivalo se da će se dati signifikantna procjena gubitka biološke i adaptirati međunarodni postupak pristupa i koristi od obilježavanja Međunarodne godine biološke raznolikosti.

SBSTTA je znanstveno i tehničko tijelo koje podupire primjenu Konferencije o biološkoj raznolikosti (CBD). Pregledava programe rada Konvencije i nova važna područja koja članovi proučavaju. Četrtasti sastanak održan je u Nairobi, Kenya, u glavnom uredu Ujedinjenih naroda pod pokroviteljstvom UN Program

za okoliš (UNEP) 10–21. svibnja 2010. godine, nakon 3. sastanka Radne grupe za pregled primjene Konvencije o biološkoj raznolikosti CBD (WGRI 3), s više od 700 prisutnih koji su predstavljali državne UN agencije međudržavnih i ostalih organizacija (uključivši Biološku raznolikost u ime CGIAR centara) domaćih i lokalnih komunalnih grupa i javnih ustanova, akademija i biznismena.

SBSTTA 14 je izdala treću knjigu Globalna biološka raznolikost (GBO). Tu knjigu je moguće naći na CBD web-site. U knjizi je predloženo 18 preporuka koje će biti obrazložene na sastanku Konferencije. Preporuke se odnose na izradu programa rada za biološku raznolikost u planinama, rijekama, marinama, zaštićenim područjima, parkovima prirode, kao i klimatske promjene. Članak 10 (održiva uporaba); poljoprivredna raznolikost, biogoriva, suha i vlažna tla, raznolikost šuma, strane vrste (alohtone), globalne inicijative, zaštitne prepostavke.

Dr. sc. Joso Gračan

### **ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL MEETINGS**

#### **SIMPOZIJ: POPULACIJSKA EKOLOGIJA DLAKAVIH PREDATORA (POPULATIONSÖKOLOGIE VON RAUBSÄUSGARTEN)**

U Njemačkoj saveznoj pokrajini Donja Saksonija, nedaleko od Hamburga, od 7–10. travnja 2011. god. održan je međunarodni simpozij na temu populacijske ekologije dlakavih predatora. Simpozij se održavao u kongresnom centru Camp Reinsehlen, u organizaciji Gesellschaft für Wildtier – und Jagdforschung. Smješten u pribaltičkoj nizini, pedesetak kilometara jugozapadno od Hamburga, Camp Reinsehlen bio je ugodan



M. Grubešić (lijevo) i K. Krapinec (desno)



okoliš za znanstvenike iz Njemačke, Austrije, Rusije, Latvije, Slovačke, Češke, Ukrajine te između ostalog i tročlanu ekipu iz Hrvatske. Njemačka preciznost i radinošt, osmisnila je gust raspored četiri dana simpozija, u kojima je tijekom dva dana predviđenima za izlaganja prezentirano ukupno 45 izvorno znanstvenih i preglednih radova. U pauzama između izlaganja organizirana je poster-sekcija, gdje su putem postera prezentirana i pregledana 34 znanstveno-straživačka rada. Zbog velikog broja prijavljenih radova, odmah po dolasku 7.

travnja u večernjim satima prezentirana su istraživanja vezana uz sve rašireniju uporabu i primjenu digitalnih automatskih kamera, namijenjenih praćenju i snimanju životinjskih vrsta. Radovi prezentirani drugog dana simpozija odnosili su se na populaciju i ekologiju tri vrste krupnih predatora (smeđi medvjed, vuk i ris) divlje mačke i čaglja. Prvu prezentaciju drugog dana simpozija vodio je prof. dr. sci. Marijan Grubešić, koji je iznio problematiku utjecaja krupnih predatora na divljač u Hrvatskoj pod naslovom "Einfluss der Raubsägerarten auf Wild und Jagdwirtschaft in Kroatien", autora Marijana Grubešića, Davora Zeca, Kristijana Tomljanovića i Antonije Bišćan. U svom izlaganju prof. Grubešić osvrnuo se između ostalog i na problem velikog utjecaja krupnih predatora na divljač i gospodarenje lovištima, koja su unutar areala spomenutih vrsta. Spomenuto je kako se u hrvatskoj medvjed nalazi na popisu divljači te se njim gospodari na temelju plana gospodarenja, odnosno akcijskog plana unutar kojega se propisuju odstrelne kvote za svaku godinu. Takav način gospodarenja pokazao se učinkovitim te je populacija medvjeda u hrvatskoj stabilna. Međutim situacija s risom i vukom je malo složenija, jer unatoč postizanju kapaciteta staništa tih dviju vrsta, čiji se areali dobrim dijelom i preklapaju, budući se radi o strogo zaštićenim životinjskim vrstama, kontrole brojnosti kao npr. odstrel, gotovo da i nema, te uslijed prenamnažanja dolazi do sve većeg pritiska na divljač, kao glavnog izvora hrane. Znanstveno-istraživački rad skupine autora Krešimira Krapince, Daria Majnarića, Alenka Tomca i Dražena Kalčića, u poslijepodnevnim satima iznio je izv. prof. dr. sci. Krešimir Krapinec pod naslovom



Terenski dio simpozija.

"Braunbärschäden in Kroatiens Waldbeständen." Tijekom vrlo detaljne razrade teme, Krapinec se osvrnuo na problematiku oštećivanja dubećih stabala od strane medveda, ukazujući na uzroke i razloge takvog ponašanja, kao i štetu koja posljedično nastaje.

Treći dan simpozija bio je rezerviran za problematiku sitnih predatora te je iznesen niz radova vezanih uz lisicu, kunopsa i rakuna.

Četvrti dan na rasporedu je bio izlet i obilazak staništa vidre (*Lutra lutra L.*).

Nova saznanja, lijep okoliš i ugodni domaćini koji su u lovačkom duhu priredili dobrodošlicu, potrudivši se da svi gosti budu zadovoljni, zaslužni su za nezabranjeno iskustvo i lijep izlet na sjever Njemačke.

Kristijan Tomljanović

## ŠUME, TLA I VODE – NEPROCJENJIVA PRIRODNA BOGATSTVA HRVATSKE

Na temu navedenu u naslovu, u Hrvatskoj akademiji znanosti i umjetnosti održan je 12. svibnja 2011. god. okrugli stol, na kojem su uvodničari u raspravu bili: akademik Slavko Matić, prof. dr. s. Igor Anić, prof. dr. sc. Ferdo Bašić, dr. sc. Vlado Topić, akademik Franjo Tomić, prof. dr. sc. Darko Mayer i prof. dr. sc. Davor Romić. Nazočne je pozdravio i zahvalio im se na odazivu akademik Ivan Gušić, tajnik Razreda prirodnih znanosti, naglasivši kako je tema odlično pogodena, jer se zaista radi o našemu neprocjenjivom bogatstvu o kojemu treba brinuti šira društvena zajed-

nica, a znanstvenicima je zadaća ukazivati na probleme, opasnosti koje se mogu javiti nepoštivanjem načela trajnog gospodarenja ovim prirodnim resursima te sugerirati rješenja u očuvanju istih.

Uvodničari su, kako se kaže u Sažetku priloženom u pozivu za okrugli stol, nastojali odgovoriti na pitanja: "koje su količine i kakvoća tih dobara, kako se odnositi prema tim nacionalnim dobrima, znamo li njima održivo gospodariti u maniri dobrih gospodara te kako se postaviti prema mogućnosti njihove privatizacije"?

U svome referatu pod naslovom “**Šuma i čovjek – trajna i korisna veza u prošlosti, sadašnjosti i budućnosti**” akademik Slavko Matić, ukazuje na vjekovnu povezanost čovjeka s prirodom, posebice šumom, od njegovih početaka do današnjih dana kroz sve faze razvoja ljudskoga društva. Sagledavajući utjecaj čovjeka na prirodu i njenu biološku raznolikost, on je negativan-devastacijski, a počinje požarima, lovom, sakupljanjem bilja, širenjem obradivih poljoprivrednih površina, trgovinom, infrastrukturnom izgradnjom, prekomjernom uporabom kemikalija u poljoprivredi, unošenjem alohtonih vrsta, razvojem mehanizacije i sveopćom urbanizacijom. Upravo su šume najbolji pokazatelji negativnih promjena u prirodi koje znatno utječu i na kvalitetu života čovjeka, i uz klimu, zrak, vodu i tlo, glavne su sastavnice opstojnosti života. Detaljnije objašnjenje odnosa čovjeka prema šumi promatramo kroz četiri razdoblja: u prvome, koje seže u daleku prošlost, šuma se sjekla stihiji zbog povećanja poljoprivrednih površina, dok je drvo bilo sporedni proizvod šume; drugo razdoblje je uz širenje plodnog obradivog tla, obilježeno potrebama za drvom kao značajnim građevnim i energetskim materijalom; treće razdoblje koje traje do danas, obilježeno je brigom za šume iz straha od stihiskih sjeća koje kulminiraju početkom 18. stoljeća, kada organizirano šumarstvo nastaje u Europi, a i kod nas, kao struka koja ima zadaću spriječiti nestanak šuma. Godine 1765. napisan je kod nas “prvi šumarski stručni opis i nacrt šuma” za šume pukovnija Ličke, Otočke i Ogulinske, a već 1769. god. imamo “Šumski red” carice Marije Trezije na hrvatskom i njemačkom jeziku, kojime se reguliraju odnosi i postupci prema šumi, čime se udaraju temeljna načela potrajanosti gospodarenja, a možemo ga smatrati i prvim šumarskim udžbenikom. Hrvatska je uz 179 zemalja potpisnicom “Agende 21” u Rio de Janeiru 1992. godine, gdje se govori o racionalnom i potrajanom gospodarenju šumama, prema novoj terminologiji “održivom razvoju” – terminu usvojenom na europskoj konferenciji u Helsinkiju 1993. god. “Zdrave šume, potrajan razvoj”. Sada smo u četvrtoj etapi odnosa šuma-čovjek, kada treba na temelju sadašnjih spoznaja štititi šumu pravno regulirajući odnos društva prema šumi. “U toj četvrtoj etapi Agenda 21 mora biti novi svjetonazor koji bi trebao ujediniti gospodarske, socijalne i ekološke potrebe, kapital, rad i prirodna dobra u jednu harmoničnu cjelinu. Ona predstavlja jedan ogroman korak naprijed koji ne smije ostati zanemaren birokratskim državnim upravama ili biti blokiran interesima multinacionalnih koncerna i globalnih tokova kapitala koji danas vladaju svijetom”.

Šuma je najsloženiji ekosustav na Svijetu i nije na odmet ponoviti znanu nam definiciju šume: “Šumu čini šumsko tlo suvislo obrasio šumskim drvećem, grmljem i prizemnim rašćem, gdje se trajno proizvodi drvna tvar i općekorisna dobra izražena u ekološkim (zaštitnim),

društvenim (socijalnim) i socijalno-ekofiziološkim funkcijama šume, u kojoj vlada ravnoteža i uzajamni odnosi između životne zajednice ili biocenoze (biljke, životinje, mikroorganizmi) i staništa (tlo, klima, reljef)”. U dalnjem izlaganju autor navodi osnovne podatke o površini, drvnoj zalihi, prirastu i etatu naših šuma, navodeći kako one osim vrijednosti drveta, proizvode i općekorisna dobra, čija je vrijednost prema mnogim autorima i 40 puta veća od vrijednosti drveta, a koja su u prvom Zakonu o šumama RH iz 1990. god. naznačena u 6, a Zakonom iz 2005. god. u 15 općekorisnih funkcija šume. Zakon određuje i obvezni porez od 0,007 % (danas 0,005 %), kojega uplaćuju svi privredni subjekti iz svoga prihoda, namijenjenoga očuvanju općekorisnih funkcija šume. Navodeći taksativno 15 u Zakonu navedenih općekorisnih uloga šume, autor napominje kako se njihova vrijednost danas izračunava na temelju podzakonskog akta, a one su od 1997. god. svrstane u devet grupa i njihove bodovne vrijednosti temelje se na bodovnoj skali za svaku pojedinu funkciju u iznose 4–41 i pretvaraju se u kune po jednom hektaru šume. Šumarska znanost i praksa i dalje radi na iznalaženju metoda što realnije procjene općekorisnih funkcija šume. Bez šumskoga pokrova sadašnja šumska staništa izgubila bi mnogo povoljnijih svojstava glede pitke vode, čistoga zraka, ponora ugljika, rekreacije, očuvanja genofonda i dr. Grupa znanstvenika iz SAD-a, Argentine i Nizozemske izračunala je novčanu vrijednost od 33 trilijuna amaričkih dolara blagotornih utjecaja svjetskih ekosustava, što je gotovo dvostruko veći iznos od ukupne društvene proizvodnje u svijetu (18 trilijuna), a od 12 utjecaja 8 ih se odnosi na šumske ekosustave, ili novčano je to 27,6 trilijuna dolara. Komentirajući zakonske propise glede održivog gospodarenja šumama autor navodi pozitivne primjere iz Ustava RH (članci 3, 52. i 69.), ali i negativne odrednice zakonskih, podzakonskih akata i propisa, kao što je Zakon o cestama iz 1996. godine, kojim se šumsko zemljište uzima za gradnju cesta bez naknade, a naknada bi trebala osigurati pošumljavanje “izgubljene” površine pod šumom, ili pak zaključak Vlade RH iz 2002. god. o mogućnosti eksploracije mineralnih sirovina u šumama i na šumskom zemljištu kroz institut prava služnosti. Tu je i ilegalno pretvaranje šumskih zemljišta, posebice privatnih u građevinska, izostanak sanacije opožaranih šumskih površina, posebice u priobalju, podizanje višegodišnjih nasada na šumskom zemljištu bez naknade ili uz minimalnu naknadu, zaključio je autor.

Prof. dr. sc. Igor Anić, sa Šumarskog fakulteta i član suradnik HAZU, u referatu “**Raznolikost i prirodnost šuma u Hrvatskoj**”, dao je prikaz stanja, uvodno navodeći kako zemljopisni položaj Hrvatske, raznolike sinekološke prilike i način gospodarenja rezultiraju raznolikošću i prirodnosću šuma. Služeći se podacima ŠGOP RH 2006. god., glede šumovitosti navodi slje-

deće: šumom obrasle površine u RH iznose 2 402 782 ha ili 89 %, neobraslo proizvodno šumsko zemljište je 208 466 ha ili 8 %, neobraslo neproizvodno šumsko zemljište 32 952 ha ili 1 % i neplodno šumsko zemljište 44 487 ha ili 2 %. Šumsko zemljište zauzima 47 %, a obraslo šumom 42 % kopnene površine RH (0,5 ha po stanovniku). Glede raznolikosti, autor navodi kako u Hrvatskoj raste oko 4 500 biljnih vrsta i podvrsta, od čega 50 % u šumama, u 102 šumske zajednice (fitocenove) s 240 autoktonih drvenastih vrsta drveća, poludrveća i grmlja, odnosno 74 autoktone vrste drveća. **Kontinentalne šume** (eurosibirsko-sjevernoamerička vegetacijska regija, europska subregija) predstavljaju: nizinske šume (planarni v. pojasi), šume brežuljaka (kolinski v. pojasi), brdske šume (montanski v. pojasi), gorske šume (altimontanski v. pojasi) i pretplaninske šume (subalpiski v. pojasi), a **šume sredozemlja** (mediteranska vegetacijska regija) topliji pojasi (mediteransko-litoralni v. pojasi) i hladniji pojasi (mediteransko-montanski v. pojasi).

**Nizinske šume** rastu na 80–150 m n.m. u dolinama nizinskih rijeka (po poplavnim šumama smo treći u Evropi). Hrast lužnjak sudjeluje u površini nizinskih šuma sa 215 479 ha ili 60,9 %, poljski jasen sa 38 678 ha ili 10,9 %, crna joha sa 25 355 ha ili 7,2 %, autoktone vrbe sa 15 212 ha ili 4,3 %, autoktone topole sa 3 754 ha ili 1,1 %, šumske kulture i plantaže sa 16 290 ha ili 4,6 % i ostala bjelogorica sa 38 719 ha ili 10,9 %. **Šume brežuljaka** rastu na 150–500 m n.m., od čega hrast kitnjak zauzima približno 150 000 ha. Tu je najveća raznolikost dendroflore i najveći stupanj antropogene degradacije na kontinentalnom području. **Brdske šume** rastu na 500–700 m n.v. na površini od 754 459 ha, na području Dinarida, predalpskog prostora i panonskih gora, gdje je najzastupljenija bukva. **Gorske šume** rastu na 700–1 100 m n.v. na području Dinarida, predalpskog prostora i panonskih gora. Tu na približno 200 000 ha rastu jelovo-bukove šume preborne strukture, gdje je zastupljen preborni način gospodarenja i gdje je najdinamičnija i najosjetljivija struktura. **Pretplaninske šume** rastu na 1 100–1 500 m n.v., što je gornja granica šumske vegetacije i gdje dolaze smrekove šume, klekovina bora krivulja i klekovina bukve.

Prema kriteriju prirodnosti (Korpel i dr. 1988, Scherzinger 1996) kojega karakterizira: bliskost prirodnoj potencijalnoj vegetaciji, bliskost prašumskej strukturi, prirodnoj silvidinamici, prirodnom pomlađivanju i raznolikosti flore i faune, 97 % hrvatskih šuma je prirodnog karaktera. Prema zagrebačkoj školi uzgajanja šuma, prirodno gospodarenje šumama karakterizira: prirodna dinamika i struktura šumskej sastojina, prirodno pomlađivanje, umjetno pomlađivanje po načelima prirodnoga, isključenje čistih sjeća, njega šuma s ciljem oblikovanja raznolikih, stabilnih, produktivnih i regenerativno sposobnih šumskej sastojina i višenamjensko, progresivno i potrajno gospodarenje šumama.

Na kraju autor navodi sedam zaključaka razvidnih iz izlaganja, a mi izdvajamo uz onaj o Hrvatskoj kao šumovitoj zemlji, zaključak pod rednim brojem 5, u kojemu se kaže kako je "Šumarstvo RH u svojoj dva i pol stoljeća dugoj povijesti provodilo načelo potrajnosti u gospodarenju šumama i stvorilo današnju generaciju raznolikih i prirodnih šuma". Na samome kraju navodi što bi moglo ugroziti šumu: smanjenje površine, usitnjavanje, zahvati u i oko šuma koji negativno utječu na stanište, pasivna zaštita, odstupanje od načela prirodnog gospodarenja, pad vitaliteta, degradacijski procesi, neusklađenost zakonskih propisa i neprovodeće propisa u praksi.

Svoje izlaganje na temu "**Tla Hrvatske – temelj održivog razvitka**" prof. dr. sc. Ferdo Bašić s Agromanskog fakulteta, započeo je s dva životvorna citata prof. dr. sc. Mihovila Gračanina iz 1942. god.: "Hrvatski narod u pravom smislu "živi od zemlje", na svom dijelu pedosfere zasnovao je on život u prošlosti, a izgrađivat će ga u budućnosti....." i "Tla Hrvatske najveće su blago hrvatskog naroda; nepresušni su izvor njegovih snaga i temelj hrvatske domovine...." No, za sve nas i danas, još poučnija je poruka akademika Mije Kišpatića, koji u uvodu prvog udžbenika tloznanstva na hrvatskom jeziku "Zemljoznanstvo", Križevci 1877. kaže: "Prouči, sinko, zemlju, koju bi rada obdjelavati, pa će ti bogatstvo porasti; neučiniš li to, izniknut će ti iz nje prosjački štap, kojim ćeš morati putovati širokim svijetom od kuće do kuće, od dvora do dvora".

"Što nam treba za kvalitetan život?" Autor navodi: kvalitetnu i zdravu hranu, čistu vodu i ugodan okoliš-krajobraz, što izravno ovisio tlu. Ono je višenamjensko nacionalno bogatstvo i u izravnoj vezi je sa zdravljem čovjeka, vodom, proizvodnjom organske tvari (hranidbenog lanca), krajobrazom i bioraznolikošću. Tlo se neprekidno stvara, pa bi trebalo biti obnovljivo, ali to na nekim substratima ide tako sporo, da je na nekim vapnenicima potrebno i 2 mil. godina za 1 m dubokog tla. Kažemo da je ono uvjetno obnovljiv resurs, jer se ne može stvoriti u jednom naraštaju, no čovjeku je potreban jedan dan da ga uništi. Tlo je dio tzv. "ekološke trijade" voda-zrak-tlo, za koju se traži izjednačeni status. U legislativi se traži polazište da se načela dobrog gospodarenja tлом postave pravno iznad vlasničkih prava, što teško prihvataju EU političari, držeći se nepovredivosti privatnog vlasništva. U koliziji su vlasnička prava i javni interesi (čista voda, tlo, zrak, krajobraz), ali kaže autor "subvencije-potpore su uvijek "točka pomirbe" svih suprotnosti", a mi dodajemo, samo ako se to želi. Ključni proces održavanja života na zemlji osigurava primarna namjena tla opskrbom biljke vodom, zrakom i hranjivima, što fotosintezom omogućava tvorbu organske tvari. Čak 95 % hrane potječe iz tla, a uz piće iz tla dobivamo vlakno (vuna, svila, predivo bilje) kao temelj tekstilne industrije, sirovine (brašno, ulje, šećer, vlakna, kaučuk,

drvo), lijekove i začin (ljekovito i začinsko bilje), dekorativno bilje, ogrijev te napose droge (duhan, morfij, opium), a u posljednje vrijeme tlo se tretira i kao proizvođač obnovljive energije (biomasa, biodizel, bioetanol). No, površina plodnih tala na zemlji je ograničena, jer samo 11 % svjetskih tala može se obrađivati bez ograničenja melioracijskih zahvata (navodnjavanja, odvodnje i sl.). Presuho je 28 % tala, kiselih i slanih ima 23 %, preplitkih 22 %, prevlažnih 10 % i trajno zaledenih 6 %. Tlo kao ekoregulator, u isto je vrijeme i prijemnik, sakupljač, pufer, izmjenjivač i precistač različitih onečišćenja, a ta je uloga posebno značajna na zaštićenim područjima (naiconalni parkovi, parkovi prirode, vodozaštitna područja – na oko 600 00 ha). No, primjerice štiteći vodu tlo se onečišćava i može postati opasno za biljke uzgojene na njemu i konzumiranje (stoka, divljač, čovjek). Tlo je izvor genetskog bogatstva (zaštita bioraznolikosti), a broj organizama ispod površine tla je višestruko veći od onoga na površini. Navodi se 5 000 insekata – paučnjaka, gmizavaca – mukušaca (100–500 vrsta), 100 000 protozoa (100–500 vrsta), 100 000 000 000 bakterija (10 000 vrsta), 10 000 nematoda (50–100 vrsta), 50 km filamenata (500–1 000 vrsta), sisavaca, krtica, miševa i dr. Tlo je regulator globalne klime i središnja karika u lancu biotransformacije organskog ugljika te utječe na ukupnu količinu CO<sub>2</sub> i drugih plinova koji uzrokuju "učinak staklenika" i globalno zatopljenje (oko 8 % ukupno emitiranog CO<sub>2</sub> potječe iz poljoprivrede). Glede njegove socijalno-gospodarske uloge, ona se ponajprije očituje u prostornoj ulozi (nositelj je kompletne infrastrukture i idealni medij za odlagalište otpada), slijedi uloga u oblikovanju krajobraza (dizajner tzv. kulturnog krajobraza), a potom kao izvor sirovina (kamen, cigla, šljunak, pjesak), kovina (boksit) i supstrata za uzgoj biljaka (treset).

Kultурno-povijesna uloga tla očituje se u zaštiti prirodne i kulturne baštine (geogene i pedogene tvorevine, paleontološki i arheološki nalazi kao svjedoci prirodne i kulturne prošlosti).

Porast broja ljudi na zemlji, životnog standarda i kuhinjne moći, traži više hrane, no oko milijardu ljudi nema dovoljno hrane, a 273 750 000 danas je gladnih (dnevno 29 000 ljudi umire od gladi), pa je glavni gospodarski cilj poljoprivrede usmjeren na povećanje proizvodnje hrane. Tako proizvodnja žitarica raste od 247 kg po glavi (1950. god.) na 308 kg (1999. god.), a mesa sa 17,2 kg na 36,3 kg., pa se tako uz opskrbu obnovljivom energijom povećava i pritisak na tlo, što nas usmjerava na održivost agroekosustava i razvoj ruralnog prostora. Potpisom Rimske deklaracije 1997. god. prihvatiili smo načelo samodostatnosti u opskrbi hranom, no pitanje je da li se poštuje to načelo. **Strategije razvoja nema, pa ne znamo što želimo u poljoprivredi**, a potrebna je samo bar minimalna suglasnost političkih stranaka. Uništeni su društveni poljoprivredni kombinatni

(i usitnjeni i tako premali posjedi), a nisu stvoreni novi tržištu prilagodljivi subjekti. Izvršena je privatizacija bez koncepta i otvorena je mogućnost da do pljoprivrednog zemljišta dođu kvazi poljoprivrednici, zainteresirani samo za poticaje. Poljoprivredna kućanstva koriste prosječno 1,9 ha, a poslovni subjekti 159,2 ha, ali to je svega 12 % obradivih površina (dok na tržištu hrane sudjeluju sa 65 %). Još je 17 % poljoprivrednog zemljišta u državnom valasništvu i nije ga potrebno usitnjavati, što ne isključuje privatizaciju. Žalosno je da smo prije 20 godina proizvodili 40 % hrane više nego danas. Neuređene zemljišne knjige ne daju podatke o količini i kvaliteti zemljišta, nije prihvaćen prijedlog da se one urede bez naknade. Do popisa 2003. god. baratalo se sa 3,1 mil. ha poljoprivrednog zemljišta, zatim sa 2,7 mil. ha, a onda je to administrativno svedeno na 1,3 mil. ha? Na taj se podatak preračunava potrošnja kemijskih sredstava – mineralnih gnojiva i pesticida, što ispada prekomjerno i diskvalificira nas kao poželjnog izvoznika hrane. Ne ulažemo u uređenje zemljišta, a po površini koja se navodnjava na zadnjem smo mjestu u Europi.

Dr. sc. Vlado Topić, znanstveni savjetnik u Institutu za jadranske kulture i melioraciju krša iz Splita, u referatu "**Protuerozijska uloga šuma hrvatskoga Sredozemlja**", prikazao je rezultate istraživanja na tu temu. U svome uvodu naglašava kako šume i šumska zemljišta pokrivaju oko 63 % sredozemnog područja Hrvatske, pa je razumljiva njihova značajna uloga u razvoju ovoga područja, kako s društvenog, tako i ekološkog i gospodarskog gledišta. Cilj gospodarenja ovim šumama ponajprije je održavanje njihovih općekorisnih funkcija, od kojih je protuerozijska, hidrološka i vodozaštitna posebno značajna. Nekontrolirane sjeće u prošlosti, brst, pašarenje, odnošenje listinca, paleži, proširenje poljodjelskih površina te prenamjena šuma i šumskih zemljišta u infrastrukturne svrhe, vinogradarstvo, maslinarstvo i dr., dovelo je do opće degradacije sredozemnih ekosustava, a time i do smanjenja njihove protuerozijske i hidrološke funkcije. Samo 9,9 % su visoke šume, dok panjače, šikare, makije i goleti pokrivaju oko 60 % površine, pa ta nepovoljna struktura pogoduje erozijskim procesima, dok u dobro očuvanoj šumi nema erozije. Na našem sredozemnom području površine 15 389 km<sup>2</sup> oko 95 % površine zahvaćeno je erozijom, od toga oko 40 % značajnijom (registrirano je 668 bujičnih vodotoka sa slivnom površinom od 3 024 km<sup>2</sup>). Godišnji gubici tla – količine nanosa u rijeke i more, procjenjuju se na 2 280 720 m<sup>3</sup> (to je površina od 1 140 ha tla debljine 20 cm). Znajući kako se tlo vrlo teško i sporo stvara, njegova zaštita je zadaća od posebnog interesa. To je i razlog posvećivanju pozornosti problematici erozije i zaštite tla na kršu, koju si je postavio kao istraživačku zadaću Odjel za šumarstvo Instituta za jadranske kulture i melioraciju krša 1964. god., a 1971. god. postavljene su trajne pokusne plohe (s mjernim instrumentima) u

bujičnim slivovima s različitim geološkim i pedološkim karakteristikama i biljnim pokrovom.

Rezultati prezentiranog istraživanja odnose se na površinsko otjecanje oborinskih voda i zaštitu tla od erozije u šumskim ekosustavima **bijelog graba** (pokusne plohe na padinama Moseća kod Muća, 550 m n.m., na nagibu 26 stupnjeva, smeđe tlo na vapnenencu stjenovitosti 50–70 %, pokrovnost šikare 61,14–65,34 %, visine 1,59–1,79 m, s listincem 1,27–10,5 t/ha) i **alepskoga bora** – pokusna ploha sliv bujice Rupotina (starost sastojine 55 god., pokrovnost 80 %, 227 m n.m., nagib 26 stupnjeva, smeđe tlo na kolvijalnom brečastom laporovitom vapnenu) – pokusna ploha Kućine (prije požara sastojina alepskoga bora starosti 25 godina, 212 m n.m., nagib 20 stupnjeva, erodirana posmeđena rendzina na laporu). Iz rezultata istraživanja na plohamama u šikarama bijelog graba (na jednoj sačuvana šikara, a na drugoj posjećena šikara) za razdoblje 1999–2003. godine, s ukupno 472 kišna dana i 1269,2 mm oborina, od čega 98 erodibilnih, isčitavamo: **u sačuvanoj šikari** godišnje otjecanje bilo je 19,55 mm/m<sup>2</sup>, koeficijent otjecanja 0,0156 (max. 0,0295), uz godišnje gubitke tla od 0,0056 t/ha; **u posjećenoj šikari** godišnje otjecanje bilo je 24,03 mm/m<sup>2</sup>, koeficijent otjecanja 0,0192 (max. 0,075), uz godišnje gubitke tla 0,0072 t/ha. Na istraživanim pokusnim plohamama u **sačuvanim i opožarenim sastojinama alepskoga bora** za jednogodišnje razdoblje (kolovoz 2002 – kolovoz 2003. god.) s ukupno 84 kišna dana i 862,5 mm oborina, zabilježeni su gubici tla: u sačuvanoj sastojini 0,044 t/ha, a na opožarenoj čak 19,94 t/ha.

Akademik Franjo Tomić s temom **“Značaj, raspolozivost i gospodarenje vodom u poljoprivredi”** počeo je izlaganje s napomenom, kako su količine vode ograničene, i posebno nedostatne u vegetacijskom razdoblju, a povećanje stanovnika i standard življenja potražuje sve veće količine. Globalna strategija o vodama iz 1998. god. nalaže brigu o ekosustavu i njegovoj održivosti. Kopno zauzima 29,2 %, a vode 70,8 % zemljine površine, 97,4 % su slane, a 2,6 % slatke vode, od kojih je samo 3 % pitkih. Voda je u svijetu neravnomjerno prostorno i tijekom godine raspoređena, što ovosi o topografskoj i klimatskoj raznolikosti. Godine 1995., 76 % stanovništva raspolagalo je s manje od 5 000 m<sup>3</sup>/stan./god., a 35 % stanovništva s manje od 2 000 m<sup>3</sup>/stan./god. vode, dok će prema predviđanju 2025. god. ta količina pasti na manje od 1 000 m<sup>3</sup>/stan./god., a potrošnja će porasti za 35 %. Hrvatska spada među zemlje bogate vodom (5. mjesto u Europi i 42. u svijetu), a od ukupno obnovljivih 42 750 km<sup>3</sup>/god. zaliha vode u svijetu, Hrvatska ima 157 km<sup>3</sup>/god. (23. mjesto), ili 1,7 mil. m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/god. (3. mjesto), odnosno 32 800 m<sup>3</sup>/stan./god. (8. mjesto). Razlikujemo površinske (vodotoci, prirodna jezera, močvare, umjetne akumulacije i retencije) i podzemne vode na čiju količinu, raspored i povezanost,

utječu morfološke i hidrografske značajke hrvatskoga prostora. U prikazanoj tablici vodotoka s ukupnom površinom sliva vodotoka i sliva koji se odnosi na RH, u Crnomorskome slivu od 19 vodotoka Dunav ima najveću površinu sliva 816 950 km<sup>2</sup> (u RH 35 132 km<sup>2</sup>), zatim Sava 95 419 km<sup>2</sup> (u RH 25 770 km<sup>2</sup>), Drava 41 238 km<sup>2</sup> (u RH 7 015 km<sup>2</sup>), Mura 14 149 km<sup>2</sup> (u RH samo 473 km<sup>2</sup>), Kupa 10 236 km<sup>2</sup> (u RH 8 412 km<sup>2</sup>) itd., dok je u Jadranskome slivu od 11 prva Neretva s 10 520 km<sup>2</sup> (u RH samo 280 km<sup>2</sup>), zatim Cetina sa 4 145 km<sup>2</sup> (u RH 1 531 km<sup>2</sup>), Krka 2 657 km<sup>2</sup> (u RH 2 373 km<sup>2</sup>), Zrmanja 1 379 km<sup>2</sup> sve u RH, Lika 1014 km<sup>2</sup> također sve u RH itd. Od 8 prirodnih jezera u RH najveće je Vransko jezero u Dalmaciji (30,7 km<sup>2</sup>), a zatim Prokljansko (11,1 km<sup>2</sup>) itd., dok je s najvećom dubinom Vransko jezero na Cresu (84 m najveća dubina, a površina 5,8 km<sup>2</sup>). Močvare spadaju također u površinske vode, a posebno su značajne one s Ramsarskoga popisa vlažnih zaštićenih staništa: Kopački rit, Lonjsko polje, Crna mlaka i donji tok Neretve. Umjetne akumulacije (njih 69 s vodnog područja Save, Drave i Dunava, Primorsko-istarskog i Dalmatinskog) za koje RH ima dobre prirodne mogućnosti, a u koje dotiču veće količine vode u zimskome razdoblju, koriste se višenamjenski (Hrvatske vode i Elektroprivreda). Planirana izgradnja je 294 akumulacije (najviše iz vodnoga područja Save 190, a Drave i Dunava 88). No, za navodnavanje se mogu koristiti i vode iz postojećih (10) i planiranih (86) retencija.

No, uz borbu za vodu, stanovništvo se svake godine bori i protiv vode, jer u RH oko 800 000 ha (oko 14 % prostora) ugroženo je poplavama. Od suvišnih voda ugroženo je oko 1,1 mil. ha poljoprivrednoga zemljišta (prije 1990. god. izvedena je kanalska mreža na 724 749 ha, cijevna drenaža na 148 653 ha, a na 324 662 ha postoji djelomična kanalska mreža). Potrebno je izvesti sustav cijevne drenaže na 600 000 ha, čime bi imali 2,2 mil. ha obradivih površina uz mogućnost proizvodnje hrane za 8–10 mil. ljudi. Navodnjavanje je suprotna mjera od odvodnje, no mi navodnjavamo svega 1 % obradivih površina (u svijetu 17 %, a u Europi 13 %), dok su naše mogućnosti navodnjavanja 33 % obradivih površina. Svakako u zaštiti prirodnih resursa potrebno je poštivati temeljna načela, jer “urbanizacija, gospodarski i opći razvoj življenja ljudi, dovodi do većih zahtjeva za vodom, a znatno povećana potrošnja vode ugrožava vodne resurse i okoliš”, zaključio je akademik Tomić.

Prof. dr. sc. Darko Mayer sa Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta, u referatu **“Hrvatske podzemne vode”**, dao je intresantan prikaz stanja i korištenja podzemnih voda. Akumulacija podzemnih voda i hidrološki uvjeti, posljedica su geološke građe Hrvatske.

U Panonskom bazenu imamo kvartarne (intergranularne) vodonosnike u dolinama rijeka Drave i Save (1) i unutarnje područje (2) – uglavnom nepropusne stijene i dolomitni gorski vodonosnici, dok u krškom području

(3) imamo mezozojske karbonatne stijene pukotinsko-kavernske poroznosti i brojne površinske i podzemne krške oblike i komplikirane hidrogeološke odnose. Geološka građa uvjetuje otjecanje i infiltraciju oborinskih voda i dok (1) karakterizira pretežno površinsko otjecanje i brojni površinski vodotoci, (2) napajanje vodonosnika infiltracijom iz vodotokova, kod (3) su to malobrojni površinski vodotoci i velika infiltracija u podzemlje. Debljina, broj i granulometrijski sastav vodonosnika u dolinama rijeka Drave i Save menjaju se od zapada prema istoku. U porječju tih rijeka izbušeno je preko tisuću zdenaca i piezometara dubine 10–350 m i eksploracija podzemnih voda te vodoopskrba, temelji se najvećim dijelom na crpljenju podzemne vode iz bušenih i kopanih zdenaca. Prirodna kakvoća podzemne vode zadovoljava uvjete za pitku vodu (u istočnoj Hrvatskoj je nešto pvećana kaoncetracija željeza, mangana iznad MDK). Glede debljine krovinskih naslaga i ugroženosti vodonosnika, za zapadni dio Hrvatske postoji visoki stupanj ranjivosti vodonosnika – onečišćenja zbog nepostojanja krovinskih naslaga (varaždinsko i gradska zagrebačka crpilišta), dok su na istoku vodonosnici prirodno zaštićeni debljinom krovinskih naslaga (i više od 20 m). Krške pak podzemne vode, s izvrsnom prirodnom kakvoćom vode za piće, slabo su zaštićene, jer nedostaje ili je tanak površinski pokrivač, a infiltracija u unutrašnjost je vrlo brza, pa su tu nužne tehnički složene i skupe mjere zaštite (odvodnja, uređaji za pročišćavanje, održiva poljoprivreda i sl.). Eksploracija se temelji na kaptaži izvora. **Zaliha podzemnih voda u RH je prema stanju 2009. god. 9 133 mil.m<sup>3</sup>/god. ili 290 m<sup>3</sup>/sek** (crnomorski sliv: sliv Save 1 852,1 mil. m<sup>3</sup>/god., Drave i Dunava 810,4 mil. m<sup>3</sup>/god.; jadranski sliv, Primorsko-istarski slivovi 2 639,5 mil. m<sup>3</sup>/god., a dalmatinski slivovi 3 831,3 mil. m<sup>3</sup>/god.).

Strateške zalihe podzemnih voda krških područja (Gorski kotar, Lika, unutrašnjost Dalmacije, a čiji sliovi su u cijelosti na području RH), su izvrsne prirodne kakvoće, za sada se vrlo malo koriste, kao i iz vodonosnika u dolinama Drave i Save, koje su promjenjive kakvoće i značajnog rizika od onečišćenja zbog opterećenja prostora poljoprivredom i prometom. Najintenzivnije se eksploriraju strateške zalihe u blizini velikih gradova (Zagreb, Split, Rijeka, gradovi u zapadnoj Istri) i to s trendom pogoršanja kvalitete zbog antropogenih utjecaja. Velike pak strateške zalihe podzemnih voda dobre kvalitete u području južne Hrvatske, obnavljaju se s područja izvan granica RH, pa su nam izvan dohvata preventivne zaštite. Samo 10 % vode koristimo iz površinskih vodotoka, a 90 % iz podzemlja. Iz javnih vodoopskrbnih sustava u 2006. god. isporučeno je 311 mil. m<sup>3</sup> vode, a gospodarstvo je iz vlastitih vodozahvata iskoristilo još 90 mil. m<sup>3</sup>, što znači da je registrirana potrošnja vode u RH oko 400 mil. m<sup>3</sup>/god. Srednja cijena je oko 13,80 kn/m<sup>3</sup>, odnosno vrijednost iz vodoopskrbnih su-

stava iznosi oko 5,5 milijardi kuna godišnje. Glede "konzumne vode" razlikujemo: mineralnu vodu (prolaskom kroz slojeve istovremeno se obogaćivala mineralima, ugljičnim dioksidom i elementima u tragovima), izvorsku vodu (izvire iz podzemnih ležišta, zaštićenih od utjecaja s površine, niže je mineralizirana i blagotvornijeg je djelovanja) i stolnu vodu, koja je mehanički pročišćena i izvorno ne mora biti čista, ali se pročišćava da bude pitka (voda iz vodovoda). Procjenjuje se da je koncesinarima na raspolažanju oko 1,2 mil. prostornih metara vode za flaširanje, a zasad se koristi oko polovice kapaciteta. U cijelom poslu s podzemnom vodom u RH "zavrti" se oko 7 milijardi kuna godišnje. Što se pak tiče geotermalnih voda, Hrvatska ima tradiciju korištenja, ali koristi se vrlo malo tih voda. Pišući ovaj osvrt na teme okruglog stola i gledajući kartu RH na kojoj je označeno 19 geotermalnih točaka s mjestima i temperaturom vode, začuđuje nas tako malo korištenje u vremenu, kada je pitanje energije "biti ili ne biti" (Velika Ciglena kraj Bjelovara 170 °C, Lunjkovec između Varaždina i Koprivnice 131 °C, Ferdinandovac 120 °C, Karlovac 120 °C, Babina Greda 100 °C, Bizovac 96 °C, Zagreb 30–80 °C, Ernestinovo 74 °C, Sv. Nedelja 65 °C, Sisak 50 °C itd.). Skupo je korištenje kažu – no koliko je to u usporebi s ostalim izvorima energije i nije li to isti slučaj kao i s našom biomasom, ili s automobilima na električni pogon (naftni lobi).

U Ustavu RH, vode se kao i šume navode kao dobro od posebnog intresa i smatra se da su Ustavom i Zakonom o vodama zaštićene, a čini se da su zaštićene i od privatizacije i sigurne od zloupriba, kaže prof. Mayer. Istovremeno zaključuje, kako je tržišna vrijednost podzemnih voda kao dijela "neprocjenjivog" prirodnog bogatstva nedvojbeno velika, pa su one vrlo atraktivne za moguću privatizaciju. Zbog toga upozorava, kako Zakon o komunalnom gospodarstvu (po kojem se dodjeljuje koncesija za obavljanje djelatnosti vodoopskrbe) ne sadrži odredbe o vlasništvu komunalne infrastrukture, pa privatni sektor može posrednim putem steći vlasništvo nad infrastrukturom na izvoristima, kao i nad zemljишtem oko izvora.

Prof. dr. sc. Davor Romić s Agronomskog fakulteta, radom pod naslovom "**Voda i poljoprivreda**" svoje izlaganje kao i ostali, započeo je s osnovnim podacima: više od 70 % zahvaćene vode u svijetu troši poljoprivreda, prosječne oborine u Hrvatskoj iznose 1 162 mm /god., 442 mil. m<sup>3</sup> vode sadrže toplovodni ribnjaci, 216 mil. m<sup>3</sup> hladnovodni ribnjaci, 25–30 mil. m<sup>3</sup> troši se za navodnjavanje, a 20–25 mil. m<sup>3</sup> troši stoka za piće. U poljoprivredi su značajne ekstremne hidrološke pojave, kao što su poplave i suše, pa imamo stalne vodene površine, učestalo plavljene površine, nizinske retencije zaštitnih sustava i potencijalno ugrožena područja. Značajne regulacijske i zaštitne vodne građevine su: akumulacije, brdske retencije, distribucijske građevine,

obrambeni nasipi, oteretni, lateralni i spojni kanali i odvodni tuneli i cjevovodi. Glede erozije tla vodom, na karti su označene klase niskog, umjerenog i visokog rizika. U svijetu se navodnjava više od 250 mil. ha ili 18 % obradivih površina, na kojima se proizvodi 40 % hrane. Prema Nacionalnom projektu navodnjavanja, gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u RH, na karti su označena područja pogodna za navodnjavanje u pet kategorija (vrlo visoka pogodnost, visoka, umjerena, niska i vrlo niska). Dinamika izgradnje sustava navodnjavanja kreće se od nekih 3 000 ha u 2006. god. do 65 000 ha u 2 020. god. Prema podacima sada se navodnjava 9 190 ha na vodnom području Jadranskoga mora (najviše u Zadarskoj županiji 3 135 ha, a zatim u Splitskoj županiji 2 871 ha) i 4 917 ha na vodnom području Dunava (najviše u Vukovarsko-srijemskoj županiji 1 836 ha). Izrađen je Nacionalni pilot projekt navodnjavanja i vidjeli smo detaljniji prikaz sustava navodnjavanja SN Opatovac (705 ha) i SN Baštica – I. Faza.

U kratkoj raspravi nakon svih izlaganja valja istaknuti primjedbu, kako je šteta što nismo mogli ovdje čuti više i o nadzemnim vodama, posebno vodotocima, pa da

time zaokružimo tu cjelinu. One su kod nas i pre malo korištene, dok su te iste naši susjedi dobro iskoristili – male pribranske hidrocentrale (Slovenci, Mađari), a kod nas (robujući najčešće kvazi zaštiti) protiču neiskorišteni drugima na korištenje (Đerdap).

Nije potrebno reći kako ni ovaj eminentni skup očito nije baš bio interesantan vrlim gospodarstvenicima i političarima koji nam „kroje kapu“, a imali su priliku barem naučiti. I nije baš istina da Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti šuti o gospodarskim temama, ona itekako govori o njima, što potvrđuje i ovaj okrugli stol, samo nema slušača. Nisu se baš „pretrgali“ niti predstavnici medija, osim časne iznimke gospođe Tanje Devčić, urednice 2. programa Hrvatskoga radija, koja nikada ne izostaje, kao prava nasljednica legendarne gospođe Lidiye Firšt, urednice HRT-a i utemeljiteljice Zbora novinara za okoliš, Hrvatskoga novinarskog društva, pa njoj i ovim putem zahvaljujemo na odazivu i uloženom trudu. Svakako, za nas sumare i ovaj skup predstavlja još jednu značajnu aktivnost i doprinos u obilježavanju 2011. god., Međunarodne godine šuma.

H. Jakovac

## **IZ HRVATSKOGA ŠUMARSKOGA DRUŠTVA FROM THE CROATIAN FORESTRY ASSOCIATION**

Požeški ogrank Hrvatskoga šumarskog društva

### **RAZNOLIKOST ŠUMSKE VEGETACIJE NA POUČNOJ STAZI HAJDEROVAC**

Svoj doprinos obilježavanju Međunarodne godine šuma 2011. dali su 24. ožujka požeška podružnica Hrvatskih šuma i požeški ogrank Hrvatskoga šumarskog društva. Naime, otvorena je poučna staza Hajderovac u blizini istoimenog šumsko-hortikulturnoga rasadnika, nedaleko od Kutjeva. Voditelj UŠP Požega i predsjednik požeškog ogranka HŠD-a dipl. ing Stjepan Blažičević zahvalio se svima koji su svojim radom pomogli uređenju ovog objekta, odnosno izdavanju prigodne brošure. Istaknuo je kako je ovaj iznimno vrijedan lokalitet prepoznalo i Ministarstvo turizma, koje je osiguralo dio novca za uređenje staze, jedne u nizu koje će urediti „Hrvatske šume“, sa ciljem da se izletnici i ljubitelji prirode što bolje upoznaju s vrijednostima slavonskih šuma. Autor vodiča o pouč-

noj stazi, dipl. ing Perica Benčić, naglasio je kako se staza proteže kao uski pojasi u srednjem toku potoka Hajderovca, u smjeru sjever-jug, u dužini približno



Slika 1. Na otvaranju poučne staze

2000 m. Na vrlo kratkom potezu, na 15 označenih stajališta, nalazi se velik broj šumskoga drveća, grmlja i podzemnoga rašća, čak 64 drvenaste i 92 vrste zeljastog bilja. Mnoštvo je autohtonih biljaka, ali i onih unesenih iz Amerike, Kine te iz drugih zemalja i sa drugih kontinenata. Tome su svojim gospodarenjem šumama unazad 200 godina pridonijele generacije bivših šumske posjednika (grofovi Turkovići i drugi) i šumarskih gospodarstvenika, ondašnjih i sadašnjih šumarskih stručnjaka.

### Bogatstvo samoniklih i unesenih vrsta

Oko 15 različitih drvenastih vrsta unesene su zadnjih stotinu godina iz Sjeverne Amerike i Azije, a one su se aklimatizirale. Naime, žive u području sličnom njihovoj domovini, a ovdje su opstale zahvaljujući pažnji nas šumara, naglasio je Benčić. Opisujući pojedina stajališta, napomenuo je kako su sva ona zanimljiva, no ipak je izdvojio stajalište broj 3, s našim samoniklim (autohtonim) hrastom lužnjakom, koji za današnje vrijeme ima zadržavajuće dimenzije. Starost mu je vjerojatno dvjestotinjak godina, a ima drvnu masu veću od 20 m<sup>3</sup>. Zanimljivo je i stajalište broj 2 s nizinskim (poljskim) brijestom, pratiteljem hrasta lužnjaka i vrstom koja izumire u našim šumama. Stablo koje se ovdje nalazi staro je više od stotinu godina. Na prvoj stajalištu unesene su vrste drveća: divlji kesten, crni orah, maklura, gledičija (trnovac) i pajasen (kiselo drvo). Tako su se dva stabla maklure, koja ima tvrdo drvo za široku uporabu (izrada lukova i strijela te različitog poljoprivrednog oruđa), našla unutar sastojine crnog oraha. Među zanimljivim vrstama na stajalištu broj 14 svakako je i jedna obična smreka, visoka gotovo 32 m, prsnoga promjera 108 cm i drvnoga volumena oko 14 m<sup>3</sup>. U blizini smreke je stablo gorskoga javora, smješteno uz sam rub potoka Hajderovca. Svoje je mjesto na ovome stajalištu zauzelo i jedno stablo gorskoga jasena, kojemu je stanište u brdskim i planinskim šumama. Ova vrsta obično raste na nadmorskoj visini iznad 800 m, a visina je staze od 185 m na južnom dijelu, do 220 m na sjevernom.



Slika 2. Informacijska ploča sa stajališta

### Prilog obogaćivanju turističke ponude

Jedan od urednika brošure mr.sc. Juraj Zelević istaknuo je kako će poučna staza obogatiti turističku ponudu i učiniti je još zanimljivijom. Dobro će poslužiti svima onima koje zanima biologija i botanika, ali i tradicija i bogata povijest kutjevačkoga kraja. Prema mišljenju ovoga požeškog šumarskog stručnjaka, "Hrvatske šume" trebale bi urediti još nekoliko poučnih staza. Pohvalivši požeške šumare za provedbu ove vrijedne ideje, poučnu je stazu službeno otvorio mr. sc. Petar Jurjević, predsjednik HŠD-a. On je naglasio kako će šumari i šira javnost na ovom objektu biti upoznati s raznolikošću i bogatstvom naših šuma. Otvaranju staze nazočili su predstavnici Požeško-slavonske županije, HŠD-a, Javne ustanove za upravljanje zaštićenim područjem te Parka prirode Papuk.

### Zanimljivost sladunovo-cerovih šuma

U blizini staze smješten je jedan od poznatih hrvatskih šumsko-hortikulturnih rasadnika, od kojega se šumskom prometnicom dugom oko 1600 m, uz kulture četinjača, dolazi do okretnice i prvoga stajališta staze. To je površina obrasla samoniklom vegetacijom, no unutar nje nalazi se nekoliko spomenutih vrsta koje ovdje ne dolaze od prirode. Naime, one su unesene u dekorativne svrhe, zabunom ili za ishranu divljači. Zanimljivo je da je vlastelin Turković sadio uz putove i na plješinama divlji kesten, čiji su plodovi služili za prehranu divljači. Ovaj objekt zamišljen je kao vodič po točkama stajališta, karakterističnih za pojedinu vrstu, biocenizu ili lokalitet. Obilje vrsta zavidnih dimenzija i starosti pojedinih primjeraka, ili način na koji su nastali, zadržava svakoga posjetitelja i ne ostavlja ga ravno-



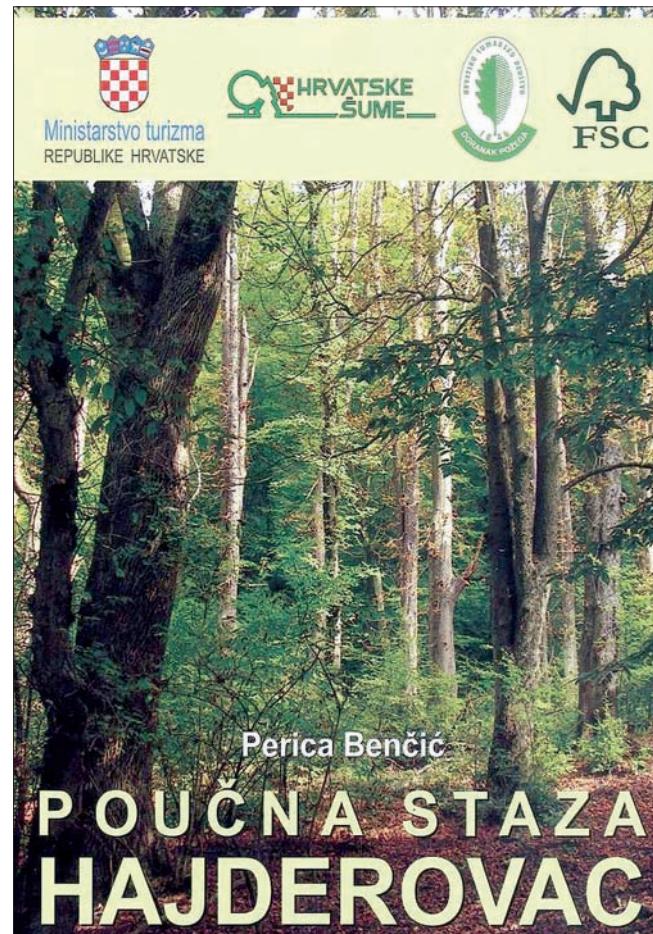
Slika 3. Šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba

dušnim. Osim navedenih nekoliko stajališta, navodimo i ostale: crveni hrast (4), bivša lugarnica (5), kulture četinjača (7), sastojina lužnjaka i graba (8), sastojina crne johe (9), poljski jasen (10), sastojina sladuna i cera (11), primorski bor (12), ugljenka, kopa, žežnica (13), divlja loza (15). Za fitocenološka istraživanja osobito je zanimljiva sladunovo-čerova šuma, koja se kao izdvojeno područje rasprostranjenosti ili enklava nalazi na području Slavonije, a posebno u jednome dijelu Požeške kotline. Cjelovite i gotovo čiste sastojine hrasta sladuna smještene su u gospodarskoj jedinici "Južna Krndija kutjevačka", iznad naselja Bektež i Gradište. Fenomen medenja ovoga hrasta, da slatki sok curi i iz žira, javlja se samo u ovome dijelu Krndije, od Kutjeva do Ljeskovice. Sladun na ovome području oblikuje jedinstveni, cjeloviti (diskontinuirani) areal svoje najzapadnije rasprostranjenosti, pa je privukao pozornost mnogih biologa, botaničara i šumara. Stoga je pokrenuta inicijativa da se lokalitet poučne staze sa sastojinama hrasta sladuna uključi u Park prirode Papuk, u cilju populariziranja ove specifične prirodne vrijednosti.

**Vegetacija u četiri šumske zajednice Bogatstvo flore u četirima šumskim zajednicama** – Poučna staza nalazi se u istoimenom šumskom predjelu na području šumarije Kutjevo, u gospodarskoj jedinici "Južna krndija kutjevačka", a proteže se uz potok kroz odjele 95, 96, 97, 98, 101, 102, 103 i 104. Izdvojena je kao rijedak lokalitet po bogatstvu biljnog i životinjskoga svijeta. Zbog raznolikosti flore, posebice dendroflore, obilja šumskih plodina te većega broja lovne divljači i ptica, prirodoslovcima je i šumarima osobito zanimljiva i dojmljiva. Biolozi, šumari, ljubitelji prirode i turistički znatiželjnici mogu na ovom objektu upoznati značajnije samonikle (autohtone) i strane (allohtone) drvenaste vrste te njihove biološko-ekološke i gospodarstvene značajke. Na ovome malom prostoru raste raznolika i obilna šumska flora u četirima šumskim biljnim zajednicama (te u više subasocijaciju): sladunovo-čerovoj šumi (*Quercetum frainetto-cerris*), šumi hrasta kitnjaka i običnoga graba (*Epimedio-carpinetum betuli*), šumi hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*) te šumi crne johe s bijedožučkim šašem (*Carici brizoidis-Alnetum glutinosae*). Šumari Požeštine prepoznali su ovaj lokalitet i odlučili ga urediti ne samo zbog slikovitosti i raznolikosti krajobraza, nego i zbog gospodarske, socijalne i kulturne ostavštine kutjevačkoga kraja, a napose one koja je vezana za šumsko-gospodarsku djelatnost. Građevinski objekti i dendroflora, na koje danas nailazimo na poučnoj stazi, djelo su zapaženog šumarskog gospodarstvenika Milana Turkovića (1857–1947), vlasnika vlastelinstva Kutjevo od 1882. do 1945. godine, i šumarnika Mije Radoševića koji tada službuje na vlastelinstvu. Šumarsko se u to vrijeme provodi prema odredbama Osnove gospodarenja, a za sve se proizvode organizira prodaja na domaćem tržištu

## Vodič za šumare i sve ljubitelje prirode

Prigodno tiskan i grafičko lijepo opremljen vodič "Poučna staza Hajderovac", autora dipl. ing. Perice Benčića, obuhvaća (uz predgovor i uvodni dio) kratki pregled povijesti kutjevačkoga kraja, s osvrtom na povijest šuma i šumarstva, vodič kroz poučnu stazu te popis i detaljan opis svih stajališta, koja su na terenu označena, s opisom značajnijih karakteristika na informacijskoj ploči. Vodič ima s popisom literature i izvorne dokumentacije 71 stranicu, 65 kvalitetnih fotografija u boji, 6 crnobijelih fotografija, 4 crteža i 3 karte (dvije šumarske i jedna turistička). Na unutrašnjoj strani korica nalaze se umanjene fotografije svih stajališta te snimka šumskoga predjela Hajderovca s ucrtanom linijom protezanja staze. Nakladnici ove brošure su "Hrvatske šume" (UŠP Požega; za nakladnika Stjepan Blažičević), Javna ustanova za upravljanje zaštićenim područjem Požeško-slavonske županije i Turistička zajednica grada Kutjeva.



Slika 4. Vodič o poučnoj stazi

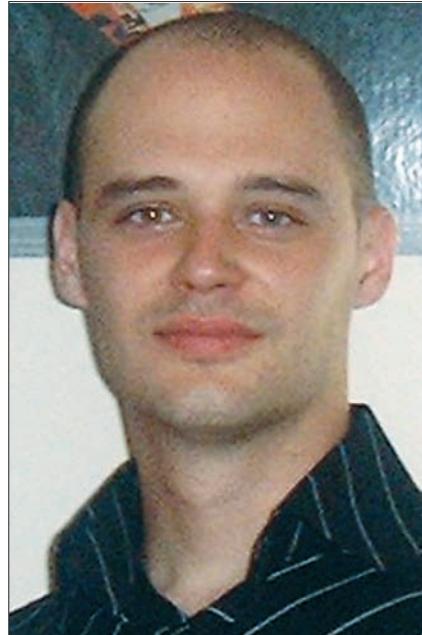
Urednici su mr. sc. Juraj Zelić i dipl. ing. Davorin Kraljar, koji su zajedno s P. Benčićem i autori fotografija. Vodič će korisno poslužiti šumarskim stručnjacima, prirodoslovcima, povjesničarima, turističkim djelatnicima i svim ljubiteljima prirode.

Ivica Tomić, dipl. ing. šum.  
(Foto: I. Tomić, P. Benčić)

## KONCERT U ŠUMARSKOM DOMU

U srijedu 27. 04. održan je koncert u Šumarskom domu pod naslovom **WITH A SONG IN MY HEART, s pjesmom u srcu** pjevača Matije Podnara, baritona i dr.sc. Jadranke Roša, soprana, uz klavirsku pratnju Maria Čopora. Koncert je održan povodom Međunarodne godine šuma i izložbe fotografija "Šuma okom šumara", izložene u Šumarskom domu. Program je najavio Predsjednik Sekcije za kulturu, sport i rekreaciju gospodin Oliver Vlainić, dipl. ing., koji je također upoznao goste s događanjima povodom Međunarodne godine šuma.

Na programu su bile arije iz popularnih opera kao što su W. A. Mozart: arija Cherubina iz opere Figarov Pir, W. A. Mozart: "Voi che sapete",



R. Rodgers: song iz mjuzikla South Pacific, 1949. "Some enchanted evening". Na repertoaru su bile i popularne međimurske pjesme V. Ruždjaka: Tri dni mi je kak sem došel sa Tabora, Zelena Dobrava, Zvira voda, Kaj se prijetilo i Lehku noć, P. I. Čajkovski: Njet tolka tot kto znal, V. Bellini: arija Grofa Rodolfa iz opere La Sonnambula "Vi raviso, o luoghi ameni".

Koncert je završio zajedničkom izvedbom pjesme A. Kabilja iz mjuzikla Jalta, Jalta, "Neka cijeli ovaj svijet", što je publika popratila velikim pljeskom. Nakon koncerta slijedilo je ugodno druženje.

Matija Podnar, bariton, iza sebe ima bogato glazbeno iskustvo, pjeva-



L. Webber: arija iz mjuzikla Phantom of the Opera "Think of me" u izvedbi Jadranke Roša. Potom su slijedile pjesme u izvedbi Matije Podnara: N. Brodzsky: song iz filma The Toast of New Orleans, 1950. "Be my Love", J. Kern: arija iz opereta Roberta, 1933. "Smoke gets in your eyes",



je u mnogim vokalnim ansamblima (XL, BrandNewQuartet), raznim zborovima ("Lira", "INA", AZ Ivan Goran Kovačić, KZ Ivan Filipović ...) i klapama (Lebić, Grdelin). Od 1998. god. je stalni honorarni član ansambla Gradskog kazališta Komedija, gdje sudjeluje u operetama i mjuziklima kao član kazališnog zбора, a od 2003. god. djeluje također i kao korepetitor kazališnog zбора.

Jadranka Roša

## DELNIČKI OGRANAK HŠD-a OBOGAĆEN S TRIDESETAK NOVIH ČLANOVA ŠUMARA-UMIROVLJENIKA

Sve je počelo pismom kolege Željka Gjukića, dipl. ing. šum. iz Delnice, upućenog na adresu tridesetak šumara-umirovljenika krajem prošle godine. Evo dijela sadržaja pisma:

*“Poštovani, u uvjerenju da će Vas ovo pismo pred dolazeće božićne i novogodišnje blagdane zateći čile i vedre, odlučio sam obratiti Vam se s jednim prijedlogom koji već dulje vrijeme nosim u sebi.*

*Od našeg učestalog, gotovo svakodnevnog susreta, razgovora i razmjene misli, dok smo još bili aktivni na svojim radnim mjestima, prošao je ne malo broj godina. S umirovljenjem, a s tim u vezi i odlaženjem u neke druge nove sredine, bilo prema moru i/ili kontinentu, sve više gubimo kontakt, sve se više, htjeli mi to ili ne, otuđujemo, postajemo stranci. Kako sam jedan od rijetkih koji je i nakon umirovljenja ostao živjeti u Delnicama, u gradu u kojem i dalje egzistira naša tvrtka, doduše malo promijenjenog imena, od vremena do vremena susret-nem se s nekim od Vas, mojim kolegama i priateljima, razmijenimo nekoliko misli i uz onaj obvezni: kako sa zdravljem? Ubrzo odemo svaki na svoju stranu.*

*Kako bi obnovili naše drugovanje, kako bi se barem jednom godišnje sastali i prisnije družili, predlažem jedan zajednički cjelodnevni susret koji bi organizirali u jednoj od naših lovačkih kuća negdje u svibnju 2011. (podvukao Ž. Gj.).*

Želja kolega Gjukića u cijelosti se ispunila.

Nakon više neformalnih sastanaka članova inicijativne grupe kolega šumara-umirovljenika u sastavu: mr. Božidar Pleše, Željko Gjukić, Josip Crnković, Alojzije Frković i Momčilo Ostojić te susreta s čelnim ljudima Uprave šuma Podružnice Delnice odnosno HŠD-Ogranak Delnice, konačno je došao toliko željeni “zajednički cjelodnevni susret” mahom bivših stručnih djelatnika Šumskog gospodarstva Delnice, odnosno

njegova pravnog slijednika HŠ-a Uprave šuma Podružnice Delnice. Susret je održan 27. svibnja 2011. u upravnoj zgradbi Šumarije Delnice u Delnicama, jednoj od 14 područnih šumarija delničke podružnice.

Uz prisutnost upravitelja UŠ Podružnice Delnice Roberta Abramovića, dipl. ing. šum., upravitelja Šumarije Delnice Marija Gašparca, dipl. ing. šum. i predsjednice HŠD-a ogranača Delnice Tijane Vujnović-Grgurić, dipl. ing. šum. od strane domaćina te gostiju iz Zagreba, tajnika HŠD-a Damira Delača, dipl. ing. šum. i tehničkog urednika “Šumarskog lista” Hranislava Jakovca, dipl. ing. šum. od pozvanih 36 šumara umirovljenika susretu su se odazvali (prema abecednom redu) dipl. ing. šum.: Ivan Citković (Rijeka), Josip Robert Crnković (Skrad), Alojzije Frković (Rijeka), Željko Gjukić (Delnice), mr.sc. Tomislav Heski (Senjsko-Vrbovsko), Josip Janeš (Rijeka), Nikola Jugović (Rijeka), Zdravko Mihelčić (Vrbovsko), Simo Milković (Rijeka), Damir Moćan (Delnice), Momčilo Momo Ostojić (Fužine), Milan Ožura (Delnice), mr. sc. Božidar Pleše (Lokve), dr. sc. Karmelo Poštenjak (Jastrebarsko), mr. sc. Stjepan Pu-ljak (Zagreb), dr. sc. Dominik Raguž (Opatija), Branko Rački (Rijeka), Berta Spudić (Lovran), Nikola Spudić (Lovran), Alojz Štimac (Rijeka), Jovan Jovica Vujnović (Delnice), Simo Vujnović (Karlovac) i mr. sc. Milan Zdjelar (Rijeka).

Kako to i priliči u ovakvim susretima, prvi se prisutnima obratio direktor UŠ Podružnice Delnice Robert Abramović, istaknuvši kako je od prvog susreta s predstavnicima kolega-umirovljenika podržao njihova nastojanja da se preko delničkog ogranka HŠD-a što prisnije povežu s aktivnim stručnim zaposlenicima tvrtke, te svojim iskustvom doprinesu što boljem gospodarenju povjerenim im bogatstvom. Prostor rubrike nam ne dozvoljava da predstavimo ni djelić “osobne



Slika 1. Radno predsjedništvo s gostima susreta u Šumariji Delnice; u prvom planu Željko Gjukić.



Slika 2. Uz prisutnost Roberta Abramovića i Marija Gašparca pozdravne riječi u ime HŠD-a Ogranak Delnice uputila je predsjednice ogranka Tijana Vujnović-Grgurić.

karte” delničke Uprave koju je putem video-zida tako zorno predstavio kolega Abramović.

Izrazivši dobrodošlicu i zadovoljstvo da je Šumariji Delnice pripala čast da prva ugosti kolege-umirovljenika, upravitelj šumarije Marijo Gašparac u svom je sažetom prikazu naglasak stavio na one novine putem kojih je auditorij mogao razlučiti šumariju kakva je bila nekad i kakva je danas. Za starije kolege šumare-umirovlenike, od kojih su neki prije deset i više godina “branili boje” te iste šumarije, bilo je ugodno čuti da svega pet sjekača i šest traktorista (s tri stroja) uspijeva ostvariti 55 % sječivog etata (ukupni etat šumarije 48.000 m<sup>3</sup>), da je ukupna primarna otvorenost šuma šumskim cestama (na 8.100 ha u tri gospodarske jedinice i Park šuma “Japlenški vrh”) dostigla brojku od impresivnih 26 km/1000 ha, a sekundarna otvorenost traktorskim vlačkama 95–100 m/ha! Šumarima-lovcima bio je drag podatak da su pojedini odjeli-odsjeci na području Drgomlja (gosp. jedinica “Delnice” i gosp. jedinica “Brod na Kupi”) radi zaštite tetrijepskih pjevališta izuzeti iz redovnog gospodarenja, što vrijedi i za nepristupačan strmi kanjonski dio Kupske doline, koji i danas stani plaha divokoza.

Kako je nažalost samo mali broj šumara-umirovlenika pretplaćen na svoje znanstveno-stručno i staleško glasilo “Šumarski list” (ove godine proslavlja 135. godinu izlaženja!) tajnik HŠD-a Damir Delač, donedavna i sam djelatnik delničke Uprave šuma, našao je za potrebno da u svom istupu, uz pozdrave, priopći i koju više, kako o aktivnostima HŠD-a, tako i općenito o šumarskim zbivanjima u ovoj godini koja protiče u znaku Međunarodne godine šuma. Pojasnio je tako stavove naše središnjice (HŠD) oko sve naglašenijih težnji nekih naših nazovi dobromanjernika, koji izlaz iz mučnog gospodar-



Slika 3. Zajednička fotografija svih sudionika na prvom susretu članova Sekcije umirovljenika i njihovih domaćina, ispred šumarske kuće Gospodska bajta na Drgomlju.

skog stanja u zemlji vide u davanju koncesija na šume, odnosno još gore, prodaji šuma i šumskog zemljишta. O tome će svoju konačnu riječ dati i struka na predstojećoj Skupštini HŠD-a, koja će u sklopu 9. dana hrvatskog šumarstva (Bjelovar 17.-18.-VI 2011) biti održana u znaku središnje teme: “Ususret novom ZOL-u”. Za nadati se da će na način kako je svojevremeno odbačen sličan prijedlog o vodama, pasti i prijedlog o otuđenju naših šuma. Pozdravljajući odlučnost delničkih šumara-umirovlenika da postanu članovi velike obitelji HŠD-a, koja danas broji preko tri tisuće članova razvrstanih u 19 ograna diljem Hrvatske, Delač je pojasnio aktivnosti pojedinih sekcija Društva, od Sekcije za zaštitu šuma i Sekcije za kulturu, sport i rekreaciju, do Hrvatskih udruga za biomasu i sekcije Pro Silva Croatica. Nakon punog uspjeha izložbe “Šuma okom šumara” u zgradici UN-a u New Yorku, ta će izložba, nakon Zagreba i Bjelovara, biti postavljena u više gradova u zemlji pa tako i u Delnicama, kako je pojasnila Tijana Vujnović-Grgurić. Prema njenim riječima Ogranak Delnice od 236 članova, sudeći po potpisanim pristupnicama, bit će obogaćen za tridesetak novih članova šumara-umirovlenika.

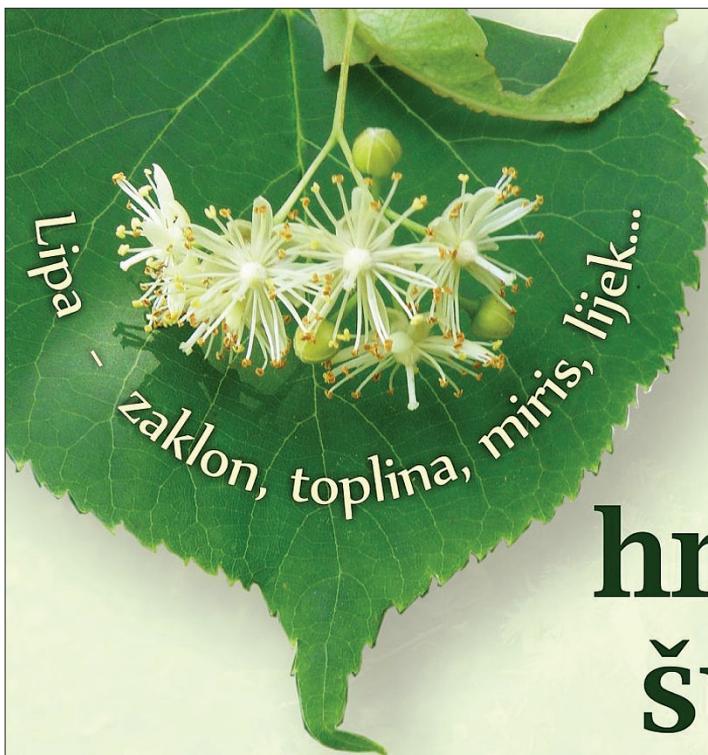
Da bi Sekcija umirovlenika Delnice dobila kakav takav pravni okvir, na susretu je za njenog voditelja, ujedno i člana Upravnog odbora HŠD-a Ogranak Delnice, jednoglasno izabran Božidar Pleše, a za njegove zamjenike Željko Gjukić i Josip Crnković.

Nastavak druženja šumara-umirovlenika s domaćinima uslijedio je u šumarskoj kući Gospodska bajta u masivu Drgomalj, gdje su se uz bogatu trpezu i zvučne harmonike i gitare, do dugo u poslijepodne orile pjesme i prepričavale zgode i nezgode sudionika, s jedinstvenom porukom da živi i zdravi i u još većem broju dočekaju novi susret zakazan za “zadnji petak mjeseca svibnja 2012.”, kako je pojasnio idejni začetnik druženja Željko Gjukić.

Alojzije Frković



Slika 4. Dobrom raspoloženju i druženju u šumarskoj kući doprinijeli su kolege Alojz Štimac (bas gitara) i Momčilo Ostojić (harmonika).



**Bjelovar / Gudovac**  
**17.-18.06.2011.**

# Dani hrvatskoga šumarstva



MINISTARSTVO REGIONALNOG RAZVOJA,  
ŠUMARSTVA I VODNOGA GOSPODARSTVA  
REPUBLIKA HRVATSKA



Ovogodišnje obilježavanje Dana hrvatskoga šumarstva koje je održano na području UŠP Bjelovar, i uzorno organizirano, odvijalo se prema sljedećem programu:

*Petak 17. lipnja 2011. god.*

**Svečana akademija Hrvatskoga šumarskog društva,** Dom kulture Bjelovar

9,30–10,00 sati

dolazak delegata i uzvanika – domjenak,

10,30 sati

115. redovita skupština Hrvatskoga šumarskog društva,

12,00 sati

predavanje i rasprava o stručnoj temi,

13,00 sati

kultурно-umjetnički program,

14,00 sati

svečani ručak u hotelu "Central" u Bjelovaru,

16,00 sati

otvaranje izložbe 8. Bjelovarski salon fotografije

"Šuma okom šumara" u Maloj galeriji

Gradskog muzeja u Bjelovaru.

**Svečano otvaranje Dana hrvatskoga šumarstva – Bjelovar 2011.** – sajamski prostor Gudovac

19,00 sati

otvaranje Dana hrvatskoga šumarstva,

19,30 sati

kulturno-umjetnički program,

20,00 sati

svečana večera uz glazbu.

*Subota 18. lipnja 2011. god.  
(sajamski prostor Gudovac)*

8,00 sati

početak natjecanja šumskih radnika

16,00 sati

završetak natjecanja i proglašenje pobjednika – zatvaranje Dana hrvatskoga šumarstva.

## **ZAPISNIK 115. REDOVITE SJEDNICE SKUPŠTINE HRVATSKOGA ŠUMARSKOGA DRUŠTVA**

115. redovita sjednica skupštine Hrvatskoga šumarskoga društva, u nazočnosti 200 gostiju i delegata, održana je 17. lipnja 2011. godine u dvorani Doma kulture u Bjelovaru, s početkom u 10,30 sati.

### Dnevni red:

1. Otvaranje Skupštine i pozdravni govorii  
    a) Usvajanje Dnevnoga reda  
    b) Usvajanje Poslovnika o radu Skupštine
2. Izbor radnih tijela Skupštine:  
    a) Radnog predsjedništva (Predsjednik + 2 člana)  
    b) Zapisničara  
    c) Ovjerovitelja zapisnika (2 člana)
3. Izvješće o radu i poslovanju u prethodnoj godini:  
    a) Izvješće predsjednika  
    b) Izvješće glavnog urednika Šumarskog lista  
    c) Izvješće Nadzornog odbora
4. Aktualna problematika
5. Rasprava po izvješćima i zaključci.
6. Verifikacija programa rada i finansijskog plana za 2011. godinu.
7. Slobodna riječ

### **Ad. 1**

Skupštinu je otvorio predsjednik HŠD-a mr. sc. Petar Jurjević, pozdravivši uvažene goste i delegate, a posebno državnog tajnika Ministarstva regionalnog razvoja šumarstva i vodnog gospodarstva, Hermana Sušnika, dipl. ing. šum., predsjednika Uprave Hrvatskih šuma d.o.o., Darka Vuletića, dipl. ing. šum., sa suradnicima, Damira Felaka, dipl. ing., predsjednika Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvne tehnologije, dekana Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, prof. dr. sc. Milana Oršanića, uvažene goste iz republika Crne gore, Češke, Mađarske i Bosne i Hercegovine te predstavnike javnog informiranja.

Prije prelaska na rad po predloženom Dnevnom redu, predsjednik mr. sc. Jurjević predložio je jednu nadopunu; prije prelaska na točku 7. Dnevnoga reda predstavnici Hrvatskog šumarskog instituta uručit će posebne nagrade Hrvatskome šumarskom društvu i Upravi šuma podružnici Bjelovar.

Zatim je pozvao goste koji žele pozdraviti skup.

Predsjednik Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvne tehnologije Damir Felak, dipl. ing. prenio je srdačne pozdrave članova Komore. Još jednom zahvalio je HŠD-u na inicijativi za osnivanjem strukovne Komore i naglasio izuzetno dobru međusobnu suradnju. Radimo na istim stvarima, nadopunjujemo se, a nadam se da ćemo tako i nastaviti. Na kraju je zaželio uspješno odvijanje službenog dijela današnje Skupštine, kao i stručne teme.

Predsjednik Uprave Hrvatskih šuma d.o.o. Darko Vuletić, dipl. ing., pozdravivši skup osvrnuo se na neke

bitne trenutke za tvrtku Hrvatske šume d.o.o., kao i hrvatsko šumarstvo. Među ostalim, to je ukidanje savjetodavne službe i povratak ingerencije za privatne šume Hrvatskim šumama d.o.o., zatim se osvrnuo na teško breme opće gospodarske krize koja se očitavala i u našem sektoru. Međutim, zaslugom svih šumarskih institucija, Hrvatske šume d.o.o. ostale su stabilno poduzeće koje je uspjelo zadržati zaposlenike, pridržavajući se pritom svih odredbi Kolektivnog ugovora. Iako je bilo i zlonamjernih proroka, poduzeće je danas stabilno i posluje s dobiti. Još jednom je zahvalio na potpori Šumarskom fakultetu, Hrvatskom šumarskom institutu, resornom ministarstvu, HKIŠDT, HŠD-u, kao i naravno djelatnicima Hrvatskih šuma d.o.o. te pozvao na slavljeničko raspoloženje prilikom obilježavanja Dana hrvatskoga šumarstva.

Govor državnog tajnika MRRŠVG Hermana Sušnika, dipl. ing. prenosimo u cijelosti.

Poštovani Predsjedniče, kolegice i kolege, dame i gospodo!

Zadovoljstvo mi je nazočiti ovome svečanom skupu i pozdraviti Vas u ime resornog Ministarstva, potpredsjednika Vlade Republike Hrvatske i ministra, gospodina Božidara Pankretića, kao i svoje osobno.

Skupština Hrvatskog šumarskog društva postala je već redovito mjesto okupljanja šumara, stoga ne treba posebno naglašavati njezinu tradicionalnost, no dopustite mi, s obzirom da se radi o jubilarnome 115. okupljanju, da istaknem s ponosom kako se djelovanje Hrvatskog šumarskog društva proteže kroz nekoliko stoljeća.

Kroz sve ovo vrijeme, doba rata i mira ovo Društvo predstavlja uporište svakog hrvatskog šumara i šumarske struke. Zasluga je to i mnogobrojnih generacija naših kolega koji su nesebično i s radošću utkali svoje živote i sudbine u šumu kako bi mi danas mogli s ponosom reći da imamo jedne od najraznolikijih i biološki najznačajnih šumskih ekosustava u Europi. Ne čudi stoga činjenica da su ove vrednote prepoznate i izvan granica Lijepe naše.

Za potvrdu mojih riječi prisjetite se samo činjenice da je 2011. godina proglašena Međunarodnom godinom šuma od strane Generalne skupštine Ujedinjenih naroda još 2006. godine, upravo na inicijativu i prijedlog Republike Hrvatske. Djelomično i našom zaslugom diljem čitave planete ove se godine priređuju mnoga interesantna i korisna događanja, kojima se veliča šuma i njena uloga u svakodnevnom životu ljudi, ali i njezina važnost za daljnji opstanak cjelokupnog čovječanstva.

Svoj nemali obol promociji šume i hrvatskog šumarstva dalo je i Hrvatsko šumarsko društvo nesebičnim i profesionalnim angažmanom svojih članova prilikom

postavljanja izložbe "Šuma okom šumara", na jednom od najatraktivnijih mjeseta na svijetu – predvorju Glavne skupštine Ujedinjenih naroda u New Yorku. Niti jedan strani diplomat, niti jedan predsjednik države ili vlade nije mogao ući u Generalnu skupštinu Ujedinjenih naroda, a da pritom ne primjeti mnoge ljepote hrvatskih šuma prikazane na fotografijama. Ne čude stoga pohvale koje su naše šume i hrvatski šumari primili s najviših mjeseta međunarodne političke scene, a u kojima je redom izraženo divljenje, ali i začuđenost, jer mnogi od njih nisu bili svjesni da jedna mala država poput naše ima takvo očuvano bogatstvo i ljepotu. Ne mogu, a da još jednom, skromno ne naglasim da je to djelo svih nas i naših prethodnika u proteklah 250 godina.

No, dozvolite da istaknem kako bi nam sav taj trud bio uzaludan, kada naš rad ne bi bio utemeljen na znanju i znanstvenim spoznajama, koje je velika većina nas zauvijek stekla na našoj šumarskoj katedrali i nepresušnom izvoruštu našeg znanja – Šumarskom fakultetu.

Dame i gospodo,  
kao što je stari hrvatski pjesnik Petar Preradović rekao "Stalna na tom svijetu samo mijena jest", tako i vrijeme pred nama donosi velike promjene. Te promjene bit će skoro vidljive u svakoj pori našega društva, pa tako i u šumarskoj struci i znanosti. Šumarski fakultet na vrijeme je prepoznao potrebu prilagođavanja novonastalim okolnostima i započeo nezaustavljive pozitivno usmjerene procese prilagodbe nastavnog programa potrebama društva, ali i gospodarstva. Zasigurno će u tom razdoblju, jedinstvo šumarske struke i znanosti biti krucijalno, kako bismo još jednom ukazali na mjesto i ulogu šuma, hrvatskog šumarstva i znanosti u nacionalnom gospodarstvu, ali i gospodarstvu Europske unije. U tom procesu Šumarski fakultet imat će jednu od ključnih uloga, vođen bogatom znanstvenom misli i stoljetnom tradicijom.

Dozvolite mi da na kraju kažem i par riječi o održanoj ministarskoj konferenciji o zaštiti šuma u Europi – Forest Europe.

Sinoć sam doputovao iz Osla, konferencija je trajala 3 dana:

- to je 6. konferencija po redu, no jedna od najznačajnijih do sada (početak 1990 Strasbourg, Helsinki, Lisbon, Beč, Varšava),
- organizirana je na visokom razini, sudjelovalo je 47 država iz Europe, dio zemalja izvan Europe te najvažnije europske i svjetske organizacije,
- razgovaralo se o budućnosti gospodarenja europskim šumama, održivom gospodarenju šumama kao preduvjetu njihova opstanaka i dalnjem pružanju multifunkcionalnih usluga, klimatskim promjenama, proizvodnji šumske biomase kao obnovljivog izvora energije, zelenoj ekonomiji i mnogim drugim temama.

Ja sam u svom govoru istaknuo stavove naše šumarske struke i podržao i očuvanje raznolikosti kao i održivi način gospodarenja šumama.

I najvažnije potpisali smo dva dokumenta:

1. Ministarska odluka iz Oslo Europske šume 2020: dokument izrađen na temelju dosadašnjeg, dragovoljnog i neobvezatnog pristupa potpisanim deklaracijama i rezolucijama donesenim tijekom 20-godišnjeg procesa Forest Europe. Odluka govori o aktualnim temama europskog šumarstva do 2020. god.
2. Ministarsko ovlaštenje iz Oslo za vođenje pregovora o pravno obvezujućem sporazumu o europskim šumama – znači predložiti će se pravno obvezujući sporazum u svrhu učvršćivanja i jačanja implementacije održivog gospodarenja šumama za postizanje stabilnih svih gospodarskih, ekoloških, kulturnih i društvenih funkcija šuma u Europi.

Pregovarački proces trajao bi 18 mjeseci, a najkasnije do 30. lipnja 2013. godine treba biti gotov i predstaviti će se rezultati pregovaranja na izvanrednoj ministarskoj konferenciji, 6 mjeseci od završetka pregovaranja bi se pristupilo potpisivanju. Posla imamo dosta i ovo možemo napraviti zajedno kao struka, i želim da se u ove procese aktivno uključimo, jer to je budućnost šumarstva u Europi.

Uvjeren sam da samo zajedničkim radom i snagama možemo pridonijeti boljitu i očuvanju naših šuma, te jačanju jedinstva i digniteta šumarske struke. Snaga i rad naših prethodnika utkani u šumu, ono je na čemu možemo i trebamo graditi šumarsku budućnost, te je i ovaj skup jedan korak bliže u tim nastojanjima. Stoga vam i ovom prilikom želim plodonosnu raspravu u okviru općeg i stručnog dijela rada Skupštine.

Hvala na pozornosti.

- a) Kako je od 106 delegata na sjednici nazočno njih 98, predsjednik Jurjević je utvrdio kvorum i pozvao na usvajanje **Dnevnog reda**, koji je nakon glasanja jednoglasno usvojen.
- b) Poslovnik u radu Skupštine objavljen je na WEB stranicama HŠD-a i jednoglasno je usvojen.

#### Ad. 2

- a) U radno predsjedništvo predloženi su: Marina Mamić, dipl. ing., predsjednica, te prof. dr. sc. Josip Margaletić i dr. sc. Marinko Prka, članovi.
- b) Za zapisničara predložen je tajnik HŠD-a Damir Delač, dipl. ing.
- c) Za ovjerovitelje zapisnika (2 člana) predloženi su: Damir Miškulin, dipl. ing. i mr. sc. Ivica Milković.

Nakon što su svi predloženi jednoglasno potvrđeni, radno predsjedništvo zauzelo je svoja mjesta za radnim stolom.

### **Ad. 3.**

Marina Mamić, dipl. ing., zahvalivši se na povjerenju, preuzeala je predsjedavanje Skupština i pozvala predsjednika HŠD-a mr. sc. Petra Jurjevića da podnese izvješće o radu i poslovanju Društva u 2010. godini.

#### **a) Izvješće predsjednika HŠD-a prenosimo u cijelosti.**

Dame i gospodo, kolege i kolege, dragi gosti!

Srdačno vas pozdravljam i zahvaljujem vam što ste se odazvali našem pozivu za sudjelovanjem u radu 115. sjednice Skupštine našeg Hrvatskog šumarskog društva.

Na sjednici Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a održanoj 24. ožujka 2011. godine u prostorijama rasadnika Hajderovac u UŠP Požega, uz nazočnost gotovo svih članova ovih tijela HŠD-a, raspravili smo i razmotrili sve bitne točke koje je nužno raspravljati na takvim sjednicama, a posebno smo raspravljali o izvješćima o radu, poslovanju i aktivnostima u prošloj godini, koji su danas na dnevnom redu sjednice Skupštine.

Sve materijale s te sjednice imali ste priliku proučiti, jer su isti objavljeni u Šumarskom listu broj 3–4 2011., što je u skladu s našom dobro uhodanom praksom.

Želim vjerovati da ste svi vi ili većina vas pročitali tako vam dostupne materijale i da ćete, ukoliko za to osjećate potrebu, o njima iznijeti svoja zapažanja i stajališta te eventualne nove prijedloge, iako se nadam da ćete sve donesene odluke i zaključke kao takve prihvati.

Zbog toga, ali i zbog činjenice da ste opširnije izvješće imali prilike sagledati u već spomenutom broju Šumarskoga lista, ovom prilikom pokušat ću na najkraći način upoznati vas samo s nekim aktivnostima koje smo provodili u prethodnoj godini i o kojima smo zauzimali stavove, a koje su bitne za dugoročni razvoj šumarstva.

U cilju obilježavanja 2011. – Međunarodne godine šuma koja je, kao što znamo, proglašena inicijativom upravo Republike Hrvatske, Hrvatsko šumarsko društvo pripremilo je niz projekata:

1. Ishodovali smo pravo korištenja logotipa Međunarodne godine šuma i oni su postavljeni na svim službenim dokumentima, web stranicama, kalendarima, božićnim i novogodišnjim čestitkama, pozivnicama, plakatima, kao i naslovnicama časopisa “Šumarski list”.
2. Izabrano je 50 fotografija iz svih dosadašnjih Salona fotografija “Šuma okom šumara”. Fotografije su uvećane i prilagođene postavljanju u zgradi UN-a u New Yorku. Početkom veljače izložbu je otvorio potpredsjednik Vlade RH i ministar šumarstva, vodnog gospodarstva i regionalnog razvoja mr. sc. Božidar Pankretić. Sačinjena su i dva reprinta ovih izložaka, od kojih je jedna postava stalno izložena u Šumarskom domu, a druga se izlaže diljem Hrvatske uz prikladne manifestacije. Tragom ove izložbe središnjica HŠD organizirala je petodnevnu ekskurziju u New York.

3. Zajedno s Hrvatskom komorom inženjera šumarstva i drvene tehnologije pripremljeno je 3. izdanje knjige pitalica u stihovima s tematikom biljaka i životinja “Priče bez naslova”, pokojnog Mije Matezića, dipl. ing. Knjiga je izdana u tiraži od 2000 primjeraka, prikladno se promovira i dijeli najmlađima po školama i vrtićima.

4. Pjesnikinja Ana Horvat sakupila je impozantnu zbirku poezije raznih autora posvećenu stablima i šumi, objavljenih čak od 15. stoljeća do današnjih dana. U cilju popularizacije šumarske struke i obilježavanja 2011. Međunarodne godine šuma, zajedno s HKIŠDT, izdat ćemo i ovu zbirku.
5. Za javnu prezentaciju pripremili smo multimedijiški kviz o poznavanju šume i šumarstva autora prof. dr. sc. Ivana Martinića, “50 000 prijatelja šume”.

Uz ove, nazovimo ih pripremljene radnje za obilježavanje Međunarodne godine šuma koje su najvećim dijelom realiziraju kao i mnogo drugih, u protekloj godini bilo je i niz drugih aktivnosti od kojih ću istaći samo neke.

Polovicom srpnja organizirana je dvodnevna stručna ekskurzija s temom “Sajam šumarstva INTERFORST u Münchenu”. Uz članove Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a na istoj su sudjelovali i predstavnici HŠ d.o.o., Šumarskog fakulteta i HKIŠDT.

Od 23. do 25. rujna 2010. godine HŠD je bilo domaćin EFA susreta – Mreže šumarskih društava Europe na kojemu je sudjelovalo 18 delegata iz Austrije, Njemačke, Estonije, Slovačke, Škotske itd.

Obilježavajući 40. obljetnicu uređivanja Šumarskog lista glavnog urednika prof. dr. sc. Branimira Prpića, pripremljen je materijal za tiskanje knjige s njegovim Uvodnicima i znanstvenim radovima. Isto tako pokrenuli smo postupak zajedno sa Šumarskim fakultetom nominiranja prof. dr. sc. Prpića za dodjelu nagrade za životno djelo.

U svrhu priprema za 45. EFNS natjecanje 2013. godine, kojega smo kao što već znate mi domaćini, tijekom ovoga razdoblja održano je više sastanaka Organizacionog odbora. Treba vjerovati da ćemo kao i uvijek do sada dobro i pravovremeno izvršiti sve pripreme i biti primjeren domaćin.

Web sustav HŠD-a ažuran je i dobro se održava. Osim stranica HŠD i AŠZ, obuhvaća i stranice pet sekcija i sedam ogranka (koje uređuju sami ogranci). Članski sustav (baza podataka članstva) uveden je u četiri ogranka. Imenik šumara okuplja 13 966 osoba i redovito se održava i dopunjuje.

Kako bismo što kvalitetnije prezentirali hrvatske šume i šumarstvo RH, na prigodnim svečanostima i manifestacijama u zemlji i inozemstvu, sačinjena je prikladna prezentacija na hrvatskom i engleskom jeziku.

Hrvatsko šumarsko društvo kao organizator, suorganizator ili pokroviteljjavljalo se na svim značajnim ma-

nifestacijama sa šumarskom tematikom, pomagalo je organizacijski i finansijski ograncima i pojedincima u njihovim aktivnostima. Ogranci su organizirali brojna stručna predavanja, okrugle stolove, šumarske zabave, a kao gosti ili domaćini sudjelovali su u međunarodnim ili međusobnim stručnim ekskurzijama. U novije vrijeme ogranci se aktivno uključuju i u rad HKIŠDT organizacijom stručnih predavanja. Značajan pomak učinjen je u sekcijskom radu, što je vidljivo iz izvješća o radu sekcije Pro Silva Croatia, Sekcije za zaštitu šuma, Sekcije za kulturu, sport i rekreaciju, Sekcije Hrvatska udruga za biomasu i Ekološke sekcije.

I u proteklom razdoblju naša pozornost bila je posvećena i raspravama o nacionalnoj ekološkoj mreži koja će biti uključena u ekološku mrežu Europske unije NATURA 2000. Ekološka mreža je sustav područja važnih za očuvanje ugroženih vrsta i staništa. NATURA 2000 obuhvaća područja važna za očuvanje vrsta i staništa ugroženih na europskoj razini i zaštićenih temeljem Direktive o pticama i Direktive o staništima, dok nacionalna ekološka mreža dodatno sagledava važnost vrsta i staništa koja su ugrožena na nacionalnoj razini.

Na zahtjev šumarske struke Državni zavod za zaštitu prirode osnovao je Povjerenstvo u kojemu se nalaze predstavnici Ministarstva regionalnog razvoja, šumarskoga i vodnog gospodarstva, Ministarstva kulture, Šumarskog fakulteta, Hrvatskih šuma d.o.o. i privatnih šumoposjednika koje sudjeluje u izradi mjera očuvanja ptica i ostalih vrsta Natura područja, te određivanja područja i mjera za očuvanje šumske stanišne područja NATURA 2000.

Kako ima još dosta nepoznanica oko utvrđivanja površina šumske stanišne tipova, konačni prijedlog Povjerenstva još nije definiran.

Dame i gospodo,

Hrvatsko šumarsko društvo u proteklom je razdoblju raspravljalo i zauzimalo stavove o gospodarenju šumama i šumskim zemljištem, posebice sa stajališta njegovog korištenja u svrhu izgradnje raznih infrastrukturnih objekata, podizanja višegodišnjih nasada, izgradnje poduzetničkih zona itd. Upozoravali smo na neprimjerene cijene šume i šumskog zemljišta po kojima se daje na raspaganje budućim korisnicima.

Sada je realno očekivati još nepovoljniji odnos prema ovim nekretninama, jer je u postupku donošenja Zakon o oslobođanju od plaćanja naknade za izvlaštenje, osnivanja prava služnosti i prava građenja na nekretninama u vlasništvu Republike Hrvatske i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave.

Nacrtom prijedloga ovog Zakona predlaže se oslobođanje od plaćanja naknade za izvlaštenje, osnivanje prava služnosti i pravo građenja na nekretninama u vlasništvu Republike Hrvatske i jedinica lokalne i područne samouprave za:

- Republiku Hrvatsku,
- jedinica lokalne i područne samouprave,
- pravne osobe u vlasništvu ili pretežitom vlasništvu Republike Hrvatske i lokalnih jedinica i lokalne samouprave.

Za objekte je nužno, sukladno Zakonu o izvlaštenju, utvrditi interes Republike Hrvatske.

Isto tako, istim nacrtom prijedloga Zakona predlaže se da za osnivanje prava služnosti na šumi ili na šumskom zemljištu u vlasništvu RH u svrhu izgradnje vodovoda, kanalizacije, plinovoda i električnih vodova, jedinica lokalne i područne samouprave, pravna osoba u vlasništvu i pretežitom vlasništvu RH, odnosno pravna osoba u vlasništvu ili pretežitom vlasništvu jedinica lokalne i područne samouprave, ne plaća naknadu za osnivanje služnosti utvrđenu propisima kojima se uređuje gospodarenje šumama.

Podrobnije sagledavajući predložene odredbe, ukoliko budu donesene, naknade za šume bit će minimalne, jer su u prijedlogu navedeni subjekti najveći korisnici šumskog prostora i to upravo za objekte za koje se predlaže oslobođenje plaćanja naknade. Izuzmemli iz šumskih površina koje se koriste u druge namjere površine za višegodišnje nasade i kamenolome, onda su to gotovo zanemarive površine i naknade.

Uz dužan poštovanje glede razloga za donošenje ovog Zakona, kao što su brže rješavanje imovinskopravnih odnosa, olakšavanje pripreme projektne dokumentacije, lakše zatvaranje finansijske konstrukcije, učinkovitije korištenje fondova Europske unije itd., mišljenja smo da bi u cilju zaštite šuma, poštivanja naših i međunarodnih dokumenata kojima se definira gospodarenje šumama s posebnim naglaskom na održivi razvoj, trebalo razmisliti o jednom kompromisnom prijedlogu, a to je sljedeće:

- da svi navedeni subjekti navedeni u predloženom nacrtu zakona plaćaju naknadu u visini troška podizanja 1 ha šume utvrđenog prema normativima i kriterijima Trgovačkog društva Hrvatske šume d.o.o.

Smatramo da bi takvo rješenje bilo prihvatljivo i za šume i za potencijalne investitore, jer budući korisnici šumskog prostora ne bi bili posebno finansijski opterećeni, dok bi se tim sredstvima koliko-toliko moglo održati postojeća šumovitost.

Za nas šumare a i šire, interesantan je i Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o poljoprivrednom zemljištu kojega je Hrvatski sabor donio na sjednici 27. svibnja 2011. godine. Člankom 47. ovog Zakona propisuje se da šumsko zemljište u vlasništvu države koje je po svom uporabnom svojstvu poljoprivredno zemljište, izdvojit će se iz šumskogospodarskih planova prema posebnom propisu o šumama i uvrstit će se u Program jedinice lokalne samouprave na čijem se području nalazi. Zakon isto tako određuje da Ugovori o služnosti sklo-

pljeni radi podizanja trajnih nasada na zemljištu koje je bilo šumsko i postalo poljoprivredno zemljište, ostaju na snazi do isteka roka na koji su sklopljeni, a kćbr. ili površine na kojima je ustanovljena služnost zbog podizanja trajnih nasada ulaze u zemljišni fond Agencije.

Ove odredbe Zakona treba gledati kao korak prema konačnom i jasnom razgraničenju poljoprivrednog i šumskog zemljišta, tim više što je člankom 46. utvrđeno da poljoprivredno zemljište koje je obrasio višegodišnjim raslinjem, a po kulturi i površini je određeno kao šumsko zemljište, ne smatra se poljoprivrednim zemljištem.

Iako bi se na prvi pogled i gledajući samo ove odredbe moglo zaključiti da će šumarstvo na neki način biti oštećeno, one su dobra podloga da se odredbom našeg Zakona (bilo izmjenom ili dopunama ili novim Zakonom) regulira način uvrštavanja poljoprivrednog zemljišta obraslog šumom i zapuštenog zemljišta pogodnog za podizanje kultura (energetska drva) u naše osnove gospodarenja.

Početkom ove godine širu hrvatsku javnost, a posebno šumarsku struku, neugodno su iznenadile najave nekih visokih dužnosnika o mogućnosti prodaje hrvatskih šuma i davanja šuma u koncesiju. Iako je koncesija na šumskom dobru izričito Zakonom o koncesijama zabranjena, iako je člankom 52. Ustava Republike Hrvatske određeno da šuma ima njezinu posebnu zaštitu, zbog dosadašnjeg lošeg iskustva s upravljanjem državnom imovinom, ali i autoriteta i utjecaja onih koji su mogućnosti prodaje najavljuvali, nitko od nas nije ostao ravnodušan. Mnogi su se zapitali – je li to moguće? Izjava potpredsjednika Vlade RH i ministra regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva mr. sc. Božidara Pankretića kojom je nedvosmisleno otklonio bilo kakvu mogućnost prodaje hrvatskih šuma, vratila nam je nadu i vjeru u razum da se to ipak neće dogoditi.

Živeći u tom uvjerenju i mi ovdje trebamo jasno reći – **ne prodaji hrvatskih šuma.**

Dame i gospodo,  
ovo što sam u izlaganju rekao samo je dio aktivnosti HŠD u proteklom razdoblju. Iznošenje svih aktivnosti tražilo bi daleko više vremena. Njih je bilo daleko više, a ovo su samo neke za koje sam smatrao da ih treba posebno istaći.

Ja vam zahvaljujem na pozornosti uz želju za uspješan rad na 115. godišnjoj skupštini Hrvatskog šumarskog društva, koja se održava i u okviru Dana hrvatskog šumarstva za koje vam upućujem čestitke.

Hvala na pozornosti!

**b)** Izvješće o Šumarskom listu podnio je prof. dr. sc. Boris Hrašovejc v.d. Glavnoga urednika

134. godište Šumarskoga lista izšlo je iz tiska uoči Božića 2010. godine, čime je zadržano načelo o redovitosti izlaženja časopisa, kojega smo si postavili kao zadaču još prije 15 godina, a što je između ostalog i jedan

od uvjeta za indexiranost i citiranost u međunarodnim časopisima, čemu težimo i što smo postigli. Časopis referiraju. *Science Citation Index Expanded, CAB Abstracts, Forestry Abstracts, Agricola, Pascal, Geobase, SCOPUS i Portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske (Hrčak) i dr.* To 134. godište Šumarskoga lista tiskano je na ukupno 668 stranica standarnog A4 formata. Tiskano je 40 članaka, od toga 28 izvornih znanstvenih, 6 preglednih, 2 prethodna priopćenja i 4 stručna članka. Gledano po znanstvenim područjima: Šumski ekosustavi 10, Uzgajanje šuma i hortikultura 10, Iskorištavanje šuma 3, Zaštita šuma 6, Izmjera i kartiranje šuma 4 i Uređivanje šuma i šumarska politika 7. U rubrikama: Izazovi i suprotstavljanja imamo 1 napis, u Aktualno 2, u Zaštita prirode 8 (od čega Arač 6), u Obljetnicama 3 napisa, u Knjige i časopisi 18 prikaza (od čega standarno Grošpić 6), a u Znanstveni istražni skupovi 7 prikaza. Rubrika Priznanja ispunjena je s 1 prikazom, Izložbe s 2, Novi doktori i magistri znanosti po 1, Međunarodna suradnja sa 4, Iz povijesti šumarstva 2, Iz povijesti lovsta s 1, Iz inozemnog šumumarstva također s 1, a Iz Hrvatskoga šumarskog društva s 11 te iz In memoriam s 9 prikaza. Riječ glavnog urednika u 6 dvobroja potiče na raspravu i razmišljanja na sljedeće teme: O dovršnom sijeku oplodne sječe u jednodobnim šumama (br. 1–2), Dani šuma, svjetski dan voda i svjetski dan meteorologije (br. 3–4), Uz 114. redovitu izbornu skupštinu HŠD-a s naglaskom na korištenje i prenamjenu korištenja šumskoga zemljišta (br. 5–6), Da li i kako koristimo biomasu kao emergent (br. 7–8), Uz novi Zakon o šumama (br. 9–10) i Na kraju godine s naglaskom na dolazeću Međunarodnu godinu šuma (br. 11–12). I na kraju tu je i stalna rubrika kolege Hrašovca na zadnjem ovitku svakoga dvobroja: Veliki jasenov likotoč (br. 1–2), *Xylosandrus germanus* – potkornjak – mali nejednaki drvenjar (br. 3–4), Kineska kestenova osa šiškarica (br. 5–6), *Anobium emarginatum* – neškodljivi kuckar (br. 7–8), Uši šiškarice na topolama (br. 9–10) i Platinina mrežasta stjenica (br. 11–12).

Šumarski list u digitalnom obliku nalazi se na web stranici HŠD-a: [www.sumari.hr](http://www.sumari.hr)

Šumarski list 1–2/2011. izšao je iz tiska također redovito krajem veljače 2011. god. zajedno sa cijelovitim Sadržajem časopisa za 2010. god., a isto tako i br. 3–4/2011., krajem travnja.

Znanstvena monografija ŠUME HRVATSKOGA SREDOZEMLJA isprintana je na 696 stranica + literatura, sada je na korekturi hrvatskog i engleskog teksta, i nakon što recenzenti daju eventualne primjedbe i ocjenu, bit će tiskana te pripremljena.

Već prethodno najavljeno tiskanje brošure s entomološkim matrijalima sa zadnjih korica Šumarskoga lista od 2004. god. ( $7 \times 6 = 42$  priloga) pripremit će se za tisk. Uprava šuma podružnica Zagreb (Odjel za ekologiju) potiče tiskanje određenog broja primjeraka za

svoje zaposlenike uz sudjelovanje u troškovima tiskanja, pa ćemo poslati upit i ostalim UŠP, kako bi mogli odrediti nakladu i pokriti troškove tiskanja.

c) Izvješće Nadzornog odbora podnio je predsjednik NO HŠD-a Hranislav Jakovac, dipl. ing.

Nadzorni odbor u sastavu:

Hranislav Jakovac, dipl. ing. šum., predsjednik  
dr. sc. Vlado Topić, član  
Ilija Gregorović, dipl. ing. šum., član

održao je sastanak dana 21. ožujka 2011. godine kako bi pregledao materijalno – finansijsku dokumentaciju HŠD-a s devetnaest ograna, o čemu podnosi svoje Izvješće Upravnem odboru.

Hrvatsko šumarsko društvo je pravna osoba upisana 15. siječnja 1998. god. u Registar udruga Republike Hrvatske pod brojem 00000083 kao jedinstvena udruга 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).

Obrada podataka u knjigovodstvu obavlja se pomoću elektroničkog računala i takav unos podataka u glavnu knjigu osigurava kronološki slijed i kontrolu unosa podataka.

Uz glavnu knjigu vode se pomoćne knjige blagajne, osnovnih sredstava te knjiga ulaznih i izlaznih računa. HŠD je u sustavu poreza na dodanu vrijednost za dio djelatnosti koja se smatra poduzetničkom djelatnošću.

Ispravak vrijednosti dugotrajne imovine provodi se po godišnjim stopama amortizacije i na način utvrđen Uredbom o računovodstvu neprofitnih organizacija. Kod dugotrajne imovine nabavljene do 31. 12. 2007. za svote ispravka umanjena je imovina i terećeni su izvori finansiranja, dok su za obračunati iznos amortizacije, za dugotrajanu imovinu nabavljenu od 1. 1. 2008. godinu, terećeni troškovi poslovanja.

U poslovanju u 2010. godini ostvaren je višak prihoda u iznosu od 237.789,32 kn. Rezultat proizlazi iz ostvarenja većih prihoda od onih predviđenih Planom i to posebno u kategoriji dobivenih donacija za rad i aktivnosti Društva.

Kao i svih prethodnih godina HŠD je iz tekućih priliva sredstava redovito podmirivalo sve svoje financijske obveze. Sredstva koja nisu bila angažirana na obnavljanje zgrade Šumarskog doma oročena su u ukupnom iznosu od 1.100.000,00 kn. Kao i prethodne godine, s obzirom na situaciju u privredi i procjene situacije oko najma prostora od strane sadašnjeg najmoprimca, odustalo se od Planom predviđenih radova.

Povjerenstvo za popis imovine u sustavu: predsjednica Jolanda Vincelj, dipl. ing. i članice Đurđica Belić i

Ana Žnidarec, obavilo je popis dugotrajne imovine, novca na žiro računima i u blagajnama, potraživanje i obveza te utvrdilo da knjigovodstveno stanje odgovara stvarnom stanju. Sitan inventar otpisuje se jednokratno, neovisno od vijeka trajanja i popisuje se kao sitan inventar u uporabi. Popisne liste dugotrajne imovine, sitnog inventara, kao i popis dugovanja i potraživanja iz 2010. 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 2010. godinu, te Izvješće o radu i finansijskom poslovanju u kojemu su obrazložene stavke prihoda i troškova, Nadzorni odbor prihvata odnosna Izvješća, te predlaže Upravnem odboru da u cijelosti prihvati, a Skupština da verificira ovo Izvješće o poslovanju HŠD-a za 2010. godinu.

Hranislav Jakovac, dipl. ing., predsjednik, v.r.

dr. sc. Vlado Topić, član, v.r.

Ilija Gregorović, dipl. ing. šum., član, v.r.

#### Ad. 4.

Ovu točku Dnevnoga reda iznio je tajnik HŠD-a Damir Delač, dipl. ing.

Poštovani uzvanici i delegati, na prethodnoj 114. Redovitoj izbornoj sjednici Skupštine HŠD-a, formirana je Sekcija za kulturu, sport i rekreaciju, a na 2. sjednici Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a, održanoj u listopadu 2010. god. za predsjednika Sekcije predložen je kolega Oliver Vlainić, dipl. ing. Molimo delegate za verifikaciju ovoga prijedloga.

Glavni urednik Šumarskoga lista prof. dr. sc. Branimir Prpić je već duže vrijeme bolestan i iako je uključen u problematiku časopisa, fizički ne može dolaziti u Hrvatsko šumarsko društvo. Kako bi omogućili nesmetano izlaženje i kvalitetu Šumarskoga lista, predloženo je imenovanje vršitelja dužnosti Glavnog urednika. Urednici područja Šumarskoga lista i vodstvo Šumarskoga fakulteta sveučilišta u Zagrebu predložili su, a Upravni odbor je na 3. sjednici 2010. godine prihvatio, da se prof. dr. sc. Boris Hrašovec imenuje v.d. Glavnog urednika Šumarskoga lista. Molimo delegate za verifikaciju ovoga prijedloga.

Na 1. sjednici Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a 2011. godine usvojeni su prijedlozi za izmjene STATUTA HŠD-a. Oni su objavljeni u ŠL 3-4/2011., a i danas su uručeni delegatima. Ja ću ovdje navesti samo bit pojedinih izmjena.

Ovaj prijedlog izmjene Statuta HŠD-a odnosi se na Članak 9. kojim se definira logo i znak jedinstvene udruge – središnjice i pojedinih ograna. Predlaže se da na znaku jedinstvene udruge, kao i do sada, u podnožju

stoji napis ŠUMARSKI LIST 1877, a na znaku ogranka naziv ogranka.

U članku 25. koji definira unutarnje ustrojstvo HŠD-a i ovlasti ogranka predlaže se izmjena stavka 2: Skupština ogranka predlaže visinu članarine prema željama i mogućnostima članstva i s njime raspolaže u cijelosti, kao i s ostalom imovinom bez obveza izvan ogranka. Stavak je u koliziji s prethodnim izmjenama Statuta kojima je uvedena jedinstvena članarina na razini HŠD-a, i umjesto njega sada predlažemo rečenicu Ogranak samostalno raspolaže prikupljenim financijskim sredstvima.

Kako ne bi bilo preklapanja nadležnosti predsjednika i UO HŠD-a, predlaže se izmjena Stavka 2, Članka 38.

U nadležnost Upravnog odbora spada:

Prije

Odluka o sazivanju redovitih i izvanrednih Skupština HŠD, i utvrđivanje Dnevnog reda Skupštine;

Sada

Odluka o određivanju termina i utvrđivanje Dnevnoga reda Skupštine;

Naime prema Članku 44. Stavku 4. Statuta, sazivanje Skupština u nadležnosti je predsjednika HŠD-a.

Kako je Članarina glavni izvor finansiranja Udruga građana, predlažemo izmjenu Članka 47.

Imovina HŠD-a stječe se prihodima od stručnih i društvenih aktivnosti, stalnom i povremenom izdavačkom djelatnošću, upravljanjem i korištenjem imovine HŠD-a, članarinom, pretplatom od šumarskoga lista, potporom Ministarstva regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa, Hrvatskih šuma d.o.o., i drugih subjekata, kao i iz drugih izvora u skladu sa Zakonom i ovim Statutom.

Izmjena je u tome što se u nabranju izvora finansiranja i stjecanja prihoda članarina stavlja na prvo mjesto.

Molim delegate da verificiraju ove prijedloge izmjene STATUTA HŠD-a.

Zahvaljujem na pozornosti.

Zapisnik sastavio:

tajnik HŠD-a,

Damir Delač, dipl. ing. šum., v.r.

Predsjednik HŠD-a:

mr. sc. Petar Jurjević, v.r.

Ovjerovitelji Zapisnika:

Damir Miškulin, dipl. ing., v.r.

mr. sc. Ivica Milković, v.r.

#### Ad. 5.

Kako se po ovoj točki Dnevnog reda nitko nije javio za riječ, prešlo se na usvajanje izvješća o radu i poslovanju u prethodnoj godini i po prijedlozima iznesenim pod 4. točkom Dnevnoga reda.

- a) Izvješće Predsjednika jednoglasno je prihvaćeno.
- b) Izvješće Glavnog urednika Šumarskoga lista jednoglasno je prihvaćeno.
- c) Izvješće Nadzornog odbora jednoglasno je prihvaćeno.
- d) Prijedlog za imenovanjem Olivera Vlainića, dipl. ing. za predsjednika Sekcije za kulturu, sport i rekreaciju jednoglasno je prihvaćen.
- e) Prijedlog za imenovanjem prof. dr. sc. Borisa Hrašovca za vršitelja dužnosti Glavnoga urednika Šumarskoga lista jednoglasno je prihvaćen.
- f) Prijedlozi za izmjene Statuta HŠD-a jednoglasno su prihvaćeni.

#### Ad. 6.

Kako su Program rada i finansijski plan HŠD-a za 2011. god objavljeni u ŠL br. 11-12/2010 ovdje ih nije trebalo posebno prezentirati, te su dani na usvajanje.

Isti su jednoglasno usvojeni.

U ime ravnateljice Hrvatskoga šumarskog instituta dr. sc. Dijane Vuletić, dr. sc. Tibor Litvay uručio je sadnice Velelisne lipe (*Tilia plathypillos* Scop.) i Svjedočžbe o porijeklu tj. klonu "Gupčeve lipe", predsjedniku HŠD-a mr. sc. Petru Jurjeviću i voditelju UŠP Bjelovar Stjepanu Iveziću, dipl. ing.

#### Ad. 7.

Po ovoj točki Dnevnoga reda nije se nitko javio za riječ.

Odmah nakon završetka Skupštine slijedio je kratki koncert gitarista iz Muzičke akademije Sveučilišta u Zagrebu, koji je oduševio sve nazočne.



Mladi gitarist Juraj Majstorović predstavio se djelima: *Juliána Arcasa*, *Fantazija na motive iz Traviate*, *Isaaca Albéniza*, *Mallorca* (barcarola) i *Maria Castelnuovo-Tadesca*, Tarantella.

Prikaz stručne teme 115. redovite skupštine HŠD-a "Reforma nastavnog programa na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu", koju je izložio dekan Štu-



Zagrebački akademski kvartet gitara (Saša Babić, Juraj Majstorović, Emina Trivanović i Slaven Špoljarić) predstavio se djelima: *Lea Brouvera*, *Paisaje Cubano con Rumba* i *Đele Jusića*, Dubrovačka tri-lacija (Obrisi nad gradom, Ples galebova i Dubrovački tanac)

marskog fakulteta prof. dr. sc. Milan Oršanić, zbog važnosti teme i zahtijevnosti pripreme prikaza, bit će tis\_kan u Šumarskome listu br. 7–8/2011.

## BJELOVARSKI SALON FOTOGRAFIJE – 8. PUT

Ponos i čast da baš ove, posebne godine za sve šumare svijeta, a posebice za hrvatske šumare na čiji je prijedlog i došlo do proglašenja 2011. Međunarodnom godinom šuma, bude domaćin obilježavanja 20. lipnja Dana hrvatskog šumarstva, zaslужeno je pripala bjelovarskim šumarima. Svoju ulogu u bogatom dvodnevnom programu dobili su više nego ikada i šumari foto amateri. Mnogobrojni sudionici i gosti Svečane akademije Hrvatskog šumarskog društva iz cijele Hrvatske i inozemstva, njih više od 200, koja se u prijepodnevnim satima 17. lipnja održala u bjelovarskom Domu kulture, posljepodne su se okupili na otvaranju 8. bjelovarskog salona fotografije s međunarodnim sudjelovanjem "Šuma okom šumara". Salon fotografije do ove je godine bio ponos bjelovarskog ogranka HŠD-a, a nakon izložbe odabranih fotografija sa dosadašnjih sedam Salona, koja je postavljena i 2. veljače otvorena u prostorima Ujedinjenih naroda u New Yorku također pod nazivom "Šuma okom šumara", čime je počelo službeno obilježavanje 2011. Međunarodne godine šuma, postao je ponos cijelog hrvatskog šumarstva.

Salon je svečano proglašio otvorenim predsjednik HŠD-a mr. sc. Petar Jurjević, a moći će se razgledati do 10. srpnja u Maloj galeriji Gradskog muzeja.

Pet pari oštih očiju Stručnog žirija za ovaj je salon odabralo 223 fotografije od 50 autora, te dodijelilo nagrade i pohvale sljedećim autorima:

Grand Prix i prva nagrada za seriju "Snails and pearls" Dubravko Kupčinovac iz Osijeka.

## BJELOVARSKI SALON FOTOGRAFIJE – 8. PUT

Druga nagrada za seriju "Jahresezeiten" – László Major iz Kaposvára (H).

Treća nagrada za seriju "Stari zanat" – Jerko Gudac iz Opatije.

Pohvala za seriju "Bugs life" – Dubravko Kupčinovac iz Osijeka.

Pohvala za seriju "Kopačevski odrazi I" – Boris Sontacchi iz Osijeka.

Pohvala za seriju "Kora" – Želimir Borzan iz Zagreba.

Prva nagrada pojedinačno "Balett" – István Böhm iz Laboda (H).

Druga nagrada pojedinačno "Korjenje" – Boris Sontacchi iz Osijeka.

Druga nagrada pojedinačno "Okovan sunčevim zrakama" – Goran Dorić iz Nove Gradiške.

Treća nagrada pojedinačno "Dva ledena kapnika" – Sergej Trebec iz Rakeka (SLO).

Treća nagrada pojedinačno "Provirivanje" – Berislav Vrkljan iz Valpova.

Treća nagrada pojedinačno "Pogled kroz bukvu na bukovu šumu" – Hrvoje Čeliković iz Rešetara.

Za plakat salona odabrana je fotografija iz trećenagradiće serije "Stari zanat" Jerka Gudca iz Opatije.



Grand Prix i prva nagrada za seriju (2 fotografije od 6 u seriji)



Druga nagrada za seriju



Treća nagrada za seriju



Prva nagrada pojedinačno

Najsažetiji, a istodobno najvjerniji opis sadržaja izloženih fotografija u predgovoru kataloga dao je član žirija Siniša Hančić, dugogodišnji fotoreporter i urednik fotografije te dobitnik više prestižnih nagrada za fotoreporterski rad, koji se ove godine prvi put upoznao s našim Salonom, pa će ga za kraj rado citirati; "Ovogodišnji natječaj okupio je brojne autore iz čijih djela iščitavamo poruku ljubavi prema šumi i prirodi. Radovi

šumara su iznenadjujući i izlaze daleko izvan okvira amaterizma. Vidjet ćete djela koja nisu nastala slučajno, u prolazu, za turističkih poludnevnih tura ili trekkinga. Šumari svoje fotografije duboko promišljaju, sjedinjeni sa šumom u kojoj rade i žive. Oni duboko suošjećaju život šume i brižno fotografiski bilježe rođenje, življene i smrt svakog bića te samozatajne zajednice".



Treća nagrada pojedinačno (autor Hrvoje Čeliković)

Druga nagrada pojedinačno (autor Goran Dorić)

Željko Gubijan

## NATJECANJE ŠUMARSKIH RADNIKA Siniša Varga i Uprava šuma Zagreb najuspješniji

Na natjecanju šumarskih radnika Hrvatskih šuma što je 18. lipnja u okviru 8. Dana hrvatskog šumarstva održano na sajamском prostoru Gudovac kraj Bjelovara, premoćni pobjednici su sjekači Uprave šuma Zagreb u ekipnoj, te Siniša Varga iz zagrebačke Uprave u pojedinačnoj konkurenciji. Premoć Zagrepčana kojima je to prva pobjeda do sada, bila je takva da su osvojili prva tri mesta, što je isto tako do sada nezabilježeno te očito rezultat ozbiljnog pristupa, dobrih priprema i dobre selekcije njihovih natjecatelja. Iza Varge plasirali su se Davor Ivanković te Milan Čorković, koji je za jedan bod (!) bio bolji od četvrtoga, Ante Kaurina (N. Gradiška), dok su u ekipnoj konkurenciji srebrnu medalju osvojili sjekači N. Gradiške, a brončanu Vinkovčani.

Posebno su se sa seniorima natjecali i juniori, gdje je mladi sjekač iz zagrebačke Uprave Predrag Šolaja bio premoćno prvi (s čak tri zlatne, te po jednom srebrnom i brončanom medaljom!), ispred Marka Davidovića (Srednja šumarska S. Brod) i Filipa Kranjčevića (Srednja šumarska i drvodjelska, Karlovac).

Brojni posjetitelji, njih oko 2500 tisuće, s velikim su zanimanjem pratili natjecanja sjekača. Posebno je atraktivna bila posljednja disciplina, kresanje grana, koja se odvijala na posebnom poligonu pred prepunim tribinama. Istodobno se natjecalo šest sjekača, što je natjeca-

nju davalo dodatnu draž i okus spektakla, a u toj je disciplini najbrži, ali i najtočniji bio A. Kaurin.

Dane hrvatskog šumarstva koji su održani pod pokroviteljstvom predsjednice Vlade RH Jadranke Kosor, otvorio je u petak, 17. lipnja, potpredsjednik Vlade i resorni ministar Božidar Pankretić, koji je još jednom istaknuo kako su šume uz vode, nacionalno bogatstvo koje se neće privatizirati. Zahvalio je šumarskim pokoljenjima što su do sada, gospodareći na održiv način, uzorno brinuli o tom bogatstvu, te Hrvatskim šumama koje su kao dio sustava pomogle da i drvoprerađivačka industrija prebrodi krizu. Podsjetio je i da su Ujedinjeni



Ministar Božidar Pankretić



Počasna tribina i natjecateljske ekipe



Kresanje grana

narodi baš na inicijativu Hrvatskih šuma i Republike Hrvatske 2011. proglašili Međunarodnom godinom šuma.

Brojnim gostima, uzvanicima i natjecateljima obratili su se i predsjednik priređivačkog odbora Damir Felak, koji ih je upoznao sa svim događanjima ove tradicionalne manifestacije, te voditelj bjelovarske Uprave, kao domaćina, Stjepan Ivezić koji je podsjetio na dugu tradiciju ovakvih druženja te svima poželio da z Bjelovara ponesu lijepu uspomenu. Pozdravljujući sudionike ove šumarske manifestacije, predsjednik Uprave Hrvatskih šuma Darko Vuletić, rekao je kako se šumari, nakon teškog razdoblja koje su prebrodili, mogu pohvaliti dobrim rezultatima. A ulazak u Europu šumari dočekuju spremno, jer su po načinu gospodarenja već tamo! Goste i natjecatelje pozdra-



Pogled na borilište

vio je i Župan bjelovarsko-bilogorski Miroslav Čačija, koji je izrazio zadovoljstvo što su i šumari gosti ovog velikoga sajamskoga prostora te ih pozvao da svoja natjecanja stalno održavaju u Bjelovaru!

Osim natjecanja šumarskih radnika brojni posjetitelji, njih blizu 2000, mogli su upoznati i pojedine uprave Hrvatskih šuma koje su se predstavile na svojim štandovima, sa specifičnostima svoga kraja, običi izložbene strojeve i mehanizaciju (Hittner, Exportdrvo) itd.

Natjecanje radnika i cjelokupna događanja na sajmištu u Gudovcu bili su, s puno truda domaćina, uzorno organizirani!

### Rezultati

**Pojedinačno:** 1. Siniša Varga 1609 bodova; 2. Davor Ivanković 1589; 3. Milan Čorković 1585; 4. Ante Kaurin 1584; 5. Ante Zadro (Vink.) 1584; 6. Dragan Dobenko (N. Grad.) 1554.

**Ekipno:** 1. UŠP Zagreb 4792; 2. UŠP N. Gradiška 4612; 3. UŠP Vinjkovci 4475; 4. UŠP Delnice 4343; 5. UŠP Bjelovar 4312; 6. UŠP Karlovac 4208.



Ekipni pobjednici

### Pobjednici po disciplinama:

Okretanje vodilice: Siniša Varga 126 bodova

Kombinirani prerez: Siniša Varga 193

Točni prerez na podlozi: Ante Zadro 236

Zasjek i definitivni prerez: Darko Rajn (Kopr.) 659

Kresanje grana: Ante Kaurin 430

Obaranje na balon: Mladen Ostović (Senj) 45

**Juniori:** 1. Predrag Šolaja 1513; 2. Marko Davidović 1393; 3. Filip Kranjčević 1335; 4. Ivan Nad 1311;

5. Petar Trutanić 1308; 6. Damir Ivandija 1305.

Miroslav Mrkobrad

## IN MEMORIAM

### ILIJA BUĆAN (1928 – 2011)

Dana 20. veljače 2011. godine nakon kratke i teške bolesti preminuo je u 83. godini Ilija Bućan, dipl. ing. šum., jedan iz plejade starijih karlovačkih šumara.

Ilija Bućan rodio se 5. ožujka 1928. godine u Gejkovcu, općina Vojnić. Četverogodišnju osnovnu školu završio je u rodnom mjestu. Poslije Drugog svjetskog rata nastavio je školovanje u karlovačkoj Gimnaziji, gdje je nakon četiri razreda upisao srednju Šumarsku školu (drvno-industrijski smjer) koju je završio 1950. godine

Najprije se kratko zaposlio u DIP-u Karlovac na mjestu industrijskog tehničara te je tamo radio od 1. kolovoza do 3. listopada 1950. godine. Kao pripravnik za mlađeg šumarskog tehničara radi u ŠG Šamarica Zagreb, prvo u šumariji Jastrebarsko u Cvetkoviću, gdje ostaje od 2. srpnja do 29. listopada 1951. godine. Pripravnički staž nastavlja 1. studenog 1951. godine u šumariji Karlovac u kojoj je radio do 30. rujna 1953. godine.

Zbog želje za dalnjim školovanjem upisao je 1953. godine Šumarski fakultet u Beogradu, gdje je diplomirao 27. travnja 1960. godine.

Kao šumarski inženjer zaposlio se 25. svibnja 1960. godine u Šumskom gospodarstvu Karlovac, na poslovima rukovoditelja radova na



iskorištavanju šuma u šumariji Krnjak. Od 1. kolovoza 1960. godine upravitelj je šumarije Krnjak, što obavlja do 31. prosinca 1976. godine. Iza njega su na području Krnjaka ostale pošumljene mnoge površine nekadašnjih vriština i bujadnica te izgrađene šumske prometnice. Stručni ispit za obavljanje šumarskih poslova položio je 18. i 19. svibnja 1968. godine. Udrživanjem šumarija Draganić, Duga Resa, Karlovac i Krnjak u OOUR Šumarstvo Karlovac, od 1. siječnja 1977. godine postaje direktor OOUR-a, na čijem čelu ostaje do 30. lipnja 1983. godine kada odlazi u mirovinu.

Kao mladić preživio je vihor Drugog svjetskog rata, a kasnije kao otac morao je prežaliti rano preminulog sina Mišu. Iza njega je ostala kćer Jelena, unuke Stela i Adriana te supruga Milica s kojom je bio u braku skoro 55 godina.

Na pravoslavnom groblju Dubovac u Karlovcu od njega se 23. veljače oprostila njegova dugogodišnja suradnica Gordana Colnar: "Kao direktoru OOUR-a svi smo mu se obraćali za savjet i povjeravali mu svoje probleme. Uvijek je svakog spremno saslušao. Saslušati druge bila je njegova vrlina. Kada bi Ilija sjeo i jednostavno saslušao što imate reći, to je već bila dovoljna pomoć. Tijekom svoga rada kao direktor OOUR-a značajno je doprinosio kvalitetnim uvjetima rada i zato su ga cijenili svi radnici-sjekaci, tehničari, inženjeri i ostali zaposleni. S pokojnikom gubimo očinskog prijatelja. Uvijek skroman, pošten i vođen osjećajem odgovornosti, iza njegove suzdržane vanjštine krila se velika osjećajnost".

Oliver Vlainić

## ZVONKO PODLESAK (1931 – 2011)

Napustio nas je još jedan šumar koji je svojim požrtvovanim radom, tijekom svih četrdeset godina, ostavio svoj trag i doprinijeo u mnogom šumarstvu bjelovarskoga kraja. Trećeg ožujka 2011. godine, nakon teške bolesti, preminuo je naš kolega Zvonko. Petog ožujka 2011. godine oprostili smo se od Zvonka na gradskom groblju "Borik" u Bjelovaru i otparili ga na vječni počinak.

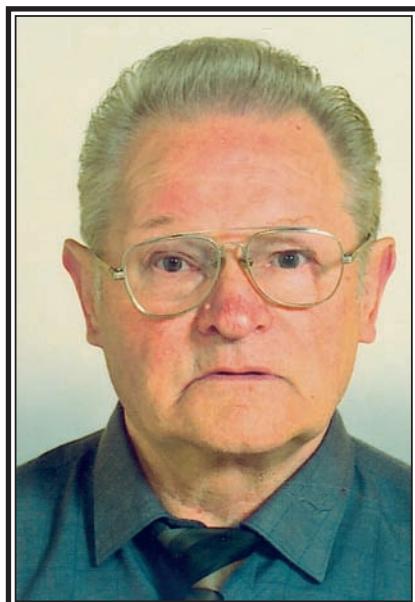
Zvonko je rođen 15. listopada 1931. godine u Brezovcu nadomak Bjelovara od majke Ane i oca Alojza. Osnovnu školu pohađa je u Novim Pavljanima, a gimnaziju u Bjelovaru. Nakon mature, 1951. godine upisao je studij na Šumarskom fakultetu u Zagrebu, a diplomirao 1956. godine.

Stipendiju za studij primao je od šumarije Sokolovac, pa je i svakog ljeta obavljao praksu u toj šumariji. Nakon završenog studija, prvo radno mjesto dobio je u šumariji Sokolovac, a ubrzo, 1957. godine odlazi na odsluženje vojnog roka u Karlovac. Nakon vojske 1958. godine raspoređen je na šumsko radilište u Sv. Ivan Žabno.

Godine 1959. premješten je u DIK "ČESMA" u Bjelovaru, a 1960. postavljen je za upravitelja šumarije Velika Pisanica. Tu dužnost obavlja do pod kraj 1973. godine, kada je premješten na mjesto šefa Razvojno-planske službe u tadašnjem ŠG "Mojica Birta" Bjelovar. U ŠG Bjelovar – upravi ostaje sve do umirovljenja. Nakon četrdesetgodišnjeg rada odlazi u zasluženu mirovinu 1996. g.

Za svoj rad i zasluge, primio je niz priznanja i odličja od kojih ćemo navesti neka:

- 1964. g. POHVALNICU za izvanredno zalaganje u rukovođenju šumarijom Velika Pisanica,



- 1974. g. ZLATNU PLAKETU povodom 100. godišnjice šumarstva Bjelovarsko-bilogorske regije, kao priznanje za doprinos šumarstvu,
- 1981. g. ORDEN RADA sa srebrnim vijencem, koji mu dodjeljuje komisija za odličja pri Predsjedništvu SFRJ,
- 1986. g. PRIZNANJE za požrtvovan rad prigodom 30. godišnjice njegova rada.

U vremenu Zvonkova življenja, osim redovitog posla u struci, bio je neumoran u raznim aktivnostima. Vezan je bio za prirodu i u svoje slobodno vrijeme, pa je među inim često boravio u svom malom vinogradu i klijeti, radeći razne poslove, pripravljajući vino, spremajući ujesen voće koje je uzgojio.

Volio je lov, radio je posebice na očuvanju lovišta, divljači i ostale faune, vodeći brigu o zimskoj prihrani divljači. Uvijek je sudjelovao u izgradnji lovnotehničkih i gospodarskih objekata, štoviše, tim poslovima je rukovodio kao stručna osoba.

U svom lovačkom Društvu preuzeo je odgovornost za vođenje lovno-gospodarske osnove.

Kao predavač i ispitičač i ocjenjivač trofeja, mnogim generacijama budućih mladih lovaca, prenio je znanja i osposobio ih, da uz visoki stupanj etike i ljubavi kroče u prirodu kao budući lovci.

Za vrijeme Domovinskog rata, u kritičnim početnim godinama, aktivan je u mjesnim stražama i logistici pri Kriznom štabu.

Zvonka pamtimo kao vrlo upornu osobu u obrani svojih stavova, a odustajao je samo ako su pred njega bili podastrti vrlo jaki argumenti.

Zvonko je bio primjeran suprug i otac. Bez obzira na obveze, obitelji je posvećivao maksimalnu pažnju.

Ljubav prema prirodi i lovu prenijeo je i na svog sina Darka.

Ljudi umiru, iza njih ostaje trag – njihova djela. Vječna je tajna tko će i koliko živjeti, i kada će i koliko uči u naša sjećanja. Mi, Zvonkovi prijatelji i kolege po struci, pamtit ćemo ga kao čovjeka koji je strasno volio sve što je radio te kao iskrenog prijatelja.

Dragi Zvonko, prijatelju, oprashtamo se od tebe, svjesni da ćemo se svi jednoga dana tebi pridružiti.

Hvala ti za sva dobra koja si učinio i neka ti je laka rodna gruda.

Dobra ti kob u vječnim lovištima!

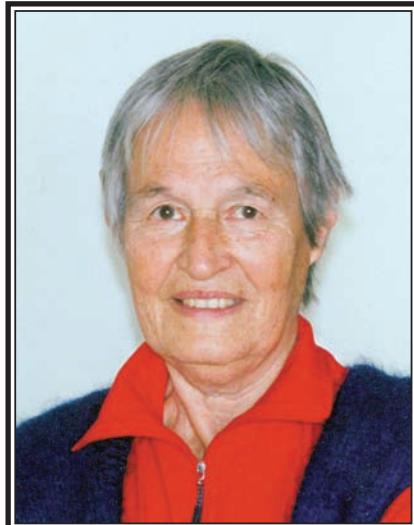
Josip Knepr

## VIŠNJA TOPOLOVAC (1941 – 2011)

U nedjelju 17. travnja 2011. godine nakon duge i teške bolesti preminula je Višnja Topolovac, dipl. ing. šum., članica HŠD-a ogranka Karlovac. Sve nas je potresla vijest da nije izdržala borbu s podmuklom bolesti. Znali smo da joj nije lako, ali smo se nadali da će još imati snage i duže poživjeti umirovljeničke dane.

Višnja Topolovac je rođena u Karlovcu 23. studenog 1941. godine u obitelji Ivana i Marije r. Hajdinić. Otac joj je bio profesor, a majka domaćica. Školovanje je započela u Karlovcu, gdje je završila osnovnu i srednju školu. Maturirala je na VIII. realnoj gimnaziji u Zagrebu 1963. godine. Šumarstvo je studirala na Šumarskom fakultetu u Zagrebu, a apsolvirala na ŠG odjelu 1966–67. godine. Diplomirala je 5. ožujka 1970. godine.

Raditi u struci počela je kasno, jer nije mogla dobiti posao nakon završetka fakulteta. Zaposlila se 6. kolovoza 1970. godine u trgovačkom poduzeću OTP Karlovac gdje je provela skoro punih šest godina. Tek 1. travnja 1976. godine zapošljava se u Šumskom gospodarstvu Karlovac kao referentica za investi-



cije u računovodstvu, što obavlja gotovo deset godina. Tada joj je ponuđen novi posao, pa od 1. veljače 1986. godine radi na planiranju i analizi, što nastavlja i prve godine stvaranja jedinstvenog poduzeća Hrvatske šume 1991. godine. Početkom 1992. godine preuzima poslove stručne suradnice za ekologiju, prvo u Proizvodnom odjelu, a od 1995. do 2000. godine u Odjelu za uređivanje šuma Uprave šuma Karlovac. Stvaranjem Odjela za ekologiju od 15. veljače 2000. godine postaje njegova prva rukovoditeljica. Tu poka-

zuje svoju upornost i dosljednost prilikom ustrojavanja novog odjela i primjeni zakonskih propisa na području čitave Uprave. Pred kraj radnog vijeka, posljedne dvije i pol godine provela je kao savjetnica voditelja Uprave šuma Podružnice Karlovac. U zasluženu mirovinu otišla je 23. studenog 2006. godine.

Kao članica HŠD-a ogranka Karlovac rado je odlazila na ekskurzije po Hrvatskoj i inozemstvu, a posljednji put bila je na zajedničkom putovanju 2009. godine u Bosni i Hercegovini, prilikom posjeta Međugorju i Mostaru. Nažalost, teška bolest spriječila ju je da sljedeće godine putuje u Austriju.

Svima će nam ostati u sjećanju po svojoj skromnosti i predanosti poslu. Sunčanog popodneva 19. travnja 2011. godine na groblju Hrnetić pokraj Karlovcu, prilikom posljednjeg ispraćaja preminule Višnje, u ime naznačnih kolegica i kolega s kojima je provela svoj radni vijek, oprostio se predsjednik karlovačkog ogranka Oliver Vlainić.

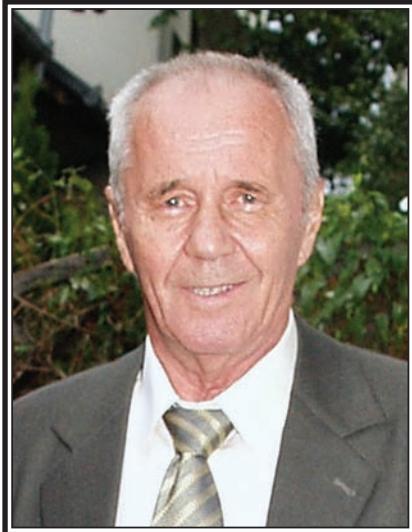
Laka joj bila hrvatska zemlja.

Oliver Vlainić

## MARKO ŠUŠNJAR, dipl. ing. šum. (1937 – 2011)

Nakon kratke i teške bolesti, 6. svibnja preminuo je u 75. godini naš umirovljeni kolega, dipl. ing. šum. Marko Šušnjar. Rođen je 25. ožujka 1937. god. u Imotskom. Osnovnu školu završava u Imotskom, a Srednju šumarsku školu za krš u Splitu, 1956. godine. Poslije završenoga školovanja radi kao šumarski tehničar u šumariji Trnjani, nedaleko od Slavonskoga Broda, a 1959. odlazi na studij šumarstva na Šumarski fakultet u Zagrebu. Diplomirao je 1965. g. na Šumskogospodarskom odjelu, a zatim se zapošljava u ondašnjem Šumskom gospodarstvu Slavonski Brod na poslovima uređivanja šuma. Godine 1970. prelazi na radno mjesto upravitelja šumarije Oriovac, gdje radi do 1981. godine. Od tada pa do 1991. bio je upravitelj Radne jedinice "Maloprodaja" u Šumskom gospodarstvu Slavonski Brod.

Ustrojem Javnoga poduzeća "Hrvatske šume" i Uprave šuma Vinkovci zaposlen je kao pomoćnik upravitelja, sve do izdvajanja u novoosnovanu Upravu šuma Nova Gradiška, 1995. godine. Ovdje radi na poslovima stručnoga suradnika za zaštitu na radu i protupožarnu zaštitu objekata, a 30. travnja 1999. odlazi u mirovinu.



Ljubav prema svome pozivu prenio je Marko i na svoju djecu: kćerku Mirjanu, diplomiranu ekonomistiku, koja radi u novogradiliškoj podružnici "Hrvatskih šuma", na mjestu rukovoditelja Plansko-analitičkog odjela, te na sinu dr. sc. Marijana Šušnjara, docenta, prodekanu za međunarodnu suradnju na Šumarskom fakultetu.

U slobodno vrijeme kolega Šušnjar bavio se slikanjem, a motivi su njegovih slika bili šuma i priroda. Bio je i strastveni lovac, pa su na njegovim slikama česti prizori iz lova. Mnoge svoje slike rado je poklanjao kolegama, a nalazimo ih,

također, na zidovima šumarija u kojima je proveo radni vijek. Slikajući, Marko je svoje osjećaje prema prirodi prenosio na slikarsko platno, pa tako i na kolege koji su s njim radili i surađivali. Svaki susret s njegovim slikama živo je sjećanje na Marka, samozatajnog, mirnog i tihoga kolege.

Svoje umirovljeničke dane koristio najviše je provodeći ih s unukom Franom i unučicom Dorom. S njima se igrao, zajedno s njima učio te im pomagao u pisanju školskih zadaća. Isto tako, radovao se najmlađoj unučici Tari. Nažalost, opaka je bolest prebrzo napredovala te nije dozvolila djedu Marku da duže vremena bude sa svojim unucima, koje je nadasve volio.

Pogreb dipl. ing. Marka Šušnjara obavljen je 9. svibnja na slavonsko-brodskome groblju, u nazočnosti članova obitelji te brojnih prijatelja i kolega šumara. Ovim putem supruzi Mariji, kćerki Mirjani i sinu Marijanu, te svima u obitelji, izražavamo iskrenu sućut u ime šumara UŠP Nova Gradiška.

Neka mu je vječna slava i hvala!

Ivica Tomić, dipl. ing. šum.

## UPUTE AUTORIMA – INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Šumarski list objavljuje znanstvene i stručne članke iz područja šumarstva, odnosno svih znanstvenih grana pripadajućih šumarstvu, zatim zaštite prirode i lovstva. Svaki znanstveni i stručni članak trebao bi težiti provedbi autorove zamisli u stručnu praksu, budući da je šumarska znanost primjenjiva. U rubrikama časopisa donose se napis o zaštiti prirode povezane uz šume, o obljetnicama, znanstvenim i stručnim skupovima, knjigama i časopisima, o zbivanjima u Hrvatskom šumarskom društvu, tijeku i zaključima sjednica Upravnoga odbora te godišnje i izvanredne skupštine, obavijesti o ograncima Društva i dr.

Svi napisi koji se dostavljaju Uredništvu, zbog objavljanja 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 obrojati.

Opseg teksta članaka može imati najviše 15 stranica zajedno s prilozima, odnosno tablicama, grafikonima, slikama (crteži i fotografije) i kartama. Više od 15 stranica može se prihvatiti uz odobrenje urednika i recenzentata. Crteže, fotografije i karte treba priložiti u visokoj rezoluciji.

Priloge opisati dvojezično (naslove priloga, glave tablica, mjerne jedinice, nazive osi grafikona, slika, karata, fotografija, legende i dr.) u fontu Times New Roman 10 (po potrebi 8). Drugi jezik je u kurzivu. U tekstu označiti mesta gdje se prilozio moraju postaviti.

Rukopisi znanstvenih i stručnih radova, koji se prema prethodnim uputama dostavljaju uredništvu Šumarskoga lista, moraju sadržavati sažetak na engleskom jeziku (na hrvatskome za članke pisane na engleskom jeziku), iz kojega se može dobro indeksirati i abstraktirati rad. Taj sažetak mora sadržavati sve za članak značajno: dio uvoda, opis objekta istraživanja, metodu rada, rezultate istraživanja, bitno iz rasprave i zaključke. Sadržaj sažetka (Summary) mora upućivati na dvojezične priloge – tablice, grafikone, slike (crteže i fotografije) iz teksta članka.

### Pravila za citiranje literaturе:

**Članak iz časopisa:** Prezime, I., I. Prezime, 2005: Naslov članka, Kratko ime časopisa, Vol. (Broj): str.– str., Grad

**Članak iz zbornika skupa:** Prezime, I., I. Prezime, I. Prezime, 2005: Naslov članka, U: I. Prezime (ur.), Naziv skupa, Izdavač, str.–str., Grad

**Članak iz knjige:** Prezime, I., 2005: Naslov članka ili poglavlja, Naslov knjige, Izdavač, str.–str., Grad

**Knjiga:** Prezime, I., 2005: Naslov knjige, Izdavač, xxxx str., Grad

**Disertacije i magistarski radovi:** Prezime, I., 2003: Naslov, Disertacija (Magisterij), Šumarski fakultet Zagreb. (I. = prvo slovo imena; str. = stranica)

*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)



Sl. 1. Odrasla gusjenica vrbotoča (*Cossus cossus* L.) nakon izlaska iz hodnika u potrazi za prikladnim mjestom za kukuljenje.

Fig. 1 Fully grown Goat Moth larva (*Cossus cossus* L.) seeking for a suitable pupation site.



Sl. 2. Rastvoren i kokon s gusjenicom vrbotoča neposredno prije njenog kukuljenja.

Fig. 2 Ripped cocoon with the Goat Moth larva just before its pupation.



Sl. 3. Kukuljica vrbotoča.

Fig. 3 Goat Moth pupa.



Sl. 4. Ženka vrbotoča neposredno nakon izlaska iz kokona.

Fig. 4 Goat Moth female immediately after exiting cocoon.

(Tekst i fotografije: B. Hrašovec)

Vrbotoč, *Cossus cossus* (Linnaeus, 1758), jedna je od zanimljivih vrsta drvotočnih leptira, podjednako radi svojih dimenzija i načina života kao i štetnih posljedica koje uzrokuje, najčešće na vrbama i topolama, ali i tvrdim lišćačama. Njegova debela, mesnato-crvena gusjenica impresivnih je dimenzija, a potpuno razvijena može doseći i više od 10 cm duljine. Najčešće je vidamo u proljeće ili jesen kada neke od njih napuštaju deblo u kojem su se razvile u potrazi za prikladnim mjestom za kukuljenje. Uhvatimo li je rukom, osjetit ćemo miris štavljene kože ili drvnog octa koji potječe od žlijezdi smještenih u usnom ustroju. Razdoblje rojenja je razvučeno i proteže se tijekom ljetnih večeri, a zdepasta i slabo pokretna ženka nakon oplodnje odlaže jaja u grupicama u brazgovine kore na pri-danku debla. Stablo napadnuto vrbotočem lako se raspozna po pređom povezanim mokrim hrpicama eskremena-ta i drvne piljevine intenzivnog, "octenog" mirisa. Broj gusjenica po jednom stablu može ponekad iznositi i nekoliko desetaka, što dovodi do slabljenja i lomljivosti stabala tanjih dimenzija.

*Goat Moth, Cossus cossus (Linnaeus, 1758), is one of the most fascinating species of timber destroying moths, considering both its dimensions and life cycle together with the damages it causes. It attacks willows and poplars predominantly, hardwoods as well. Its fat, meaty red caterpillar, when fully grown, can exceed 10 cm in length. Most commonly we observe it in spring or fall, when some of them evade the tree where they developed in a search of a suitable pupation site. Picked by hand, they leave a strong "leathery" or vinegar-like scent originating from the glands within its mouthparts. Swarming period spans through summer evenings when poorly mobile female lays clusters of eggs in bark fissures of the lower trunk. Goat Moth attack is easily detectable by the smelly granular mass of sawdust and frass interwoven with silk accumulating at the tree base. Number of individuals per single tree can exceed several dozen larvae. Heavy attack weakens the tree, and cause thinner stems highly susceptible to breakages.*

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: ŽUPANČIĆ HR d.o.o. – Zagreb  
Tisk: EDOK – Zagreb