

ŠUMARSKI LIST

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO



UDC 630*
ISSN
0373-1332
CODEN
SULIAB



9-10

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 ZAŠTITU 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

**13973 osoba
24666 biografskih činjenica
14697 bibliografskih jedinica**

ŠUMARSKI LIST

**135 godine neprekidnog izlaženja
1042 izdanih svezaka
77502 otisnutih stranica
14962 članaka
1991 autora**

**u cijelosti digitalizirano i dostupno na WEBu
12,78 GB digitalizirane građe**

IMENIK HRVATSKIH ŠUMARA

ŠUMARSKI LIST

DIGITALNA BIBLIOTEKA

ŠUMARSKI LINKOVI

Uredništvo ŠUMARSKOGA LISTA
HR-10000 Zagreb
Trg Mažuranića 11

Telefon/Fax: +385(1)48 28 477
e-mail: urednistvo@sumari.hr

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

Naslovna stranica – *Front page*:
Jesen na Psunj – *Autumn on Mt. Psunj*
(Foto – Photo: Goran Dorić)

Naklada 1750 primjeraka

RIJEČ UREDNIŠTVA

DRŽAVNA NAGRADA ZA ZNANOST ZA 2010. GOD., Nagrada za životno djelo Prof. em. dr. sc. dr. h. c. BRANIMIRU PRPIĆU

Uoči Dana neovisnosti, u Hrvatskom saboru svečano su uručene Državne nagrade za 2010. godinu. Nagrada za životno djelo – Državna nagrada za znanost – područje biotehničkih znanosti, dodijeljena je Prof. em. dr. sc. dr. h. c. Branimiru Prpiću. Stručno povjereno za biotehničke znanosti, držeći se načela da se nagrade za znanost mogu dodijeliti samo vrhunskim znanstvenicima koji postižu izvrsne rezultate iz svoga znanstvenog djelokruga, dalo je na osnovi izvješća recenzenata za pojedinog kandidata svoj prijedlog, kojega je Odbor za dodjelu državnih nagrada za znanost prihvatio. Zbog zdravstvenog stanja prof. Prpića, nagradu je u njegovo ime primio dekan Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu prof. dr. sc. Milan Oršanić. Prijedlog za nagradu po raspisanom natječaju, na poticaj Hrvatskoga šumarskoga društva, dalo je Znanstveno vijeće Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, čiji je laureat bio dugodišnji profesor.

Opširniji prikaz nastavnog, znanstvenog i uredničkoga rada našega uvaženog profesora i dugodišnjega glavnoga urednika Šumarskoga lista, dajemo u ovome broju časopisa u rubrici Priznanja, a ovdje ćemo se kratko osvrnuti na samo nekoliko početnih tekstova iz Riječi glavnog urednika, rubrike koju je Prof. Prpić kao glavni urednik uveo od 1975. god. kao povremenu, a potom od 1994. god. kao stalnu. Izbor tema je vrlo širok, moglo bi se reći gotovo isključivo vezan za stanje i glavne probleme šumarske struke u datome momentu, pa je to i u neku ruku povijesni slijed značajnih događanja, pa i prekretnica u struci. Ponekad je to poticaj svima za razmišljanje kako najbolje riješiti problem, a najčešće rješenje problema. Ono je rezultat osobnog stava, ali ponajprije suglasja znanstveno-stručnog stava struke čiji je on glasnogovornik, a kojega u svojoj rubrici otvoreno zagovara, bez obzira na ponekad oprečne političke diktate.

U prvome napisu (Š.L. 1–3/1975) Na pragu jubileja, podsjeća na nadolazeću 100-tu obljetnicu izlaženja Šumarskoga lista i njegovo značenje za šumarsku struku i potrebu da ga stručna javnost prati kroz čitanje i pretplatu, ali ponajprije kroz sudjelovanje u pisanim prilozima za časopis. Iz te godine i danas bi aktualna tema bila - stanje šumarstva u Dalmaciji, jer bi se i dalje smanjivala ili nedaj bože ukinula finansijska sredstva za OKFŠ. Citirat ćemo završnu rečenicu iz toga teksta: "Još je nerealnije i dapače neodrživo, da šumarstvo na kršu ima značenje privredno-proizvodne djelatnosti, da ovisi samo o sebi, o kozoj pašarini i sitnim uslugama turizmu te o shvaćanjima ili neshvaćanjima na koje šumarske organizacije nailaze kod općinskih izvršnih organa". Značajna tema iz 1976. god. je obilježavanje 130-te obljetnice Hrvatskoga šumarskoga društva, važne institucije za šumarsku struku, gdje se u programu rada posebno ukazuje na potrebu njene promidžbe: "započeti s objašnjavanjem uloge šumarske struke u očuvanju i unapređenju šuma te o spoznajama o općekorisnim funkcijama šuma, čiju vrijednost može podići samo šumarski stručnjak". Strukovnoj udruzi, kao meritornoj, prepustio bi također rješenja važne prioritete problematike odnosa "između sirovinske baze i industrije za preradu drva". Tako u jednom napisu iz 1986. god. piše: "U kriznome stanju kao što je današnje, često je velik pritisak na jeftinu sirovini kojom se ne mogu pokriti svi troškovi jednostavne i nužne proširene biološke reprodukcije šuma". U istome napisu uz opterećenost šumskoga fonda velikim potrebama za kvalitetnom sirovinom, upozorava na propadanje šuma prouzročene promjenama kemijske klime, a u zadnjem napisu te godine zaključuje: "Prerada drva mora težiti što većem oplemenjivanju dragocjene sirovine iz naših šuma te uspješno poslovati kako bi mogla nabavljati sirovinu i izvan granica naše zemlje", jer etatne mogućnosti naših šuma su ograničene.

U broju 3–4/1988. piše o propadanju i ugroženosti pojedinih vrsta drveća i ukazuje na drukčiju spoznaju o šumi u odnosu na onu "prije 30, ali i 10 godina. Odnos njene sirovinske i energetske vrijednosti prema ekološkoj i socijalnoj vrijednosti stalno se mijenja u korist ove druge. Poznata je uzrečica da čovjek može bez drva, ali ne bez šume." Tu je još jedna značajna rečenica "Svaki pokušaj da se iz već iscrpljenog šumskog fonda uloži u modernizaciju prerade drva vodi brzoj devastaciji šume, odnosno gubitku njene ekološke, socijalne i neposredne gospodarske (sirovinske) funkcije".

Prostor nam ne dopušta da ovdje spomenemo sve intaresantne teme ove rubrike, o promjeni vodnih odnosa u staništima, kanalu Dunav-Sava, organizaciji šumarstva, sudjelovanju šumarskih stručnjaka u planiranju infrastrukturnih projekata, izračunavnu vrijednosti općekorisnih funkcija šume itd.

Očekujemo da čitatelji iz ovih nekoliko navedenih tema i citata, a posebice iz spomenutog detaljnijeg prikaza rada prof. Prpića, pokušaju usporediti strukovne probleme od prije i danas, a možda i odgovoriti na pitanje: što se, i da li se nešto promijenilo? No, njegov još cijelovitiji radni opus bit će prikazan u posenoj knjizi koju priprema Hrvatsko šumarsko društvo, obilježavajući njegov 40-godišnji rad na uređivanju Šumarskoga lista.

Na kraju, u naše ime i u ime naših čitatelja čestitamo Prof. Prpiću na zasluzenoj nagradi.

EDITORIAL

STATE AWARD FOR SCIENCE FOR THE YEAR 2010

*Lifetime Achievement Award is conferred to
Emeritus Professor BRANIMIR PRPIĆ, PhD*

The State Awards ceremony for the year 2010 was held in the Croatian Parliament on the eve of Croatia's Independence Day. The Lifetime Achievement Award, the State Award for Science in the field of biotechnical sciences, was conferred to Emeritus Professor Branimir Prpić, PhD. The expert commission for biotechnical sciences, adhering to the principle of presenting science awards only to most distinguished scientists who have achieved outstanding results in their scientific field, based its proposal for the candidate on the reviewers' reports of individual candidates. The proposal was accepted by the Selection Committee for State Awards in Science. Due to Professor Prpić's health problems, the award was received on his behalf by Professor Milan Oršanić, PhD, Dean of the Faculty of Forestry of the University in Zagreb. After the awards competition had been announced, at the initiative of the Croatian Forestry Society the Scientific Council of the Faculty of Forestry of Zagreb University put forward the laureate, the professor at the Faculty of long standing.

A more detailed overview of the teaching, scientific and editorial work of our distinguished professor and longtime editor-in-chief of Forestry Journal is given in the Awards column of this issue. We shall only briefly comment on several introductory texts from the Editorial, a column which Professor Prpić as editor-in-chief launched in 1975 as a periodic column, but which became a permanent feature in 1994. The choice of topics has been very varied and has almost exclusively focused on the condition of the forestry profession at a given moment and on the main problems it faces. In a way, the column represents a historical survey of important events and turning points in the profession. Sometimes, the Editorial has given food for thought to everyone trying to solve a particular problem, but most often it has actually provided a solution to the problem. The solution may sometimes have reflected the editor's personal belief, but most often, it has been the joint effort of the scientific-specialist profession, whose port-parole Professor Prpić was and which he openly advocated in his column, regardless of occasional divergent political dictates.

In the first text (FJ 1-3/1975), *At the Threshold of Jubilee*, the editor announces the forthcoming 100th anniversary of the Forestry Journal and highlights its significance for the forestry profession. He urges specialist readership to read and subscribe to the Journal, but first and foremost to participate in its creation by writing contributions. The theme of 1975 dealing with forestry in Dalmatia would be very topical today if the financial means for non-market forest functions were reduced or, God forbid, revoked. Let us quote the final sentence from the text: "It is even more unrealistic, to say the least, and indeed untenable, that forestry on karst should be perceived as an economic-productive activity, and that it should depend on itself, on the rent for goat pasture and on small services for tourism, as well as on the understanding or non-understanding shown by municipal executive bodies to forestry organisations".

A significant topic from 1976 relates to the celebration of the 130th anniversary of the Croatian Forestry Society, an important institution for the forestry profession, where the need for its promotion is particularly stressed in its work programme: "Begin by explaining the role of the forestry profession in the preservation and improvement of forests and by stressing the importance of non-market forest functions, whose value can only be raised by forestry experts. I would also leave it to the profession as a competent institution to deal with important priority relationships "between the raw material basis and timber processing industries". In one of the articles from 1986 he writes: "In a time of crisis, such as today, there is often strong pressure on cheap raw material which cannot cover all the costs of simple and expanded biological reproduction of forests". In the same article, in addition to the forest fund encumbered by ever-growing needs for good quality raw material, he warns of forest decline caused by changed chemical climate. In the last article of that year he concludes: "The timber processing industry should strive to further improve the precious material from our forests and to do business successfully in order to be able to also acquire raw material from abroad", because the annual yields of our forests are limited.

In the issue 3-4/1988, Professor Prpić writes about the endangered status and decline of some tree species and points to a different attitude towards the forest compared with that of "30, but also 10 years ago". The relationship between its raw material and energy value and its ecological and social value is constantly changing in favour of the latter. There is a well known saying that "man can do without timber, but cannot do without a forest". Here is another important sentence: "Every attempt to invest in modernisation of timber processing from the already exhausted forest fund leads to rapid devastation of forests and loss of their ecological, social and direct economic (raw material) functions".

Space does not allow us to mention all the other topics of high interest, such as changed water relations in the sites, the Dunav-Sava canal, organisation of forestry, participation of forestry experts in the planning of infrastructural projects, calculating non-market forest functions, and many others.

We hope that the readers will be encouraged by the above topics and citations, and particularly by a more detailed overview of Professor Prpić's work to try and compare problems of the profession in the past and today, and possibly even answer the question what, if anything, has changed. The working opus of Professor Prpić will be even more extensively presented in a special book which the Croatian Forestry Society is preparing to mark 40 years of his activity as editor-in-chief of Forestry Journal.

In the end, on behalf of our readers and on our own behalf, we warmly congratulate Professor Prpić on his well deserved award.

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

Glavni i odgovorni urednik

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: Science Citation Index Expanded, CAB Abstracts, Forestry Abstracts, Agricola,
Pascal, Geobase, SCOPUS, Portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske (Hrčak) i dr.**

**Articles are abstracted by or indexed in: Science Citation Index Expanded, CAB Abstracts, Forestry
Abstracts, Agricola, Pascal, Geobase, SCOPUS, Portal of scientific journal of Croatia (Hrčak) et al.**

SADRŽAJ – CONTENTS

IZVORNI ZNANSTVENI ČLANCI – <i>ORIGINAL SCIENTIFIC PAPERS</i>	
UDK 630* 622 + 653: 231 (<i>Quercus robur</i> L.) (001)	
Čavlović, J., K. Teslak, A. Seletković: Primjena i usporedba pristupa planiranja obnove sastojina hrasta lužnjaka (<i>Quercus robur</i> L.) na primjeru gospodarske jedinice “Josip Kozarac”	
Application and Comparison of Different Models for Regeneration Planning of Pedunculate Oak Stands (<i>Quercus robur</i> L.) – a Management Unit “Josip Kozarac” Case Study	423
UDK 630* 811 + 48: 249 (001)	
Račko, V., M. Saniga, I. Čunderlík: The Impact of Silvicultural Treatments on the Structure and Red Heart Formation in Beech Forests	
Utjecaj šumskouzgojnih zahvata na strukturu i formiranje neprave srži u bukovim sastojinama	437
UDK 630* 945.4 + 935 (001)	
Stevanov, M., M. Böcher, M. Krott, S. Orlović, D. Vuletić, S. Krajter: Analitički model resornoga istraživanja kao znanstveno utemeljenoga savjetovanja sudionika u političkom procesu	
Analiza znanstveno-istraživačke djelatnosti Instituta za nizinsko šumarstvo i okoliš iz Novog Sada	
Analytic Model of Departmental Research as Science-Based Advising of Actors in Political Process	
Analysis of Research Activity of the Institute of Lowland Forestry and Environment from Novi Sad	449
UDK 630* 152 + 907 (001)	
Kirin, T., J. Kralj, D. Ćiković, Z. Dolenc: Habitat Selection and Similarity of the Forest Songbird Communities in Medvednica and Žumberak – Samoborsko gorje Nature Parks	
Izbor staništa i sličnosti zajednica ptica pjevica u šumama parkova prirode Medvednica i Žumberak – Samoborsko gorje	467
UDK 630* 453 (<i>Lymantria monacha</i>) (001)	
Uhlíková, H., O. Nakládal, P. Jakubcová, M. Turčáni: Outbreaks of the Nun Moth (<i>Lymantria monacha</i>) and Historical risk Regions in the Czech Republic	
Gradacije smrekovog prelca (<i>Lymantria monacha</i>) i područja njegove učestale pojave u Češkoj	477
STRUČNI ČLANCI – <i>PROFESSIONAL PAPERS</i>	
UDK 630* 630 383	
Hodić, I., Z. Jurušić: Analiza primarne otvorenosti šuma kojima gospodare HŠ d.o.o. Zagreb kao podloga za kreiranje buduće politike izgradnje šumske cesta	
Analysis of Primary Opennes of Forest Managed by Hrvatske Šume Ltd. as Basis for Disigning of Future Policy Forest Roads Construction	487
ZAŠTITA PRIRODE – <i>NATURE PROTECTION</i>	
Arač, K.: Češnjača (<i>Pelobates fuscus</i> Laurenti)	500
Tomić, I.: Poučna staza u okrilju šuma Dilj-gore	501
PRIZNANJA – <i>RECOGNITION AND REWARDS</i>	
Jakovac, H., Z. Seletković: Državna nagrada za znanost za 2010. god.	
Nagrada za životno djelo , Prof. em. dr. sc. dr. h. c. Branimiru Prpiću	503
AKTUALNO – <i>CURRENT NEWS</i>	
Frković, A.: Stanje populacije vuka u Hrvatskoj, s prijedlogom zahvata u populaciju u 2011/12. godini	506

ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI – SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL MEETINGS	
Anić, I.: Šumarstvo i poljoprivreda hrvatskog Sredozemlja na pragu Europske unije	510
Harapin, M.: 22. međunarodno znanstveno savjetovanje entomologa Srednje Europe	513
OBLJETNICE – ANNIVERSARIES	
Harapin, M.: 65. obljetnica Hrvatskoga šumarskoga instituta 1945–2010. g.	515
KNJIGE I ČASOPISI – BOOKS AND MAGAZINES (<i>Scientific and professional</i>)	
Oršanić, M.: Martin Bobinac: Ekologija i obnova higrofilnih lužnjakovih šuma ravnog Srema	516
Grospić, F.: L’Italia forestale e montana	517
MEĐUNARODNA SURADNJA – INTERNATIONAL COOPERATION	
Hrašovec, B.: 65. godišnji skup Njemačkog šumarskog društva (Deutscher Forstverein) u Aachenu 21–25. rujna 2011.	520
Dundović, J.: 6. Hrvatski dani biomase, Hrvatsko-austrijski gospodarski skup “Biomasa i bioplín (električna i toplinska energija)” Našice, 2. rujna 2011.	524
IZLOŽBE – EXHIBITIONS	
Grospić, F.: Jesen u Lici, XIII. izložba tradicijskih proizvoda	527
IZ HRVATSKOGA ŠUMARSKOGA DRUŠTVA – FROM THE CROATIAN FORESTRY ASSOCIATION	
Roša, J.: Večer s mješovitom klapom Komin	528
Delač, D.: Zapisnik 2. sjednice Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a, održane 5. 11. 2011. god. u 11 sati u lovačkoj kući Radinje, UŠP Nova Gradiška	529
Uredništvo: Preslik dopisa MRRŠGV	534
IN MEMORIAM	
Stojković, M.: Dragutin Kiš (1924 – 2010)	535

Napomena: Uredništvo ne mora uvijek biti suglasno sa stavovima autora

PRIMJENA I USPOREDBA PRISTUPA PLANIRANJA OBNOVE SASTOJINA HRASTA LUŽNJAKA (*Quercus robur* L.) NA PRIMJERU GOSPODARSKE JEDINICE “JOSIP KOZARAC”

APPLICATION AND COMPARISON OF DIFFERENT MODELS FOR REGENERATION PLANNING OF PEDUNCULATE OAK STANDS (*Quercus robur* L.) – A MANAGEMENT UNIT “JOSIP KOZARAC” CASE STUDY

Jura ČAVLOVIĆ¹, Krunoslav TESLAK¹, Ante SELETKOVIĆ¹

SAŽETAK: U odnosu na planiranje intenziteta obnove na razini šume, složeniji i zahtjevniji dio planiranja odnosi se na odabir odgovarajućih sastojina za obnovu. To je posebno izraženo u uvjetima narušene strukture šume i sastojina, pri čemu se rangiranje sastojina prema prioritetu obnove treba zasnivati na objektivnim kriterijima. U radu je korišten model razlike prosječnog potencijalnog prihoda (rente) kao posljedica odluke o provedbi ili odgodi obnove potencijalno zrele lužnjakove sastojine, za rangiranje prema prioritetu obnove. Na primjeru uređajnog razreda hrasta lužnjaka u gospodarskoj jedinici “Josip Kozarac”, prema propisanom 10-godišnjem etatu glavnog prihoda od 265 ha, odabrane su sastojine dobi iznad 100 godina rangiranjem na temelju razlike u renti i dobi kao kriterija. Rangiranje je pokazalo da sastojine loše strukture dobi manje od 120 godina i prosječno manje površine imaju najveći prioritet, dok sastojine kvalitetne strukture, dobi iznad 135 godina i prosječno veće površine imaju najmanji prioritet obnove. Obnovom 21 najstarije i strukturno najkvalitetnije sastojine ostvario bi se najveći ukupni prihod od 73 mil. kuna, ali i najveći posredni i dugoročni gubitci. Ukupnim prihodom od 47 mil. kuna i najmanjim dugoročnim i posrednim gubiticima bi rezultirao pristup temeljen na modelu razlike u renti. Postojeći pristupi planiranja obnove lužnjakovih sastojina dijelom uzimaju u obzir zahtjeve dugoročne održivosti gospodarenja, a primjena i razvoj modela odlučivanja vodio bi intenzivnijem i učinkovitijem gospodarenju.

Ključne riječi: hrast lužnjak, uređivanje šuma, renta, planiranje etata glavnog prihoda, prioritet obnove, struktura sastojine

1. UVOD – Introduction

Trajna obnova sastojina predstavlja jednu od najznačajnijih pretpostavki i preduvjeta održivosti šuma i održivog gospodarenja šumama (Knee et al. 2000). U uvjetima koji odgovaraju idealnim teoretskim, intenzitet obnove šume definiran je površinom šume i ophodnjom, a prostorna i vremenska dinamika obnove sastojina je ustaljena i zasniva se na modelu idealne šume. Iako udio zrelih sastojina može imati utjecaja na intenzitet obnove šume u uvjetima narušene dobne strukture šume, radi zahtjeva dugoročne uspostave normalne dobne strukture šume, inten-

zitet obnove šume, odnosno površina sastojina koje se trebaju obnoviti tijekom određenog planskogospodarskog razdoblja, treba odgovarati teoretskoj površini obnove. Prema tome, planiranje intenziteta obnove na razini šume (gospodarska jedinica, uređajni razred) predstavlja jednostavniji i općenitiji dio planiranja. Značajno složeniji i zahtjevniji dio planiranja odnosi se na izbor odgovarajućih sastojina koje će biti uključene u planiranu površinu obnove, posebno kada se radi o velikom broju potencijalnih sastojina za obnovu narušene i prostorno heterogene strukture, te kada se radi o višeciljnem pristupu gospodarenja (npr. Bettinger et al. 2003) gdje zadovoljavanje posebnih ciljeva gospodarenja može ograničavati ili uvjetovati prostornu i vremensku dinamiku obnove šuma. Dob sast-

¹ Prof. dr. sc. Jura Čavlović, dr. sc. Krunoslav Teslak,
Doc. dr. sc. Ante Seletković, Zavod za izmjenu i uređivanje šuma,
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25,
10000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: cavlovic@sumfak.hr

ojina i njihov odnos prema ophodnji nije u tim uvjetima dostatan kriterij za izbor sastojina za obnovu (Čavlović i dr. 2006).

Pitanje planiranja odgovarajuće dinamike obnove i odabira sastojina za obnovu posebno je naglašeno unutar gospodarenja nizinskim šumama, ponajprije u šumama hrasta lužnjaka, u kojima značajan ekološki i gospodarski problem predstavlja sušenje stabala i dijelova sastojina (Prpić, 1996; Tikić i dr., 2011). Složeni zahtjevi uspostave i održanja ekološke stabilnosti šuma, kratkoročna i dugoročna održivost gospodarenja šumama i izbjegavanje neposrednih i posrednih gubitaka zasnivaju se na pravodobnoj i odgovarajućoj obnovi pojedinih sastojina (dijelova sastojina). U tome kontekstu određivanje prioriteta za obnovu pojedine sastojine treba se temeljiti na dodatnim objektivnim kriterijima, umjesto samo na dobi sastojine ili na iskustveno subjektivnom pristupu. Objektivni kriterij za rangiranje sastojina za obnovu može biti temeljen na ekonomskim pokazateljima, kao što je renta. Činjenica je da promjene ciljeva gospodarenja (izmjena vrsta drveća, konzervacija starih sastojina, habitatna uloga) utječu na prosječni godišnji prihod, odnosno rentu (Möhring i Rüping, 2007). Međutim uz pretpostavku da

cilj gospodarenja ostaje nepromijenjen, prosječni godišnji prihod (renta) može biti značajno utjecan odlukom o tome kada se pojedina sastojina uvodi u obnovu. Razlika prosječnog godišnjeg prihoda (rente) uslijed prijevremene ili odgođene obnove sastojine, u kojoj su uključene stanišno sastojinske, strukturne i gospodarske značajke sastojine (Čavlović i dr. 2011), može predstavljati objektivan kriterij za rangiranje sastojina prema prioritetu za obnovu. Taj kriterij u sebi sadržava osim ekonomskih, posredno i ekološke eventualne dobiti odnosno gubitke.

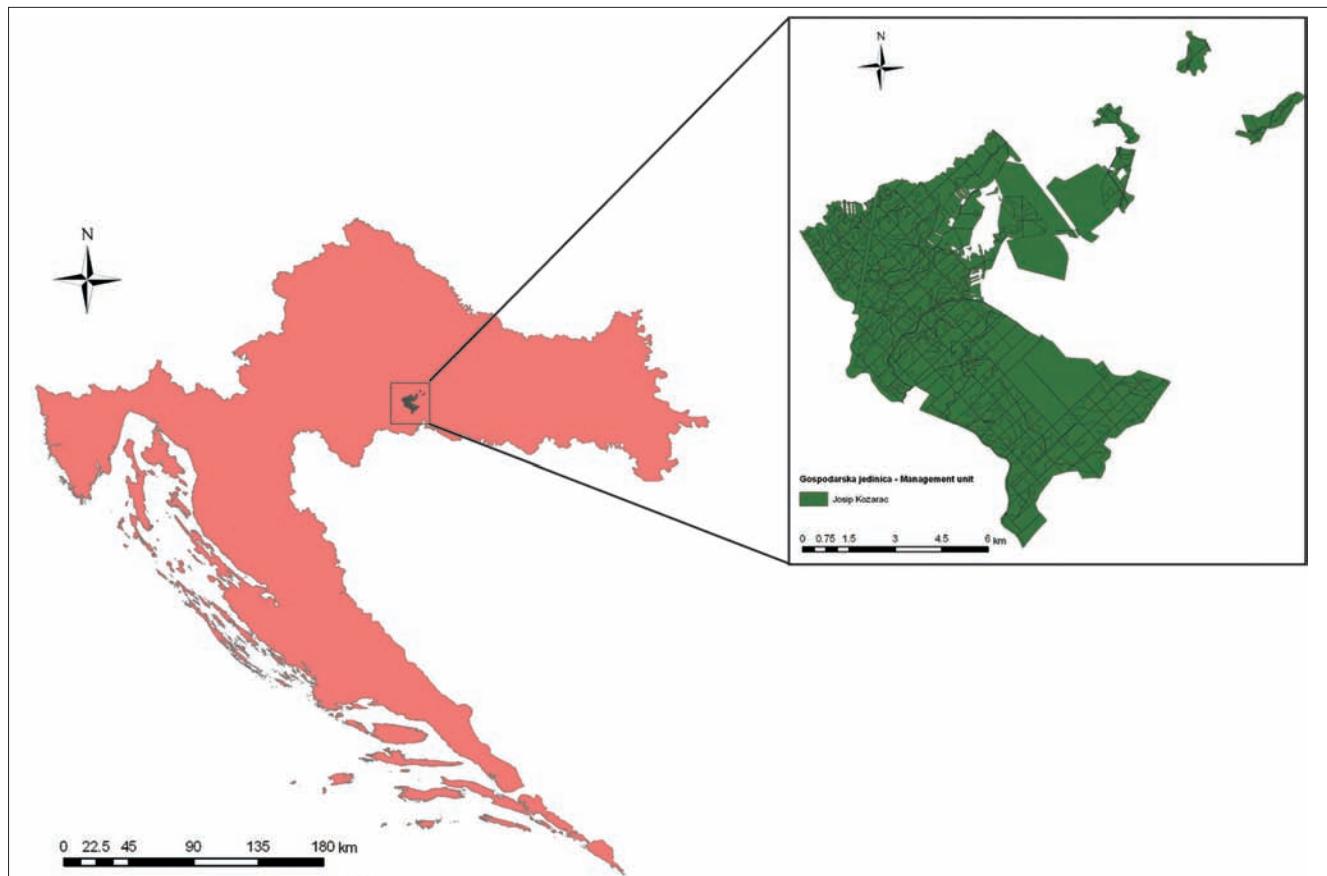
Cilj rada je na konkretnom šumskom objektu (uređajni razredi hrasta lužnjaka u gospodarskoj jedinici Josip Kozarac) utvrditi primjenu i usporedbu rangiranja sastojina prema prioritetu za obnovu na temelju spomenutog kriterija razlike u prosječnom godišnjem prihodu (Čavlović i dr. 2011), u odnosu na klasične i postojeće pristupe izbora (odabira) sastojina unutar planiranog površinskog etata glavnog prihoda. Osim toga, na temelju dobivenih rezultata i analiza, cilj je usporediti kvalitativne i kvantitativne značajke planiranog etata glavnog prihoda prema različitim pristupima, odrediti utjecaj na održivost gospodarenja, te naznačiti ograničenja i moguća daljnja unapređenja pri detaljnem planiranju obnove šuma hrasta lužnjaka.

2. PREDMET RADA

Predmet istraživanja u ovome radu predstavljaju šume hrasta lužnjaka unutar gospodarske jedinice Josip

– Object of research

Kozarac, koja se nalazi u središtu prethodno provedenog šireg istraživanog područja (Čavlović i dr. 2011),



Karta 1. Prikaz položaja istraživanih lužnjakovih šuma – g.j. "Josip Kozarac"

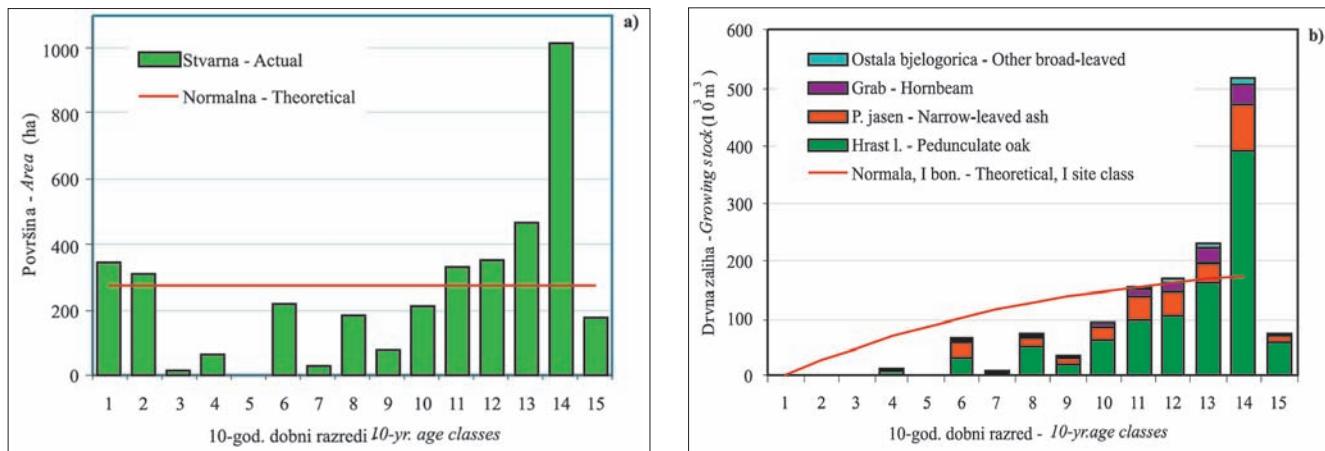
Map 1 The location of the research forest site – m.u. "Josip Kozarac"

koje predstavlja cjelovite šume hrasta lužnjaka na širem području Lonjskog i Mokrog polja, odnosno srednje Posavine (Karta 1). Detaljno opisana prirodna obilježja područja rada mogu se pronaći u Kovacević i dr. (1972) i Seletković (1996).

Površina šuma hrasta lužnjaka u gospodarskoj jedinici Josip Kozarac koje su uključene u istraživanje iznosi 3.690,8 ha (bez sjemenskih sastojina). Šuma je podijeljena na 321 sastojinu prosječne površine od 11,5 ha. Velik udio starijih i starih sastojina, mala zastupljenost mladih i

srednjedobnih sastojina, uz intenzivniju obnovu tijekom zadnjih 20 godina je obilježe dobne strukture (Slika 1).

U ukupnojdrvnoj zalihi od 1.442.000 m³ hrast lužnjak je zastupljen sa 68,9 %, poljski jasen sa 20,0 %, obični grab sa 3,0 % te ostala bjelogorica (pretežno crna joha) sa 8,1 % (Slika 1b). Uz pretpostavku normalne dobne strukture šume i normalnog obrasta sastojina, teoretska drvna zaliha prema prirasku prihodnim tablicama za prvi bonitet (Špiranec, 1975) iznosila bi 1.518.000 m³.



Slika 1. Prikaz dobne strukture šuma hrasta lužnjaka u gj Josip Kozarac. a) Raspodjela površine prema dobним razredima. b) Raspodjela drvne zalihe prema vrstama drveća i dobним razredima.

Figure 1 Age class distribution of the pedunculate oak in management unit Josip Kozarac. a) Area age class distribution. b) Distribution of growing stock per tree species and age classes.

3. METODA RADA – Method of work

Istraživanje primjene objektivnog modela rangiranja sastojina hrasta lužnjaka prema prioritetu obnove i njegove usporedbe prema klasičnim pristupima, na konkretnu šumu (uredajni razred) hrasta lužnjaka u gospodarskoj jedinici Josip Kozarac, zasniva se na prethodno provedenom istraživanju međusobnih složenih utjecaja stanišnih, sastojinskih i gospodarskih čimbenika na navedenom području srednje Posavine (Čavlović i dr. 2011).

Razlika očekivanog prosječnog godišnjeg prihoda (rente) pojedine potencijalno zrele sastojine proizvodi iz alternativnog pristupa: obnova odmah (TO) – odgoda obnove za 20 godina (OO) i neposredno je ovisna o strukturi sastojine (Slika 2). Tijekom budućeg razdoblja ophodnje od 140 godina, u slučaju prvog pristupa ukupan budući prihod uključuje glavni prihod i jedanaest prihoda od proreda, dok u slučaju alternativnog pristupa (odgoda obnove za 20 godina) ukupan budući prihod uključuje prihod od proreda potencijalno zrele sastojine, glavni prihod uvećan za akumulirani prirast vrijednosti drvne zalihe postojeće zrele sastojine i devet prihoda od proreda tijekom razvoja buduće sastojine.

U prvoj sastojini može se očekivati veći prosječni prihod ako se obnovi pristupi odmah (razlika u renti je pozitivna u korist pristupa što skorijeg započinjanja ob-

nove). Nasuprot tomu, u strukturno očuvanjoj sastojini veći prosječni prihod ostvario bi se uz pristup odgode obnove za dvadeset godine (razlika u renti je negativna ako se obnovi pristupi odmah) (Slika 3).

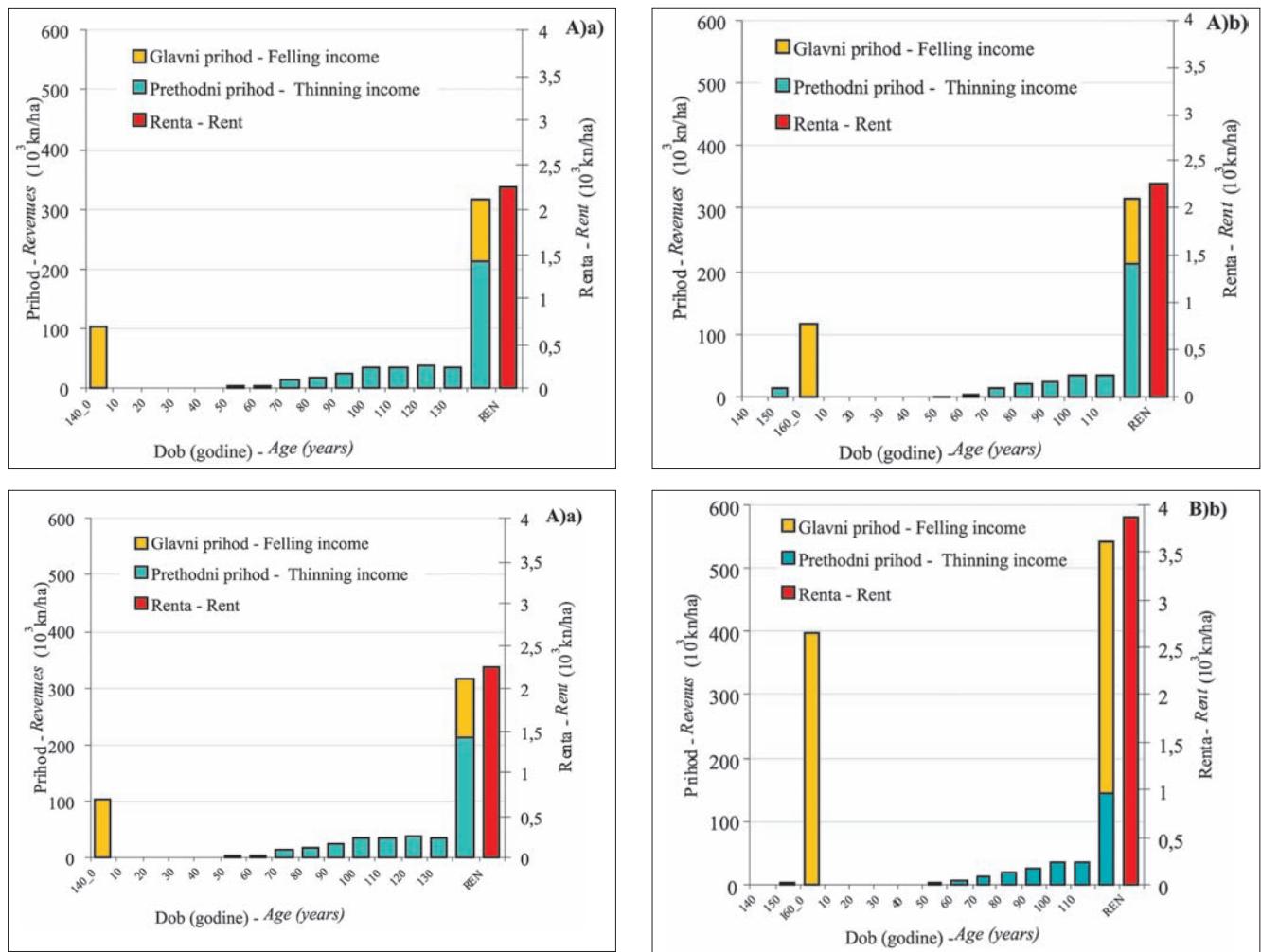
Na temelju provedenog istraživanja složenih stanišnih, sastojinsko strukturnih i gospodarskih odnosa u lužnjakovim šumama srednje Posavine, stepwise procedurom multivarijatne regresijske analize ostavljanjem statistički značajnih varijabli (lako pridobivih elemenata strukture sastojine) određen je model projekcije kompleksne varijable razlike očekivanog prosječnog godišnjeg prihoda (kn/ha)-potential rent difference (DEL_REN):

$$\text{DEL_REN}_\text{model} = a + b * G_{\text{Hr}} + c * N_{\text{Hr}} + d * id_{\text{Hr}} \quad (\text{Formula 1})$$

gdje je G_{Hr} temeljnica hrasta lužnjaka (m²/ha) – basal area of pedunculate oak (m²/ha), N_{Hr} broj stabala hrasta lužnjaka po ha – number of pedunculate oak trees per ha,

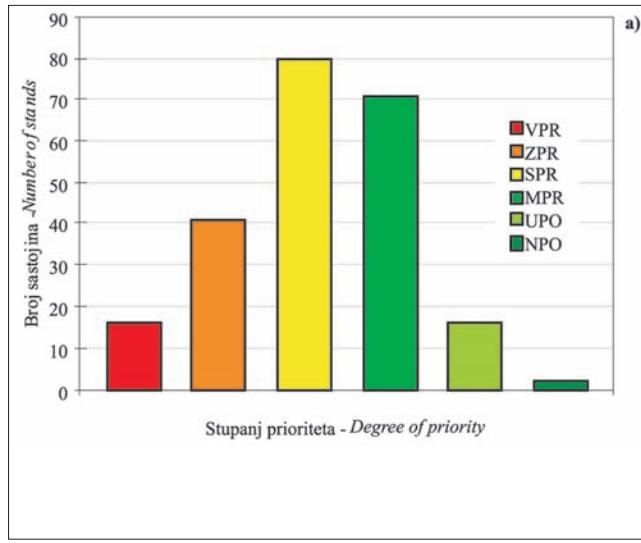
id_{Hr} godišnji debljinski prirast srednjeplošnog stabla hrasta lužnjaka (mm) – current annual diameter increment of an average pedunculate oak trees (mm), te a , b , c i d parametri modela – parameters of the model.

Na temelju dobivenog modela (Formula 1) provedeno je rangiranje potencijalno zrelih sastojina prema



Slika 2. Prikaz prihoda tijekom budućeg razdoblja ophodnje i rente. A) Sastojina narušene strukture: a) obnova odmah, b) odgoda obnove za 20 godina. B) Sastojina očuvane strukture: a) obnova odmah, b) odgoda obnove za 20 godina.

Figure 2 Revenues during future rotation period, and a rent. A) Understocked stand: a) prompt stand regeneration, b) adjournment of stand regeneration for 20 years. B) Fully stocked stand: a) prompt stand regeneration, b) adjournment of stand regeneration for 20 years



Slika 3. Usaporedba rente i razlike u renti u slučaju trenutne obnove (TO) i odgode obnove (OO) za sastojine narušene i očuvane strukture.

Figure 3 Comparison of rent and rent difference in a cases of prompt regeneration (TO) and adjournment regeneration (OO) for the understocked and fully stocked stand.

prioritetu obnove. Rangirane sastojine grupirane su u šest kategorija prema prioritetu obnove (veliki, značajan, srednji, mali, uputno podržavati, nužno podržavati). Kategorije su određene na način da uokviruju raspon od 100 kn/ha razlike u potencijalnom prihodu (renti), polazeći od maksimalne pozitivne vrijednosti prema minimalnoj vrijednosti razlike prosječnog godišnjeg prihoda.

Proveden je odabir sastojina za obnovu tijekom 10-godišnjeg razdoblja (planiranje etata glavnog prihoda) pristupom rangiranja sastojina prema razlici očekivanog prosječnog prihoda (E_DEL_REN), te rangiranja prema dobi sastojine (E_DOB), i uspoređen s etatom glavnog prihoda propisan prema Osnovi gospodarenja za razdoblje važenja 2005-2014 (E_OG). Sastojine za obnovu odabrane su zbrajanjem površina sastojina od prve rangirane s obzirom na razlikurente, odnosno s obzirom na dob, na niže sve dok se ne dostigne po-vršina od 265 ha koliko iznosi propisani površinski etat glavnog prihoda prema važećoj Osnovi gospodarenja.

Primjenom važećeg cjenika drvnih sortimenata i sortimentnih tablica preuzetih od javnog poduzeća Hrvatske šume d.o.o izračunat je potencijalni bruto prihod za svaku pojedinu sastojinu te etat glavnog prihoda odvojeno po vrstama drveća i ukupno.

Prostorna analiza i raspodjela sastojina s obzirom na kategorije prioriteta i pristupe odabira sastojina za obno-

vu, provedena je i prikazana pomoću ArcGIS 9.2 (ESRI) programskog paketa, a statističke analize provedene su korištenjem programskog paketa SAS (SAS Institute INC., 1999).

4. REZULTATI – Results

Rezultati multivarijatne regresijske analize (Tablica 1) predstavljaju model procjene kompleksne varijable razlike prosječnog godišnjeg očekivanog prihoda (DEL_REN). Iz Tablice 1 vidljivo je da temeljnica hra-

sta (*G_Hr*), broj stabala hrasta (*N_Hr*) i debljinski pri-rast hrasta (*id_Hr*) kao osnovni elementi strukture lužnjakovih sastojina i nezavisne varijable objašnjavaju visokih 68,4 % od ukupne varijabilnosti.

Tablica 1. Rezultati stepwise procedure regresijske analize za razliku u renti (DEL_REN) kao zavisne varijable.

Table 1 Results of stepwise regression analysis for the rent difference (DEL_REN) as independent variable.

	DF	SS	MS	F	Pr > F	R ²
Model	3	421304,03	14044335	103,29	<0,0001	0,6842

Varijabla Variable	P. P.	S. P.	Tip II SS	F	Pr > F	Parc. R ²
Intercept	243,71987	34,14790	692623	50,94	<0,0001	
G_Hr	-24,49172	1,83183	2430577	178,76	<0,0001	0,6622
N_Hr	1,29968	0,47850	100311	7,38	0,0074	0,0120
id_Hr	11,09939	5,21733	61538	4,53	0,0351	0,0100

Obilježja rangiranih sastojina prema prioritetu obnove primjenom navedenog modela (Formula 1, Tablica 1), vidljiva su iz prikaza osnovnih elemenata

strukture, uključujući i prediktore modela, u Tablici 2. Kako se radi o ukupno 226 sastojina, zbog prostora prikazano je samo prvih 20 i zadnjih 20 sastojina.

Tablica 2. Prikaz osnovnih elemenata strukture za prvih 20 i zadnjih 20 rangiranih sastojina prema prioritetu obnove. DZ_Ja drvna zaliha poljskog jasena, DZ_OV drvna zaliha ostalih vrsta drveća, DZ_Uk ukupna drvna zaliha, ostale označke prethodno opisane.

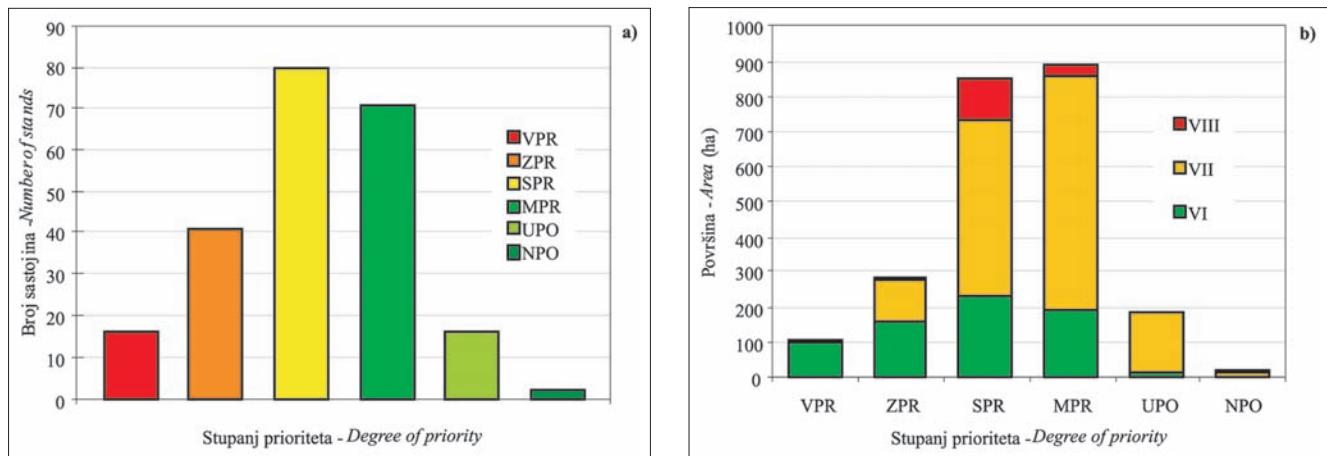
Table 2 Stand characteristics for the first 20 and the last 20 stands ranked according to regeneration priority. DZ_Ja growing stock of narrow leaved ash, DZ_OV growing stock of other tree species, DZ_Uk total growing stock, other abbreviations as described previous.

Rang – Rank	Odsjek – Sub-Compartment	DEL_REN	Dob – Age	Površina – Area	N_Hr	G_Hr	id_Hr	V_Ja	V_OB	V_UK
		kn/ha	godina - years	ha	m ² /ha	mm/god	m ³ /ha	m ³ /ha	m ³ /ha	m ³ /ha
1	62b	200,9	106	1,00	66	6,6	3,07	225	3	329
2	100c	180,1	120	2,56	24	5,6	3,81	80	121	297
3	59a	158,7	115	12,29	52	7,8	3,40	170	19	317
4	35c	144,6	125	3,25	53	8,4	3,44	210	2	358
5	59e	141,6	120	6,44	53	8,5	3,44	194	35	371
6	7c	141,6	101	7,08	68	9,3	3,32	319	9	472
7	7a	137,2	108	7,18	45	8,4	3,60	283	2	420
8	65c	133,9	104	15,36	79	10,2	3,27	346	6	511
9	48e	133,4	115	4,89	66	9,5	3,36	262	11	426
10	12a	114,8	108	15,14	67	10,4	3,40	262	4	424
11	6b	110,1	104	10,46	67	10,6	3,44	292	1	480
12	140b	107,4	125	2,87	67	10,7	3,44	0	184	348
13	90b	106,6	102	2,57	90	11,9	3,27	211	4	387
14	124c	106,4	140	1,95	31	9,1	4,10	255	43	463
15	65a	105,9	114	5,26	46	9,8	3,73	287	30	476
16	17a	102,2	120	8,68	41	9,7	3,85	255	9	425
17	59f	99,3	120	2,50	34	9,5	4,06	265	93	542
18	6d	97,7	121	4,88	65	11,0	3,48	205	8	368

Rang – Rank	Odsjek – Sub-Compartment	DEL_REN	Dob – Age	Površina – Area	N_Hr	G_Hr	id_Hr	V_Ja	V_OB	V_UK
		kn/ha	godina – years	ha	m ² /ha	mm/god	m ³ /ha	m ³ /ha	m ³ /ha	
19	18a	95,5	106	5,96	63	11,0	3,52	248	0	418
20	18d	92,4	130	8,37	55	10,8	3,65	253	0	433
...
207	198a	-196,5	120	11,95	99	25,0	3,94	0	107	581
208	202c	-196,7	120	2,42	111	25,6	3,81	0	9	489
209	15b	-201,2	134	9,66	80	24,3	4,14	90	6	534
210	181a	-202,5	135	22,04	106	25,6	3,89	0	106	567
211	86c	-203,2	140	6,50	98	25,2	3,94	90	0	535
212	28d	-204,1	134	7,21	95	25,1	3,98	94	4	557
213	37a	-213,4	135	4,25	87	25,1	4,10	47	86	596
214	90e	-218,8	110	2,63	141	28,0	3,65	0	5	452
215	119c	-221,8	150	1,20	56	24,1	4,64	8	91	512
216	198b	-223,9	110	10,72	120	27,2	3,81	0	44	552
217	190b	-226,6	130	12,15	108	26,7	3,89	0	76	541
218	182b	-227,3	140	25,48	106	26,6	3,89	30	23	514
219	37b	-230,5	135	9,51	103	26,6	3,94	37	6	527
220	189a	-230,9	134	7,78	112	27,1	3,85	0	117	606
221	37d	-232,8	130	5,27	111	27,1	3,89	78	5	574
222	86b	-241,8	135	4,45	100	27,0	4,02	32	2	510
223	92c	-259,7	140	21,82	103	27,8	4,02	30	3	526
224	190a	-264,4	140	36,33	99	27,8	4,06	11	57	563
225	181b	-337,6	135	11,52	130	32,4	3,89	20	19	626
226	175a	-353,3	147	9,52	94	31,3	4,27	45	37	673

Prema kategorijama prioriteta za obnovu u koje su sastojine svrstane, 16 sastojina (7 %) površine nešto veće od 100 ha ima veliki prioritet za obnovom. Unutar prve tri ka-

tegorije (veliki, značajan i srednji) obuhvaćeno je 137 sastojina (preko 60 %), na ukupnoj površini od 1.245,7 ha ili 50 % površine sastojina dobi iznad 100 godina (Slika 4).

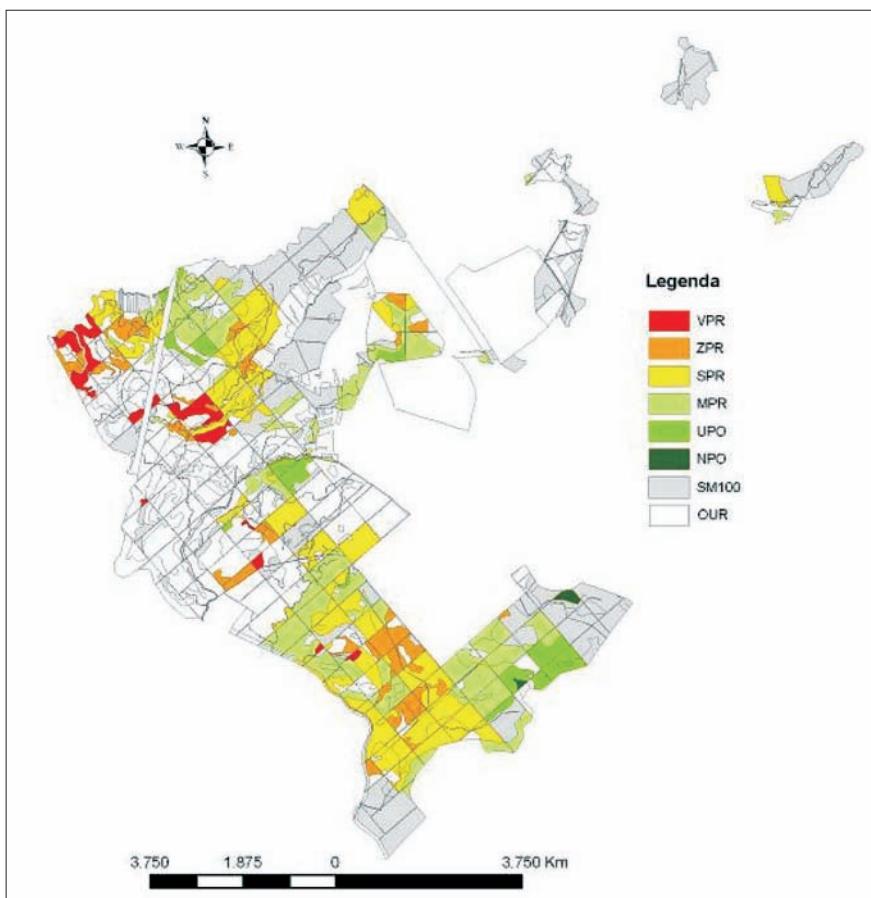


Slika 4. Raspodjela sastojina prema stupnju prioriteta obnove. a) Raspodjela broja sastojina prema stupnju prioriteta obnove. b) Raspodjela površine sastojina prema dobnim razredima i stupnjevima prioriteta obnove. Prioritet: VPR-veliki, ZPR-značajan, SPR-srednji, MPR-mali, UPO-uputno podržavati, NPO-nužno podržavati, VI, VII, VIII-šesti, sedmi, osmi dobni razred (širina 20 godina).

Figure 4 Distribution of stands according to regeneration priority. a) Distribution of number of stands according to regeneration priority. b) Distribution of stand area according to age classes and to regeneration priority. Priority: VPR-strong, ZPR-high, SPR-moderate, MPR-low, UPO-advisable to leave, NPO-necessarily to leave, VI, VII, VIII-1th, 2th, 8th age clas (20 years width).

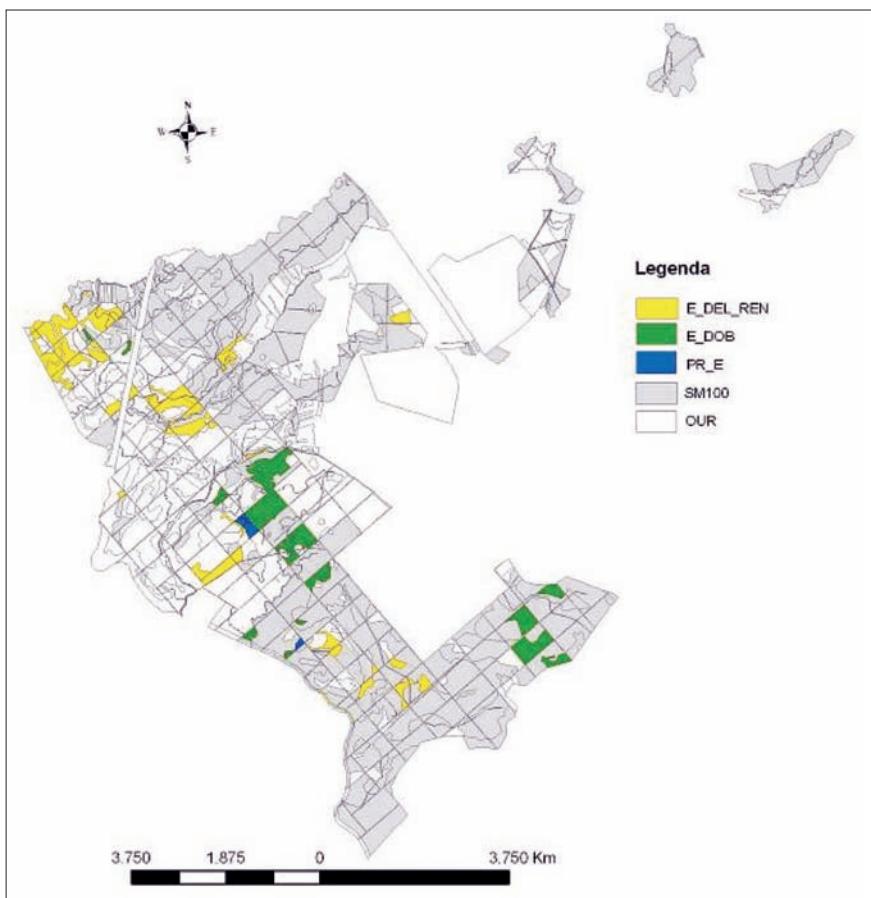
Interesantno je da gotovo cijelu kategoriju velikog prioriteta predstavljaju sastojine najmlađe dobne skupine (VI dobni razred), koje prosječno i imaju veći prioritet obnove u odnosu na sastojine VII i VIII dobog razreda (Slika 4b).

Potpunija predožba sastojina koje su grupirane prema kategorijama prioriteta za obnovom i sastojina koje su odabrane za obnovu prema tri navedena pristupa, može se dobiti iz njihove prostorne raspodjele (Karte 2, 3 i 4).



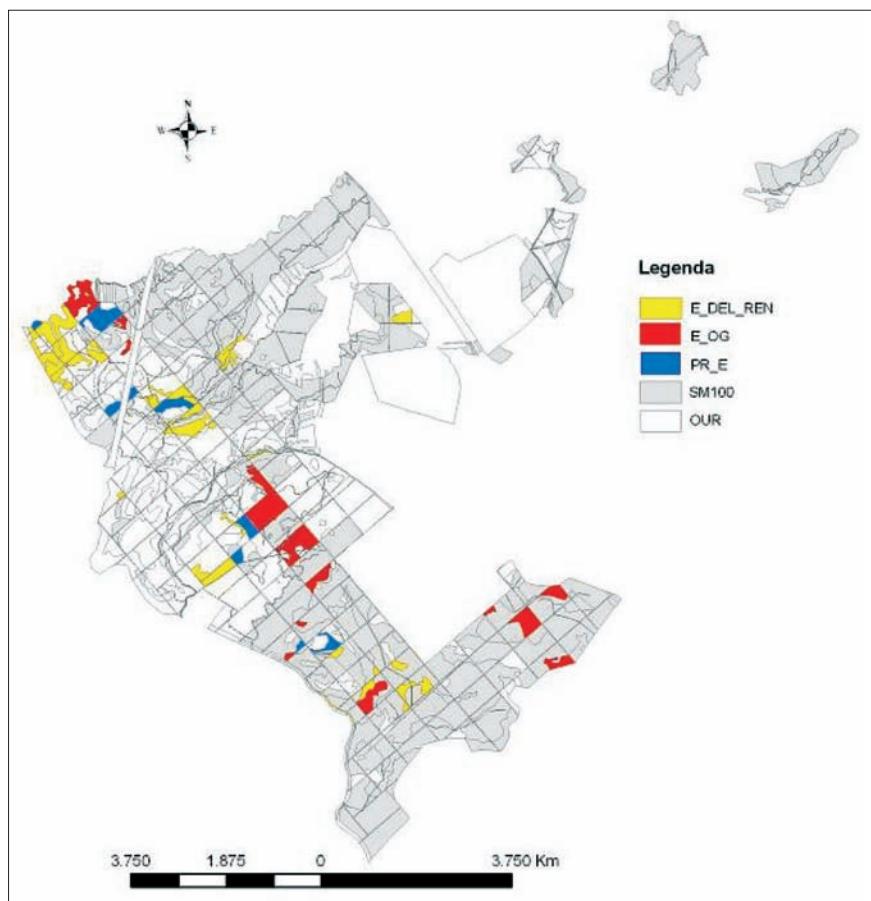
Karta 2. Prostorna raspodjela sastojina hrasta lužnjaka u gospodarskoj jedinici Josip Kozarac prema stupnju prioriteta obnove. SM100 označava sastojine hrasta lužnjaka mlađe od 100 godina, OUR označava sastojine izvan uređajnog razreda hrasta lužnjaka, a ostale oznake su prethodno opisane.

Map 2. Spatial distribution of pedunculate oak stands in management unit Josip Kozarac according to regeneration priority. SM100-p. oak stands younger than 100 y, OUR-stands outside of p. oak forest, and other abbreviations are described before.



Karta 3. Usporedba prostorne raspodjele sastojina hrasta lužnjaka odabranih za obnovu prema modelu razlike prosječnog prihoda (E_{DEL_REN}) i prema dobi sastojina (E_{DOB}). PR_E označava preklapanje površinskog etata (sastojina) prema dva pristupa planiranja obnove.

Map 3. Comparison of spatial distribution of pedunculate oak stands for regeneration between the rent difference model (E_{DEL_REN}) and stand age criterion (E_{DOB}) of stand regeneration scheduling. PR_E-Regeneration area (stands) overlapping between the two models.



Karta 4. Usporedba prostorne raspodjele sastojina hrasta lužnjaka odabranih za obnovu prema modelu razlike prosječnog prihoda (*E_DEL_REN*) i prema propisu iz osnove gospodarenja (*E_OG*). (*E_DOB*). *PR_E* označava preklapanje površinskog etata (sastojina) prema dva pristupa planiranja obnove.

*Comparison of spatial distribution of pedunculate oak stands for regeneration between the rent difference model (*E_DEL_REN*) and the prescribed stand regeneration scheduling (*E_OG*) of stand regeneration scheduling. *PR_E*-Regeneration area (stands) overlapping between the two models.*

Uz značajke prostorne raspodjele sastojina za obnovu, usporedba planiranog površinskog etata obnove prema tri različita pristupa zasniva se i na dobivenim prosječnim podacima o sastojinskim i strukturnim obilježjima sasto-

jina odabranih za obnovu, te očekivanom količinom, strukturom i vrijednošću drvne zalihe koja bi se posjekla kao posljedica obnove sastojina (Tablica 3).

Tablica 3. Sastojinske i strukturne značajke te količina, struktura i vrijednost sječive zalihe sastojina određenih za obnovu prema tri načina planiranja obnove. BR_S broj sastojina, POV_S prosječna površina sastojina, DOB_S prosječna dob, N_OV broj stabala ostalih vrsta drveća, D_Hr srednji promjer hrasta, G_Uk ukupna temeljnica, DZ_Hrdrvna zaliha hrasta, E_PREKL preklapanje površinskog etata (u odnosu na *E_DEL_REN*), EDZ_Hr sječivi volumen hrasta, EDZ_Uk ukupni sječivi volumen, PRIH_Hr bruto prihod od hrasta, PRIH_Uk ukupni bruto prihod, ostale označke prethodno opisane.

Table 3 *Stand characteristics and quantity, structure and value of felling volume defined according to the three models of stand regeneration scheduling. BR_S number of stands, POV_S average stand area, DOB_S average stand age, N_OV number of trees of other species, D_Hr mean diameter of oak trees, G_Uk total basal area, DZ_Hr growing stock of p. oak, EDZ_Hr felling volume of p. oak, E_PREKL overlapping of regeneration area (in relation on *E_DEL_REN*), EDZ_Uk total felling volume, PRIH_Hr yield (brutto) of p. oak, PRIH_Uk total (brutto) yield, other abbreviations as described previous.*

Značajke sastojina za obnovu Characteristics of stands for regeneration		Način planiranja površinskog etata glavnog prihoda – Models of stand regeneration area planning		
		<i>E_DEL_REN</i>	<i>E_DOB</i>	<i>E_OG</i>
BR_S		43	21	24
POV_S	ha	6,13	12,57	11,04
DOB_S	godina - years	117,3	142	135,6
N_Hr	stab. ha ⁻¹ -trees ha ⁻¹	63	75	63
N_OV	stab. ha ⁻¹ -trees ha ⁻¹	174	128	127
D_Hr	cm	48,9	59,9	57,9
G_Hr	m ² ha ⁻¹	11,13	20,75	16,58
G_Uk	m ² ha ⁻¹	27,94	28,8	25,98
DZ_Hr	m ³ ha ⁻¹	186	366	295

Značajke sastojina za obnovu <i>Characteristics of stands for regeneration</i>		Način planiranja površinskog etata glavnog prihoda – <i>Models of stand regeneration area planning</i>		
		E_DEL_REN	E_DOB	E_OG
DZ_Uk	m ³ ha ⁻¹	425	468	420
E_PREKL	ha (%)	-	10,90 (4,12)	65,42 (24,82)
EDZ_Hr	m ³ ha ⁻¹ m ³	202 53.544	388 108.464	314 90.585
EDZ_Uk	m ³ ha ⁻¹ m ³	465 122.612	499 131.007	450 118.344
DEL_REN	kn ha ⁻¹ year ⁻¹	92,39	-122,22	-36,91
PRIH_Hr	1000 kn ha ⁻¹ mil. kn ha ⁻¹	97,311 25,645	258,244 68,153	212,736 56,354
PRIH_Uk	1000 kn ha ⁻¹ mil. kn ha ⁻¹	178,363 47,006	276,495 72,970	236,082 62,538

5. RASPRAVA – Discussion

Prema postojećoj dobroj strukturi (Slika 1) i strukturnim značajkama sastojina, tijekom budućih gospodarskih razdoblja mogu se očekivati složeni i zahtjevni zadaci planiranja i provedbe obnove sastojina hrasta lužnjaka u gospodarskoj jedinici "Josip Kozarac", slično kao i za cijelo područje lužnjakovih šuma u RH (Čavlović i dr. 2006). Planirani površinski etat glavnog prihoda prema Osnovi gospodarenja za razdoblje 2005-2014. godine od 265 ha upravo odgovara teoretskom (normalna površina dobnog razreda širine 10 godina), te je osim toga i radi usporedbe primijenjen i kod ostala dva pristupa određivanja etata glavnog prihoda. Dugoročna i dosljedna primjena ovakvog intenziteta obnove, vodila bi uspostavi normalne dobne strukture šume (Čavlović, 1996). S druge strane, to bi isto tako vodilo i produženju razdoblja obnove postojećeg velikog udjela potencijalno zrelih sastojina (67 %) na 100 godina, odnosno očekivanoj sječivoj dobi pojedinih sastojina od preko 200 godina. To pretpostavlja postojanje i podržavanje dijela strukturno očuvanih i stabilnih sastojina i njihovu "konzervaciju". Teško ili manje prihvatljiv pristup bi bio obnova 67 % površine šume unutar razdoblja od 40 godina ili kraće (koncentracija sječa na velikom prostoru unutar kratkog vremena, nepovoljni utjecaji na stanište, veliki troškovi šumskouzgojnih radova, smanjen uspjeh obnove, podržavanje postojeće dobne strukture, upitnost načela trajnosti).

Slijedom prethodno navedenog, rangiranje sastojina prema prioritetu za obnovu predstavlja posebno značajan dio planiranja etata glavnog prihoda. Prosječna razlika potencijalnih prihoda kao posljedica odluke o trenutnoj ili odgođenoj obnovi određene potencijalno zrele sastojine, se pokazao kao jedan od objektivnih kriterija za rangiranje sastojina, jer se temelji na postojećim sastojinskim i strukturnim značajkama te prepostavkama budućeg razvoja sastojine (Tablica 1, Slika 2). Prema tomu su se struktorno narušene sasto-

jine (veliki udio poljskog jasena i ostale bjelogorice u odnosu na hrast lužnjak), dobi mlađe od 120 godina i površine manje od 10 ha rangirale na vrh liste, dok s druge strane sastojine očuvane strukture (velika drvna zaliha i udio hrasta lužnjaka od 80–100 %), redovito starije od 130 godina i prosječno veće površine (>10 ha) rangirale su se na kraju liste (Tablica 2). Utjecajni čimbenici na rangiranje sastojina su značajke kvalitete i strukture sastojina (Čavlović i dr., 2011), dok nepostojanje utjecaja dobi i površine sastojina upućuje na to da je u istraživanoj šumi narušena struktura izraženija u mlađim sastojinama, dobi 100–120 godina (Slika 4) redovito manjih površina. To se može objasniti činjenicom da se te sastojine uglavnom odnose na vlažnija lužnjakova staništa, gdje je narušavanje strukture i propadanje hrasta bilo izraženije (Dekanić, 1975), na kojima se gospodarilo uz kraću ophodnju (velik udio poljskog jasena), te zbog veće prostorne varijabilnosti stanišnih i strukturnih značajki i dinamičnijih strukturalnih promjena, izlučivane su sastojine manjih površina.

Grupiranje sastojina u stupnjeve prioriteta za obnovom (Slika 4) pokazalo je, s obzirom na zastupljenost prva dva stupnja od oko 400 ha, da ima više nego dovoljno sastojina koje bi se mogle uvrstiti u etat glavnog prihoda za prvo 10-godišnje razdoblje i koje su osim toga većinom zastupljene u šestom dobnom razredu. Nasuprot tomu, udio dva zadnja stupnja koji ima svoje posebno značenje u prethodno istaknutoj potrebi podržavanja određenog dijela sastojina do visokih sječivih dobi, dvostruko je manji i to uz zastupljenost sastojina starijih od 135 godina. Velika "zaliha" od oko 70 % sastojina srednjeg i malog prioriteta može izgledati povoljno. Međutim, iako se dob sastojina nije pokazala kao utjecajan čimbenik, treba imati u vidu da se može očekivati tijekom vremena postupno nepovoljno povećanje udjela prvih stupnjeva prioriteta obnove (pomicanje raspoljele u lijevo), kao posljedica promjena

strukture postojećih sastojina uslijed opadanja broja stabala, temeljnica i prirasta hrasta lužnjaka, te očekivano malog priliva sastojina kvalitetne strukture u kategoriju starijih i starih sastojina.

Prostorna raspodjela sastojina prema stupnjevima prioriteta obnove (Karta 2) može uputiti na okvirnu vremensku i prostornu dinamiku obnove šume u slučaju primjene ovog kriterija, uvažavajući dodatno prethodno navedene moguće promjene raspodjele sastojina prema prioritetu obnove. Prema Karti 2 je vidljivo da postoji određeno manje ili veće koncentriranje sastojina istog stupnja prioriteta, što može imati nepovoljan utjecaj na prostornu raspodjelu sastojina na kojima će se istodobno provoditi obnova.

Usporedba prostorne raspodjele površinskih etata određenih prema tri različita pristupa (Karta 3 i 4) očekivano pokazuje najveće razlike između pristupa temeljenog na razlici prosječnog prihoda (E_DEL_REN) i na dobi sastojina (E_DOB), gdje gotovo da i nema preklapanja. Površinski etat obnove prema Osnovi gospodarenja predstavlja određenu kombinaciju prva dva pristupa odabira sastojina za obnovu, prema kojemu su dijelom uključene mlađe sastojine lošije strukture te većim dijelom starije sastojine kvalitetnije strukture.

Obnova najstarijih sastojina koje su u prosjeku struktorno i najkvalitetnije (21 sastojina), u slučaju predmetne šume bi rezultirala najvećim ukupnim prihodom od 73 mil. kuna, od čega se 93 % odnosi na hrast lužnjak (Tablica 3). Kratkoročno i jednoznačno gledano, to bi bio najučinkovitiji pristup, s obzirom na najveći ukupni prihod i manje troškove šumskouzgojnih radova koji koji se mogu očekivati zbog očuvane strukture sastojina. Međutim, ovdje treba uzeti u obzir i očekivane dugoročne neposredne i posredne gubitke: gubitci prirasta vrijednosti od 122,22 kn po ha godišnje (4,52 mil kn tijekom 140 godina na 264 ha), gubitci uslijed odgađanja obnove struktorno narušenih sastojina od 92,39 kn po ha godišnje (3,27 mil kn tijekom 140 godina na 253 ha) te teško odrediti posredni gubitci kao posljedica slabijeg uspjeha obnove i povećanih troškova šumskouzgojnih radova uslijed odgađanja obnove i dodatnog narušavanja stanišnih i struktturnih odnosa u sastojinama loše strukture. Prema istraživanju provedenom u lužnjakovim šumama (Želježić, 2008), uspjeh obnove može biti upitan dok uloženi troškovi u šumskouzgojne radove su višestruko veći u sastojinama slaba i devastirana obrasta u odnosu na sastojine dobrog obrasta.

Dugoročna održivost gospodarenja se ogleda u pristupu obnove sastojina koje su prema struktorno razvojnim značajkama daleko od očekivanog razvoja i ostvarenja ciljnih učinaka (E_DEL_REN). To bi vodilo bržem unapređenju stanja sastojina i šume te privođenju staništa potencijalnoj proizvodnosti (Čavlović i dr. 2006). S druge strane, povećanje troškova šumskouz-

gojnih radova vezanih uz obnovu sastojina narušene strukture (Želježić, 2008) i značajno manji ukupni prihod (Tablica 3) bi moglo dovesti u pitanje pokrivanje troškova gospodarenja unutar razine gospodarske jedinice Josip Kozarac. Značajke etata propisanog prema osnovi gospodarenja (Tablica 3) ukazuju na to da su se nastojali ostvariti i dugoročni i kratkoročni zahtjevi gospodarenja, uključivanjem manjeg dijela sastojina loše kvalitete (25 % površinskog etata), te većeg dijela starijih sastojina dobre kvalitete. Tako su dijelom smanjeni dugoročni i posredni gubitci kao posljedica odgađanja obnove sastojina loše kvalitete (na 65,4 ha), te osiguran ukupni prihod (sastojine kvalitetne strukture) za pokrivanje troškova gospodarenja. Međutim, stvaran i mogući intenzitet i dinamika obnove sastojina loše strukture treba biti predmet planiranja na strateškoj razini, proširivanjem načela održivosti gospodarenja izvan granica gospodarske jedinice na šire područje (Klepac, 1952).

Model prikazan Formulom 1 može biti primjenjiv za rangiranje pojedinih dijelova postojećih sastojina (sastojine većih površina i veće prostorne heterogenosti) na temelju podataka uređajne izmjere na mreži 100*100 m (Teslač, 2010), kao podloga za grubo izlučivanje sastojina. Daljnji razvoj je moguć u smislu određivanja prostorne raspodjele varijabilnosti strukture sastojine na razini svakog pojedinog pixela (broj stabala, temeljnica, debljinski prirast), pri čemu bi se primjenom satelitskih snimaka odgovarajuće (razlučivosti) rezolucije (Seletković i dr. 2011) dobila podloga za fino kartiranje (izlučivanje) homogenih dijelova sastojina u kojima postoje različite strukturne značajke i zahtjevi gospodarenja. Takva prostorna raspodjela sastojina potencijalnih za obnovu, u odnosu na onu prikazanu Kartom 2, bi bila kvalitetnije polaziste za planiranje prostorne i vremenske dinamike te održivosti obnove šume. Pri tome bi površina pojedinih sastojina za obnovu bila značajno manja od 12 ha, ili čak od 6 ha, što je ekološki prihvatljivije, a prirodi blijski pristup gospodarenja (Anić i Mikac, 2011).

Treba istaknuti da samo struktura sastojina ili očekivani prihod kao kriteriji nisu dovoljni pri planiranju obnove šuma, posebno ne u okviru koncepta integralnog gospodarenja šumama (Bončina, 2011) i zahtjeva višeciljnog gospodarenja (Guillermo i Mendoza, 1988; Maness i Farrell, 2004; Misir i Misir, 2007). S obzirom na strukturu i odnos funkcija šume i šumskogospodarskih ciljeva postoje ograničavajući čimbenici gospodarenja koji mogu imati različit utjecaj na planiranje postupaka gospodarenja, uključivanjem zahtjeva kao na primjer, površina i prostorna raspodjela sastojina za obnovu i starih sastojina (Borges i Hogan, 2000; Kurtti i dr. 2002 a; Jumppanen i dr. 2003), te ekološka i habitatna uloga šuma (Kurt-

tila i dr. 2002 b). Takvi složeni modeli predstavljaju sustave podrške za lakše donošenje odgovarajućih odluka (Reynolds i dr. 2008), na kojima se zbog sve složeni-

jih i zahtjevnijih zadataka treba zasnivati planiranje gospodarenja šumama na operativnoj i na strateškoj razini.

6. ZAKLJUČAK – Conclusion

Značajke stanja i gospodarenja šumama hrasta lužnjaka na istraživanom primjeru gospodarske jedinice Josip Kozarac na određeni način odražavaju sličnost koja postoji na širem i na cjelevoj području lužnjakovih šuma. Zbog velikog udjela sastojina nepovoljne strukture i kvalitete, pred planiranjem i gospodarenjem stoje s jedne strane veliki i složeni zahtjevi obnove sastojina radi postupnog i dugoročnog unapređenja stanja šume, te s druge strane osiguranje nužnih prihoda za pokrivanje redovitih troškova gospodarenja. Rezultati na istraživanom primjeru pokazuju da se na operativnoj razini planiranja obnove sastojina dijelom uzimaju u obzir i zahtjevi opće i dugoročne održivosti gospodarenja šumama, ali ostaju otvorena pitanja o tome koja je minimalna razina ispunjavanja dugoročnih zahtjeva gospodarenja šumom, koliko je ona dostižna i održiva te kakve su projekcije za buduća gospodarska razdoblja.

Izvedene nove informacije o stanju sastojina hrasta lužnjaka potencijalnih za obnovu temeljene na prikazanom modelu razlike prosječnog potencijalnog prihoda mogu imati jednostavnu i praktičnu primjenu, kao dopuna i pomoći postojećim pristupima planiranja sastojina za obnovu. Daljnji razvoj u smjeru izgradnje složenog i dinamičkog prostorno-vremenskog projekcijskog modela bi omogućio produkciju mnoštva informacija, koje bi uz postojeće stanje šumskih resursa i čimbenika gospodarenja definirale odnose među utjecajnim čimbenicima, ograničenjima i zahtjevima gospodarenja te moguće smjerove budućeg razvoja. Povećanje učinkovitosti planiranja i provedbe odgovarajućih postupaka gospodarenja kao jedna od osnovnih pretpostavki održivog gospodarenja, je neposredna posljedica koja se očekuje od primjene takvog sustava u okviru šire (strateške) razine donošenja odluka (planiranja) i njihov odgovarajući prijenos i raspodjela na operativnu razinu gospodarenja šumama.

7. LITERATURA – References

- Anić, I., S. Mikac, 2011: Prirodno pomlađivanje sastojina obične bukve (*Fagus sylvatica* L.) oplodnim sjećama na malim površinama. Croatian Journal of Forest Engineering, 32 (1): 19–30.
- Bettinger P, D. L. Johnson, K. N. Johnson, 2003: Spatial forest plan development with ecological and economic goals. Ecological Modelling, 169 (2–3): 215–236.
- Bončina, A. 2011: Conceptual approaches to integrate nature conservation into forest management: a Central European perspective. International Forestry Review, 13 (1): 13–22.
- Borges, J. G., H. M. Hoganson, 2000: Structuring a landscape by forestland classification and harvest scheduling spatial constraints. Forest Ecology and Management, 130 (1–3): 269–275.
- Čavlović, J., 1996: Sustavna dinamika u planiranju gospodarenja regularnim šumama na području Uprave šuma Zagreb. Glas. šum. Pokuse, 33: 109–152.
- Čavlović, J., M. Božić, K. Teslak, 2006: Možućnost uspostave potrajanog gospodarenja šumama hrasta lužnjaka u budućum gospodarskim razdobljima. Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje 5: 419–431.
- Čavlović, J., K. Teslak, A. Jazbec, M. Vedriš, 2011: Utjecaj sastojinskih, stanišnih i strukturnih obilježja na planiranje obnove sastojina u šuma hrasta lužnjaka. Croatian Journal of Forest Engineering, 32 (1): 271 – 286.
- Dekanić, I., 1975: Utjecaj visine i oscilacije nivoa podzemnih voda na sušenje hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). Šum. List, 7–10: 267–280.
- Guillermo A. Mendoza, 1988: A multiobjective programming framework for integrating timber and wildlife management. Environmental Management, 12 (2): 163–171.
- Kneeshaw, D. D., A. Leduc, C. Messier, P. Drapeau, S. Gauthier, D. Paré, R. Cariñan, R. Doucet, L. Bouthillier, 2000: Development of integrated ecological standards of sustainable forest management at an operational scale. The Forestry Chronicle, 76 (3): 481–493.
- Jumppanen, J., M. Kurtila, T. Pukkala, J. Uuttera, 2003: Spatial harvest scheduling approach for areas involving multiple ownership. Forest Policy and Economics, 5 (1): 27–38.
- Klepac, D., 1952: Uređivanje šuma s oplodnom sjećom. Glasnik za šumske pokuse, 10: 225–348.
- Kovačević, P., M. Kalinić, V. Pavlić, M. Bođunović, 1972: Tla gornjeg dijela bazena rijeke Save. Znanstveni projekt. Institut za znanost o tlu, Zagreb, str. 331.

- Kurtila, M., J. Uuttera, S. Mykrä, S. Kurki, T. Pukkala, 2002a: Decreasing the fragmentation of old forests in landscapes involving multiple ownership in Finland: economic, social and ecological consequences. *Forest Ecology and Management*, 166 (1–3): 69–84.
- Kurtila, M., T. Pukkala, J. Loikkanen, 2002b: The performance of alternative spatial objective types in forest planning calculations: a case for flying squirrel and moose. *Forest Ecology and Management*, 166 (1–3): 245–260.
- Maness, T., R. Farrel, 2004: A multi-objective scenario evaluation model for sustainable forest management using criteria and indicators. *Canadian Journal of Forest Research*, 34 (10) 2004–2017.
- Misir, N., M. Misir, 2007: Developing a multi-objective forest planning process with goal programming: a case study. *Pak J. Biol. Sci.*, 10 (3): 514–522.
- Möhring, B., U. Rüping, 2008: A concept for the calculation of financial losses when changing the forest management strategy. *Forest Policy and Economics*, 10 (3): 98–107.
- Prpić, B., 1996: Propadanje šuma hrasta lužnjaka. U:Klepac, D. (ur.), Hrast lužnjak u Hrvatskoj. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Centar za znanstveni rad Vinkovci, st. 258–273, Zagreb.
- Reynolds, K. M., M. Twery, M. J. Lexer, H. Vacik, D. Ray, G. Shao, J. G. Borges, 2008: Decision Support Systems in Forest Management Book Chapter International Handbooks on Information Systems, Handbook on Decision Support Systems 2, IX, Pages 499–533.
- Seletković, Z., 1996: Klima lužnjakovih šuma. U:Klepac, D. (ur.), Hrast lužnjak u Hrvatskoj. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Centar za znanstveni rad Vinkovci, st. 56–71, Zagreb.
- Seletković, A., R. Pernar, M. Ančić, J. Sučić, 2011: Procjena strukturnih elemenata sastojine na temelju vrijednosti spektralnoga odbijanja satelitskoga snimka IKONOS. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 32 (1): 329–344.
- Špiranec, M. 1975: Prirasno-prihodne tablice za hrastove, bukvu, obični grab i pitomi kesten. Radovi Šumar. inst. Zagreb, 25: 1–103.
- Teslak, K., 2010: Utjecaj strukturnih i prostorno-vremenskih odrednica na planiranje gospodarenja šumama hrasta lužnjaka (*Quercus robur L.*). Dizertacija, Šumarski fakultet, Zagreb, str. 212.
- Tikvić, I., D. Ugarković, J. Gašpar, 2011: Prostorna analiza odumiranja stabala hrasta lužnjaka (*Quercus robur L.*) za potrebe adaptivnoga gospodarenja šumskim ekosustavima u Hrvatskoj. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 32 (1): 43–56.
- Željezić, A., 2008: Struktura troškova šumskouzgojnih radova i uspješnost obnove sastojina hrasta lužnjaka (*Quercus robur L.*) smanjenog obrasta u g. j. Posavske šume-Sunja. Diplomski rad, Šumarski fakultet, Zagreb, str. 46.

SUMMARY: Continuous stand regeneration is one of the most important prerequisites of sustainable forest management. In relation to the planning of regeneration intensity at the forest level, a more complex and challenging part of planning is the selection of appropriate stands for regeneration. This is particularly expressed in conditions of undesired and spatially heterogeneous structure of the forest and stands, the large number of potentially mature stands for regeneration and the multi objective approach of forest management, where ranking of stands according to regeneration priority should be based on objective criteria. The planning of appropriate regeneration dynamics and selection stands for regeneration is particularly (emphasized) stressed in lowland pedunculate oak forest management planning, where tree dieback is a significant ecological and management problem. In such circumstances stand age and its relation to rotation are not sufficient criteria for stand selection. In the study a previously obtained model of rent difference (Eq. 1, Table 1) as a consequence of the decision of regeneration (prompt or adjournment) of a potentially mature pedunculate oak stand (Figure 2, Figure 3), was used for stand ranking according to regeneration priority. Based on the obtained results and analysis, the aim was to compare and discuss qualitative and quantitative characteristics of stands planned for regeneration, according to three different models

(*E_DEL_REN, E_DOB, E_OG*), define the influence on sustainable forest management and to indicate limitations and possible future improvements of pedunculate oak forest management planning. The forest research site was the management class of pedunculate oak within the management unit "Josip Kozarac". Total area of the oak forest (3,690.8 ha) is divided into 321 p. oak stands (11.5 ha average area). Mostly old stands, and a few young and middle aged stands, with intensive regeneration during the last 20 years are the characteristics of age class distribution (Figure 1).

Based on the model of rent difference (Eq. 1, Table 1), potentially mature oak stands (older than 100 years) were classified in six categories of regeneration priority (Table 2, Figure 4, Map 2). Stands to be regenerated in the next 10-year period (265 ha planned regeneration area) were selected on the basis of the rent difference model and stand age model in relation to forest management plan and spatial distribution (Map 3, Map 4), and the structural-quality characteristics of the selected stands (Table 3) were compared.

Results showed that under stocked stands, younger than 120 years and on average smaller areas, have greatest priority, while stands with high-quality structure, older than 135 years and larger average areas, have least regeneration priority. Regeneration of 21 of the oldest and structural highest quality stands would lead to the highest yield of 73 million kuna, but also to the highest indirect and long term losses. On the other hand, yield of 47 million kunas and at least long term and indirect losses would be the result of an approach based on the rent difference model, while actual planning partly considers the demands of long term sustainable management.

The characteristics of the situation and management in the studied forest site represent similarities which exist (on a wider scale) in the entire pedunculate oak forest area in Croatia. With regard to planning and management, due to the large share of mature stands with unfavorable structure and quality, comprehensive and complex demands of stand regeneration are necessary on the one hand, in order to ensure gradual and long term improvement of the forests, and, on the other hand, to ensure essential income for current management. Although, there are considerations of long term sustainability on the operative level of stand regeneration planning, open questions should be answered: what is the minimal level of achieving long term forest management demands, and to what extent the level is obtainable and sustainable, as well as what the projections are for future management periods. New information on mature pedunculate oak stands obtained from the rent difference model could be applied as supplement and support for the current approach of stand regeneration planning. Further development of the complex and dynamic spatial-temporal projection model would provide abundant information describing the current state of forest resources and management, relations between influencing factors, limitations and demands of management, as well as possible future developments. Application of the system would improve planning and management efficiency, as prerequisites of sustainable forest management, within the framework of a wider, strategic, level of decision making and its appropriate transfer to the operative levels of forest management.

Key words: pedunculate oak, forest management planning, rent, planning of regeneration felling, regeneration priority, stand structure



Originalni STIHL lanci za pile: vrhunska kvaliteta i pouzdanost

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

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

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

THE IMPACT OF SILVICULTURAL TREATMENTS ON THE STRUCTURE AND RED HEART FORMATION IN BEECH FORESTS

UTJECAJ ŠUMSKOUZGOJNIH ZAHVATA NA STRUKTURU I FORMIRANJE NEPRAVE SRŽI U BUKOVIM SASTOJINAMA

Vladimír RAČKO¹, Milan SANIGA², Igor ČUNDERLÍK³

ABSTRACT: The issue of occurrence and size of red heart and the possibilities of its limitation in beech assortments have been researched in worldwide measures for a long time. There are many ecological, phenological, geological factors which more or less influence its formation. The results of a long-term research of different silvicultural treatment confirmed that a big crown of crop trees creates conditions to achieve the target diameter with a low assumption of red heart formation and so rises the quality and price of produced assortments. The different shaping of tree crowns on two investigated compartments had a significant impact on the size of dehydrated zone and subsequently on the frequency of red heart. On the contrary, it did not have a significant impact on the size of red heart, even though red hearts in the both investigated forest stands were small. We also found the different qualitative structure of assortments in both types of investigated compartments.

Key words: *Fagus sylvatica L., silvicultural methods, red heart formation, sapwood, dehydrated zone*

INTRODUCTION – Uvod

Red heart (RH) and growth stresses appearing in beech species are the main phenomena which influence the quality of raw wood and so they decrease significantly the financial value of the produced range of raw wood (Becker et al. 2005). The topic of RH formation in beech wood species has been the subject of the research for long. There were published many extensive monographs and papers about the structure, formation, and development of red heart from the viewpoint of physiology, macroscopic and microscopic changes of beech wood (Bossard 1967, 1968, Hösl and Bossard 1975, Koch et al. 2003, Necesany 1958,

1969, 1973a, 1973b, Sachsse 1991, Schmidt and Mehringer 1989, Sorz and Hietz 2008, Torelli 1984, Torelli 2001, Zycha 1948) etc.

Findings from the specialized literature point out that beech RH is subjected by, in fact, two main factors: formation of the dehydrated zone (DZ) and by entering of air into this zone (Bossard 1974, Torelli 1984, Torelli 2001, Zycha 1948). The absence of one of these factors excludes formation of RH. Decreasing of vitality the parenchyma cells and breaking down of the water transport system in central part of a stem is a consequence of decreasing physiological activity of tree, impacted mainly by ageing. This central DZ is also called as a ripe or mature wood. Water/gaz ratio in the vessels of DZ is important for a potential RH formation (Sachsse 1967, Torelli 1984). The wound of a trunk and branches causes that air enters into vessel system of sapwood (SW) and DZ. The penetration rate of air into the zones SW and DZ has different partial pressures in the stem and the atmosphere (Bossard 1967, Ziegler 1968). The relatively vital parenchyma cells (adja-

¹ Dr. Vladimír Račko, Technical University Zvolen, Faculty of Wood Sciences and Technology, Department of Wood Science, T.G.Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovak Republic; rackingo@vsld.tuzvo.sk

² Prof. Dr. Milan Saniga, Technical University Zvolen, Faculty of Forestry, Department of Silviculture, T.G.Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovak Republic; saniga@vsld.tuzvo.sk

³ Prof. Dr. Igor Čunderlík, Technical University Zvolen, Faculty of Wood Sciences and Technology, Department of Wood Science, T.G.Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovak Republic; igor@vsld.tuzvo.sk

cent to vessels) react to the embolism by plugging the vessels with tyloses (Zycha 1948, Nečesany 1958, Bonzen and Kucera 1990). Simultaneously, oxidative reactions transform the starch and soluble carbohydrates in living cells into coloured phenol substances. Subsequently, coloured phenol compounds form parenchyma cells are deposited in the surrounding xylem (Bauch and Koch 2001). RH formation will terminate when the wound is closed. An important factor in this process is the closure rate of injuries to new growth rings of wound wood (Shigo and Larson 1969).

The RH formation (frequency and size) from a macroscopic view is significantly influenced by the age, diameter at breast height (DBH) of stem (Knöke and Wenderoth 2001, Krempel and Mark 1962, Maher and Höwecke 1991, Racz et al. 1961, Walter and Kucera 1991), the occurrence of injury (Büren 1998, Keller 1962, Kucera 1991, Raunecker 1956, Wernsdörfer et al. 2005), crown size and sociological status of the tree in a forest stand (Chovanec 1974, Torelli 1984, Vasiljević 1974), forest soil and geological bedrock (Büren 1998, Furst et al. 2006, Schmidt et al. 2005) etc.

Recently, a lot of authors have been dealing with an assessment of forest stand quality impact and the impact of tending and regeneration silvicultural methods on the log quality from the viewpoint of the RH frequency (Kadunc 2006, Knöke 2003, Kudra et al. 2003, Prka 2003, Schmidt et al. 2005). The knowledge

that generally applies is that in case of formation and frequency of RH, forest stand age, trunk diameter and also in some cases, group of forest types (Mahler and Höwecke 1991) are of a significant importance. Sustaining the whole section of beech trunk in an active profile depends on the capacity of its crown. Considering the value production of beech wood, the lower third of a trunk is preferred. This part represents 90% of its value production. This knowledge is used during intensive crown thinning focusing on bigger target diameter which is then achieved considerably sooner. The intensive crown thinning has an impact on lower frequency of RH occurrence in case when we accept the target diameter of 40–50 cm (Kadunc 2006, Kudra et al. 2003). Silvicultural methods which create large growth space for crop trees and so the shorter time to achieve thick dimensions decrease the risk of wood devaluation by RH (Knöke 2002, Knöke and Wenderoth 2001).

As mentioned above, there are a lot of factors influencing formation and dynamics of development of RH in beech stands. The aim of the paper is to evaluate the impact of two silvicultural techniques which create different conditions for crown development, RH occurrence in homogenous beech forest stands, while other factors (soil type, stand origin, slope aspect, altitude, etc.) are the same.

MATERIALS AND METHODS – Materijali i Metode

To verify the stated aim sample trees of beech were chosen and processed. To maximize the elimination of other factors the sample trees were chosen from two compartments (CMTs) placed next to each other when each of them was cultivated by a different silvicultural technique. The forest stands belong into the Forestry Enterprise of the Technical University in Zvolen and have been monitored in detail for research purposes for 30–45 years by the employees of the Department of Silviculture at the Forestry Faculty in Zvolen.

In the CMT 513 were set up two sample permanent plots (SPPs) in 1980. In the CMT has been used quality crown thinning up to 1980. In 1986 and 1991 there was done selective thinning, from 1991 to 2009 there was done selection cutting twice with the volume of 70–80 m³/ha.

The CMT 514b is located next to the CMT 513. It has the same parameters group of forest types. The CMT 514b presents a set of four SPPs which have been cultivated by crown thinning with a positive selection since 1966 focusing on maximal release of crowns of future crop trees. Before every thinning since that time

there were done measurements of selected dendrometric parameters. The relative thinning weight in the thinning interval of 5 years up to 1991 was at 16–18%. In the 1991 the last release increment thinning was done with the volume 24–26% from the forest stand.

The altitude of the both CMTs is 510–540 m, the slope aspect is south-west, slope declination 20–25%, and geological parent rock is andesite, soil type Cambisol, group of forest types: *Fagetum pauper*. Dendrometric parameters were measured in 1986, 1991, 1997, 2001, and 2009. From two CMTs there were chosen 14 dominant trees (7+7 trees from each CMT), in the age of 93–112 years. The crown volume of selected trees (C_k) was calculated according to (Jurča 1968)

$$C_k = (\pi/8) \times b^2 \times l \quad (1)$$

where b is the crown width and l is the crown length in meter. The final dendrometric parameters are in the Table 1.

Table 1 Basic dendrometric characteristics of beech sample trees from the individual SPPs.

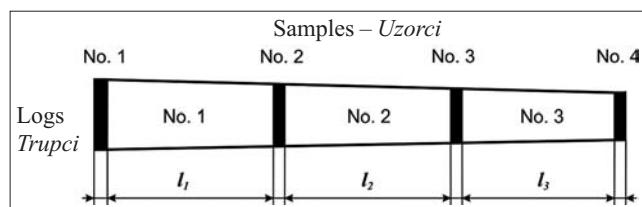
Tablica 1. Osnovne dendrometrijske značajke reprezentativnih bukovih stabala na trajnim istraživačkim ploham (SPPs)

CMT Odjeli	Tree Stablo	Tree age at DBH <i>Dob stabla na prsnom promjeru</i>	DBH <i>Prsni promjer</i>	Tree height <i>Visina stabla</i>	Crown width <i>Širina krošnje</i>	Crown length <i>Duljina krošnje</i>	Crown volume <i>Volumen krošnje</i>
	No	(year)	(cm)	(m)	(m)	(m)	(m ³)
513	75	112	47.2	30.9	9.8	20.3	765.2
513	190	108	49.8	30.5	10.75	13.9	630.5
513	85	111	47.6	29.3	10.45	12.1	518.6
513	41	108	55.6	33.3	12.7	25.3	1601.7
513	120	110	43.2	31.6	9.1	17.2	559.1
513	154	111	45.7	29.6	8.5	14.3	405.5
513	19	108	46.4	28.5	9.65	16.8	614.0
514b	15	103	53.9	34.0	12.15	24.2	1402.2
514b	33	98	38.0	28.1	8.8	18.2	553.2
514b	21	98	40.3	28.8	10	19.8	777.2
514b	30	102	49.6	30.6	10.5	19.1	826.5
514b	42	96	39.4	27.6	7.1	12.8	253.3
514b	37	94	43.0	29.5	9.95	17.4	676.1
514b	3	93	42.7	27.9	9.35	16.8	576.5

The data were measured on standing trees before cutting in December 2009

Podaci su uzimani na dubećim stablima prije sječe u prosincu 2009. godine

The marked trees were cut, delimbed, bucked into 12–14 m transportation lengths and transported into the forest depot. The sample removal was carried out during bucking of logs according to the scheme on Fig. 1.

Figure 1 Cutting scheme of samples. Variable log length ($l_1, l_2 \dots l_n$) depended on quality assessment*Slika 1. Shema prerezova uzoraka. Duljina trupca ($l_1, l_2 \dots l_n$) ovisna o procijenjenoj kvaliteti sortimenta*

In total there were taken 60 samples, out of which 10 samples contained RH + DZ (Fig. 2a) and 50 samples contained only DZ (Fig. 2b). The first sample type was cut from the butt part. The position of the other sample types in a trunk depended on the length of bucked logs and it moved depending on the stated quality of logs within 2–6 m. The position (distance) of every sample and every log from the butt was recorded in meters. The quality of every log according to (STN EN 1316-1 2000) was stated.

In half an hour after cutting the sample, a visible dry DZ appeared on the cross section of the sample. The samples were planed from one side and photographed in the JPG format of 24-bit RGB in resolution 1536 x 1024 pix, 300dpi (Fig. 2).

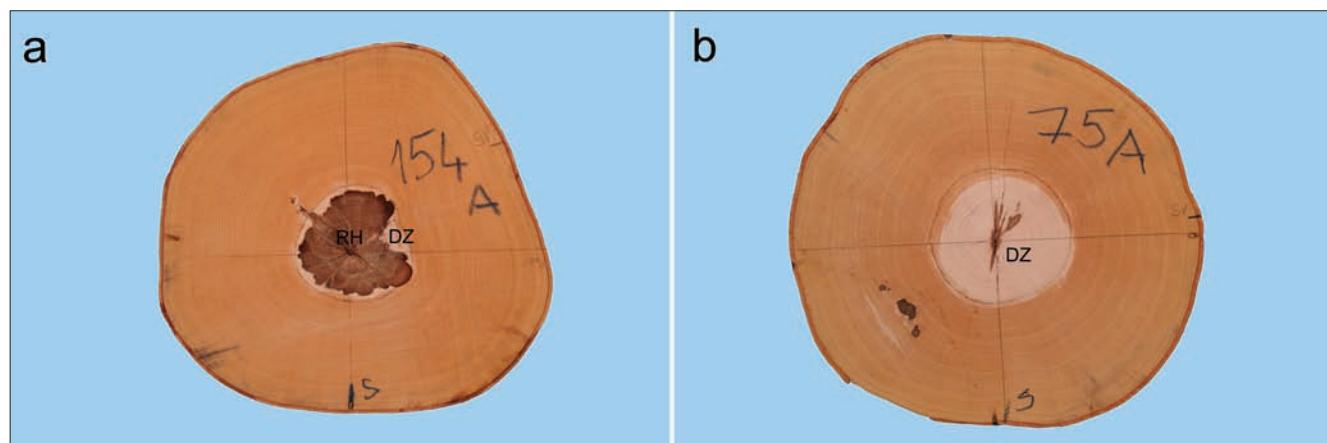


Figure 2 Cross section of samples (a) – the samples containing both zones (RH and DZ) (b) – the samples containing only DZ

Slika 2. Poprečni prerez uzoraka (kolut) (a) – uzorci koji imaju nepravu srž (RH) i piravost (DZ). (b) – uzorci koji imaju samo piravost (DZ)

The diameter of samples and the width of the DZ and RH were measured. At the same time, the age of the tree at DBH and at other heights and the cambial

age (CA) of the trunk were counted. The ratio of DZ to RH was calculated as ratio of DZ width or RH and diameter of the trunk as a percentage.

RESULTS

The analysis of the Table 1 and Table 2 points out that the DBH structure of tree samples for a different silviculture technology is different. In case of the CMT 513, the DBH are statistically significantly bigger than CMT 514 b. In CMT 513, where trees of an upper level are autonomous in growth during practically whole observation time, creates assumptions of more intensive diameter growth. Moreover, it is necessary to add to this fact partially the factor of age, whereas observed samples are approximately 10 years older. The sample

– Resultati

trees, obtained from the CMT 513, have, at partially different age, higher parameters of the DBH and volumes of the down third of a trunk. Higher parameters of quantitative production are the result of a considerably higher capacity of assimilation apparatus of a crown. The analysis of production parameters of beech samples confirmed, despite their partially different age, that selection structure of a stand creates significantly good qualitative assumptions for its quantitative and value production.

Table 2 T-tests of mean values of tree characteristics for investigated CMTs.

Tablica 2. T-test srednjih vrijednosti značajki stabala istraživanih sastojina (CMTs)

CMT Odjeli	Tree age <i>Dob stabala</i>	p-value <i>p vrijednost</i>	DBH <i>Prsni promjer</i>	p-value <i>p vrijednost</i>	Crown length <i>Duljina krošnje</i>	p-value <i>p vrijednost</i>
513	109.7±1.58	0.0001***	47.9±3.63	0.0494*	17.1±4.15	0.5846ns
514b	97.7±3.51		43.8±5.38		18.3±3.18	

Mean values (within the same column mean ± standard deviation (SD)) were calculated based on measurements taken in December 2009. Student's t-test (p-value – level of statistical significance, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, ns - not statistically significant, $p > 0.05$).

Srednje vrijednosti (u istoj koloni dane su srednje vrijednosti i standardna devijacija) temeljem mjerjenja iz prosinca 2009. godine. Student-ov t-test (p-vrijednost – stupanj statistički značajne razlike – ns nije statistički značeno).

Table 3 Comparison of crown volumes C_k (m^3) development during the last 23 years for investigated CMTs

Tablica 3. Usporedba volumena krošanja C_k (m^3) tijekom 23 godine motrenja na istraživanim ploham CMTs

CMT Odjeli	1986		1991		1997		2001		2009	
	C_k	p-value <i>p vrijednost</i>								
513	297±133	0.0432*	391±156	0.0328*	582±234	0.0087**	624±266	0.0432*	727±401	
514b	175±69		197±74		357±188		386±145		723±353	0.9812ns

Within the same column (mean ± SD). Student's t-test (p-value – level of statistical significance, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, ns (not statistically significant, $p > 0.05$).

U istoj koloni dane su srednje vrijednosti i standardna devijacija. Student-ov t-test (p-vrijednost – stupanj statistički značajne razlike – ns nije statistički značeno).

The average crown volumes for individual CMTs during the past 23 years significantly differed, with the exception of the last growth period 2001–2009. The average crown volumes (in the years 1986–2001) in the CMT 513 was about 23–35% higher, than in the CMT 514b (Table 3).

The analysis of correlation strength between tree samples DBH and their height for the whole period of observation (23 years) is characterized in the Fig. 3a, 3b.

While we are assessing this dependency on CMT 513 (Fig. 3a), determination coefficient has a significantly higher value, i. e. in case of growth relations between the diameter and the height of sample trees there is a stronger dependency.

The analysis of the relationship between the volume of a crown and the DBH of beech sample trees is interesting. In case of the sample trees from the CMT 513 the determination coefficient is significantly lower than for sample trees from the CMT 514b, which were cultivated by crown thinning with a positive selection (Fig. 4a, 4b).

The mentioned fact confirmed that beech sample trees in the stand cultivated by crown (increment) thinning with the support of crop trees take up to 68% impact on diameter growth of a trunk. On the other hand, crown of beech sample trees which are in the upper layer of selection forest in a autonomous position for a long time have determination coefficient $R^2 = 0.453$, i. e. the capacity of a crown takes only 45% impact on a dia-

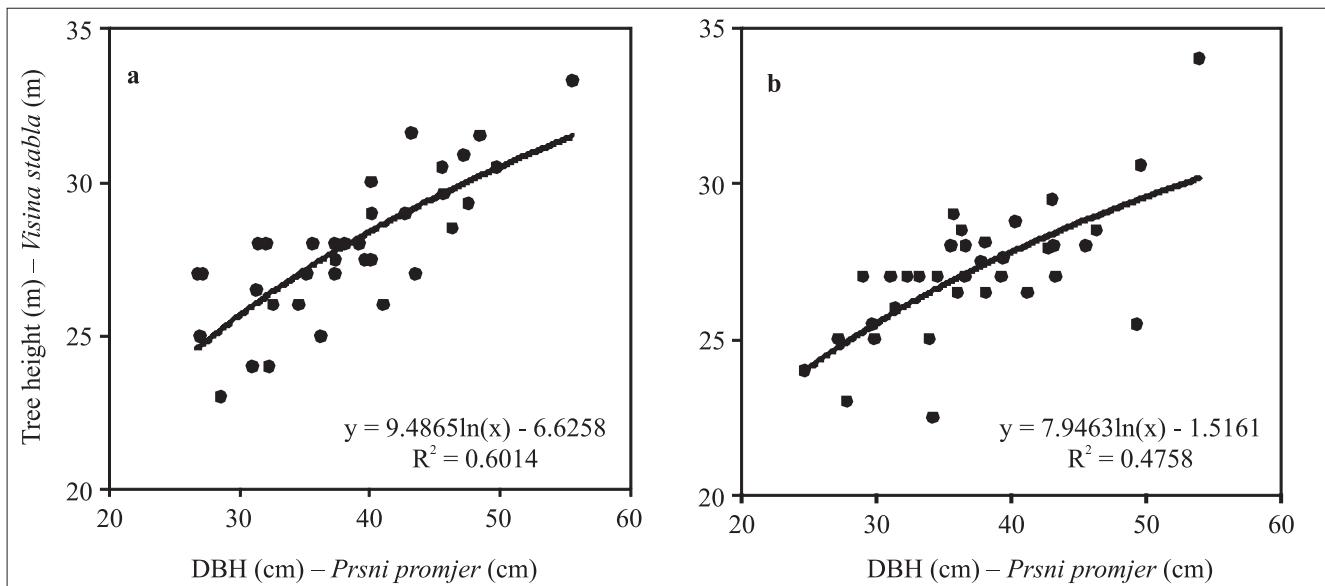


Figure 3 Dependency of the tree height on DBH. (a) – CMT 513 with a selection structure, (b) – CMT 514b with release increment thinning
Slika 3. Ovisnost visine stabla o prsnom promjeru (DBH). (a) – CMT 513 preborna struktura sastojine, (b) – CMT 514b sastojina njegovana visokom proredom

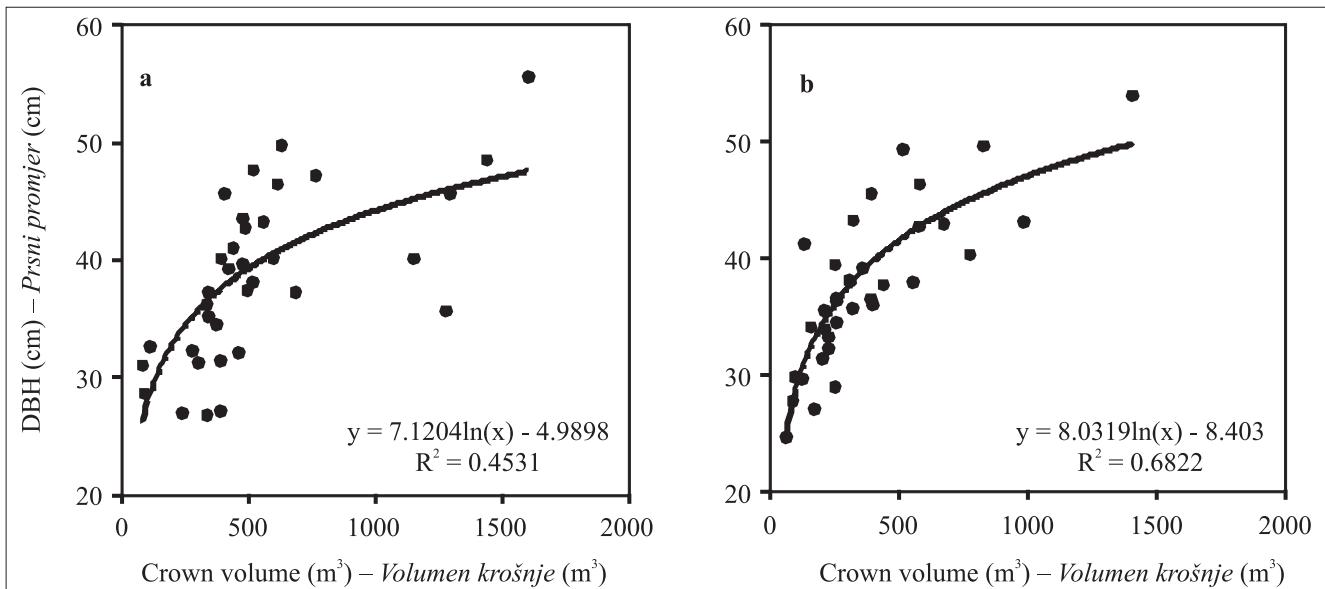


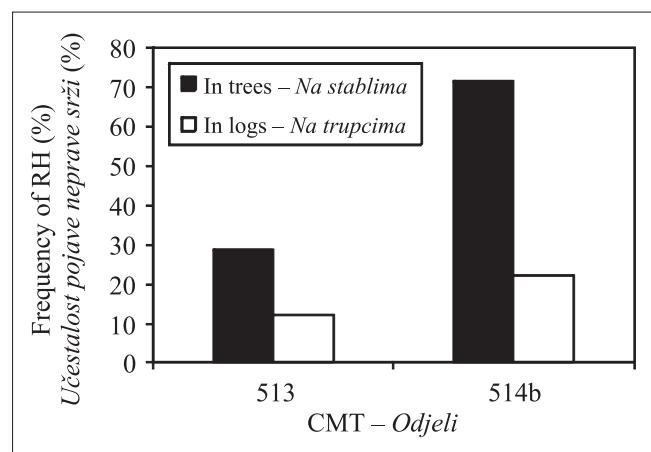
Figure 4 Dependency of DBH on crown volume. (a) – CMT 513 with a selection structure, (b) – CMT 514b with release increment thinning
Slika 4. Ovisnost prsnog promjera (DBH) i volumena krošnje na uzorkovanim stablima. (a) – CMT 513 preborna struktura sastojine, (b) – CMT 514b sastojina njegovana visokom proredom

ter growth of a tree trunk. This significant finding proves the fact that there are more than 55% of other factors not considered by us which take an impact on the increment of sample trees at DBH in a selection forest.

From the point of view of RH occurrence we can see (Fig. 5) that its frequency in trees and logs coming from CMT 513 is considerably lower than the frequency in the CMT 514b.

On contrary, the influence of various ways of forest stand tending on portion of RH was not proved as sta-

Figure 5 Frequency of RH in trees and logs for individual CMTs
Slika 5. Frekvencija pojavnosti neprave srži (RH) na stablima i trupcima na istraživanim ploham (CMTs)



tistically significant, but average values in both observed CMTs were considerably low (Table 4).

From the viewpoint of the size of created zone of DZ expressed by its diameter proportion we can as-

sume that considering higher age of the trees from CMT 513 (109.7 years) the portion of DZ compared to the CMT 514b (97.7 years) should be higher. But the results present an opposite trend. (Table 2, Table 4).

Table 4 T-tests of mean values of DZ portion (%) and RH portion (%) for investigated CMTs
Tablica 4. T-test srednjih vrijednosti postotnog udjela piravosti (DZ) i neprave srži (RH) na istraživanim plohamama (CMTs)

CMT – Odjeli	DZ portion – DZ udjel	p-value – p vrijednost	RH portion – RH udjel	p-value – p vrijednost
513	19.4±6.67	0.0097**	11.7±3.76	0.5806ns
514b	23.9±6.49		10.3±3.96	

Within the same column (mean ± SD). Student's t-test (p-value – level of statistical significance, *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001, ns (not statistically significant, p > 0.05).

U istoj koloni dane su srednje vrijednosti i standardna devijacija. Student-ov t-test (p-vrijednost – stupanj statistički značajne razlike – ns nije statistički značeno).

Table 5 Linear regression dependences between DZ or SW width (cm) and CA (year) or H in trunk (m) for investigated CMTs.

Tablica 5. Linearna regresija ovisnosti širine piravosti, odnosno bijelji (SW) izražena u cm s kambialnom starostu debla (CA) (godina) ili visinom debla (H) za istraživane plohe (CMTs)

Dependency – Ovisnost $y = a + b.x$	CMT – Odjeli 513				CMT – Odjeli 514b			
	a	b	R	p-value p vrijednost	a	b	R	p-value p vrijednost
DZ width × CA in trunk DZ širina × CA debla	-3.571	0.1193	0.6352	0.0000***	-0.164	0.105	0.5794	0.0015**
DZ width × H in trunk DZ širina × H debla	9.702	-0.279	0.5736	0.0005***	10.746	-0.332	0.6108	0.0007***
SW width × CA in trunk SW širina × CA debla	9.777	0.221	0.5942	0.0002***	3.782	0.281	0.6962	0.0000***
SW width × H in trunk SW širina × H debla	35.145	-0.612	0.6367	0.0000***	31.728	-0.689	0.5665	0.0020**

H – height in trunk (m) from bottom of tree; a – absolute coefficient, b – regression coefficient, R – correlation coefficient, p-value – level of statistical significance correlation coefficient *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001, ns (not statistically significant, p > 0.05), y – dependent variable, × – independent variable

H – visina debla (m); a – apsolutni koeficijent, b – regresijski koeficijent, R – korelacijski koeficijent, p-vrijednost – stupanj statistički značajne razlike korelacijskog koeficijenta *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001, ns (nije statistički značajno, p > 0.05), y – zavisna varijabla, × – nezavisna varijabla

Table 6 The vertical distribution and position of the RH in trunk. RHL (m) means RH length at the specified position in trunk.

Tablica 6. Vertikalno rasprostiranje neprave srži (RH) u deblu stabla. RHL (m) označava visinu do koje se rasprostire neprava srž (RH)

CMT Odjeli	Tree Stablo No.	RHL Visina do koje se rasprostire neprava srž	
513	154	0 - 5	
513	85	6 - 8 and 23 - 24	
514b	42	0 - 2	
514b	3	0 - 5	
514b	37	0 - 7 and 14 - 16	
514b	15	1 - 6	
514b	33	8 - 11	

Between the width of DZ or SW and CA of a trunk there were found increasing linear regression dependences with relatively high correlation coefficients (Table 5). The given fact points out at the relatively strong influence of age on DZ and SW formation.

Table 6 presents distribution and position of RH along the trunk length. It can be clearly seen that RH in most trees in both forest stands occurs in 0-8m distance from the butt. Therefore, the wound, which was a cause of such RH formation, occurred at tree butts and was caused by a wound of butt parts. For the sample trees No. 85 (CMT 513) and No. 33 and 37 (CMT 514b) the wound was caused by dieback of thick branches of yet standing trees in the lower parts of the crowns.

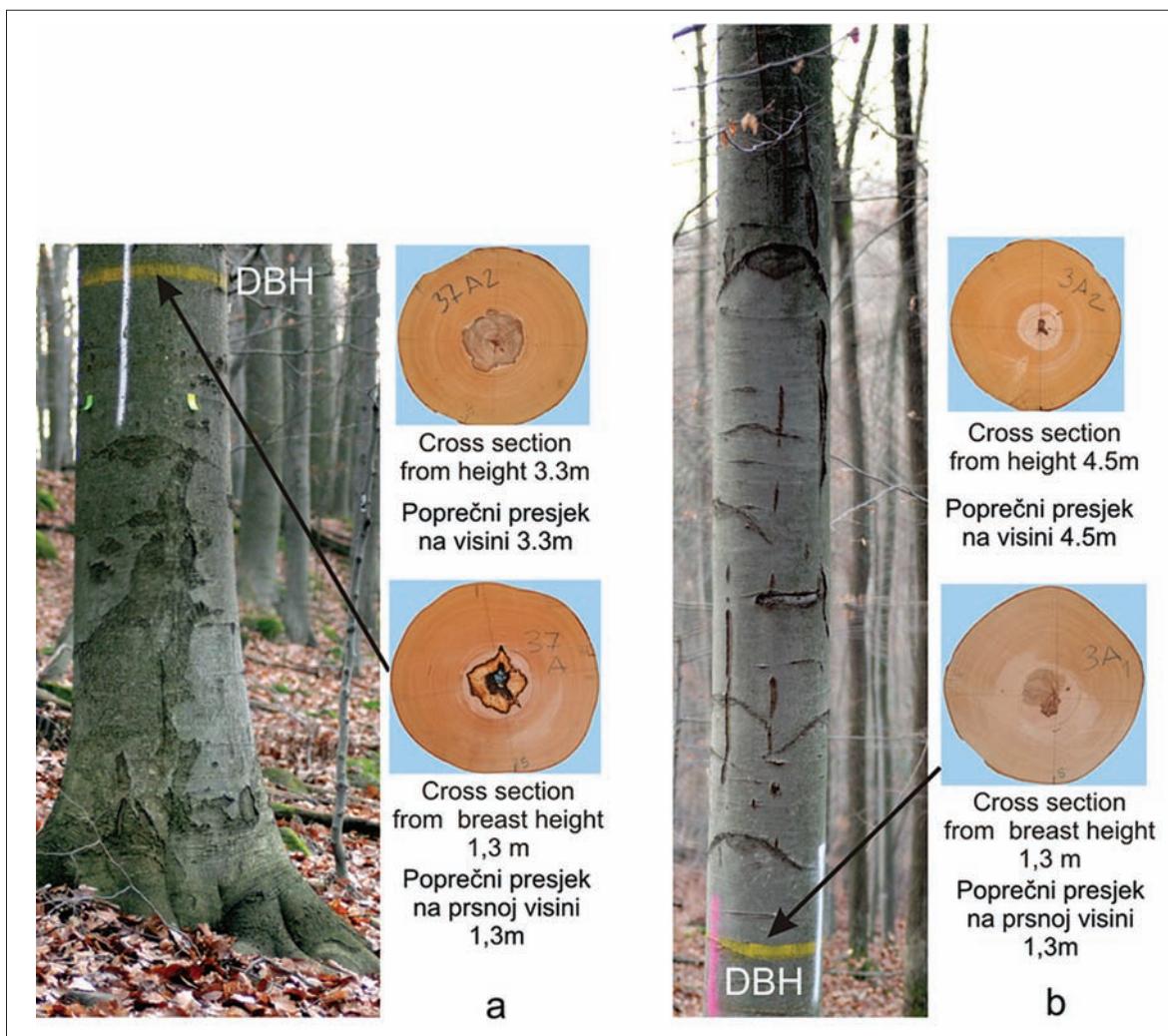


Figure 6 Surface wounds in the bottom of the trunk documenting their relation to RH formation. (a) – large injury (tree no.37) lead to expansion of RH up to 7m and decay up to 2 m. (b) – small injuries (tree no.3) did not affect the RH formation. The RH have been formed in height of 0 to 5 m from a larger branch in 2.8 m height.

Slika 6. Dokumentacija utjecaja oštećenja žilišta na formiranje neprave srži (RH). (a) – Veliko oštećenje (stablo br. 37) dovelo je do širenja neprave srži (RH) do visine od 7 m i truleži do 2 m. (b) – Malo oštećenje (stablo br. 3) nije imalo utjecaja na nastanak neprave srži (RH). Pri tome je neprava srž na visini od 0 do 5 m bila formirana zbog velike grane na visini od 2,8 m.

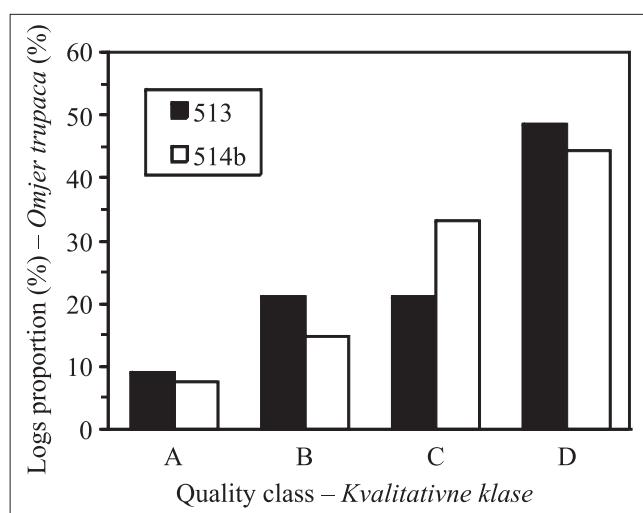


Figure 7 Quality structure of logs from individual CMTs
Slika 7. Kvalitativna struktura prereza sa istraživačkih ploha CMTs

Different qualitative structure of produced assortments coming from the observed forest stands, which contained RH at least at one of the cross sections, can be seen at Fig. 7. The analysis of quality of produced logs confirmed that the higher quality and so the value yield was achieved for the assortments coming from the CMT 513. Significantly higher portion of logs was achieved in quality classes A and B. Compared to this, there was a considerably lower proportion of logs in class C.

DISCUSSION – Rasprava

To start with, it is necessary to remember that the analyzed experiment is based on the exact data on change dynamics of chosen dendrometric parameters of chosen trees of the same ecotype in the same ecological and geological conditions with a different silviculture technique. Homogenization of ecological and geological conditions creates assumptions to find a relatively clear answer to the questions on the influence of different silviculture techniques on the formation of RH for beech.

The results confirmed that autonomous and long-term position of beech trees with the crown length longer than a half of a tree height in the upper layer of selection system forest (CMT 513) creates conditions to achieve target DBH of 45–50 cm (age 100–110 years) with a very low assumption of RH formation.

Similar results were achieved in case of crown thinning with a positive selection (CMT 514b) and grading its relative thinning strength to 24–26% of the taken volume capacity of beech stand in the age of 80 years. To achieve target beech diameter in the age of 100–110 years it is necessary to form its crown according to the above mentioned parameters (Mahler and Höwecke 1991). By this way the assumptions are created for fully functional activity of the whole section of a trunk. The found parameters correspond with the requirements of Bachmann (1990) for quality forming of the lower third of a trunk which in case of beech presents 60% of its volume and up to 90% of its value production.

The achieved results about frequency of RH confirmed that we can help to decrease it by the different way of silviculture treatment. Especially the selection system achieved considerably lower frequency of RH (Fig. 5). In comparison with literature (Mahler and Höwecke 1991) it was considerably lower for the same age of 100–120 years and for the trunk diameter at the DBH 40–49 cm. By Prka (2003), who investigated this issue of beech stands in a regeneration phase in the age of 100 to 110 years, the frequency of RH was approximately 50%.

The issue of the changing size of DZ (Table 4) can be understood as an important restricting factor of formation and size of RH. Therefore, a key factor of injuries on the bottom of tree was partially eliminated by a wide zone of SW. The air entering into the trunk had to overcome a bigger distance between the trunk surface and DZ. Large injuries at the bottom occurred only

in a few cases (Fig. 6a), more often small wounds were closed by new formed wound wood even before air entering into DZ (Fig. 6b).

With changing CA at the different height of a trunk there appears the change of DZ width (Table 5). From the viewpoint of frequency of RH it is apparent that the RH occurred especially in the parts of trunk with higher CA and predominantly in those trees where the DZ was wider. However, we can see from the Table 6 that RH was formed in a few cases in the upper parts of trunk. Wernsdörfer et al. (2005) pointed that only some wounds and branch marks on the bark are responsible for the RH formation. Torelli (2001) defines the formation of dry central zone in the middle of a beech trunk as a dynamic process analogical towards the RH formation for other wood species, while a tree adjusts the SW size (active transpiration area) to the crown size. In general, it applies that the age has a dominant influence on ageing and dieback of parenchyma and so on the increase of DZ portion at the expense of SW (Bossard 1965).

On the other hand, the influence of crown volume contributes to alteration of portion between SW and DZ width (Torelli 1974, 1984). Also, quality of the crown (leaves size, foliage density, ration of shadowy and lighted leaves as well as their proportional or disproportional distribution) have influence on average annual growth ring width (Assmann 1961) and transpiration flow of water through the trunk (Bartelink 1997, Deckmyn et al. 2006). This must consequently show at the higher capacity of vital parenchyma which is capable to fulfill a supplying function in a tree. However, the crown development of healthy trees should be understood as a dynamic process, which is mainly influenced by age and performed thinning activities. Different methods of thinning activities performed on investigated CMTs in the last 23 years caused that the average crown volumes (apart from the last 8 years) differed significantly (Table 3). It caused differences in final average DZ portions (Table 4).

The achieved results entitle us to assume that even in the higher age of trees it is possible to influence positively the ratio between SW and DZ by a suitable silviculture activity leading to an increase of the crown size and quality from the photosynthesis point of view and so contribute to a decrease of frequency of occurrence and size of RH. This will consequently show at the quality and price of the produced assortments.

ACKNOWLEDGMENTS – Zahvala

This publication is the result of the project implementation Centre of Excellence „Adaptive Forest Ecosystems“, ITMS: 26220120006, supported by the

Research & Development Operational Programme funded by the ERDF.

REFERENCES – Literatura

- Assmann, E. 1961: Waldertragskunde. B.L.V., München-Bonn-Wien, Germany.
- Bachmann, P. 1990: Produktionssteigerung im Wald durch vermehrte berücksichtigung des wertzuwachses. Berichte - Eidgenössische Anstalt für das Forstliche Versuchswesen. Wald Schnee Landschaft 327: 73.
- Bartelink, H. 1997: Allometric relationships for biomass and leaf area of beech (*Fagus sylvatica* L.). Annals of Forest Science 54: 39–50.
- Bauch, J., G. Koch 2001: Biologische und chemische untersuchungen über holzverfärbungen der rotbuche (*Fagus sylvatica* L.) und möglichkeiten vorbeugender massnahmen. Abschlussbericht, Bundesforschungsanstalt für Forst und Holzwirtschaft, Universität Hamburg, Germany.
- Becker, G., U. Seeling, H. Wernsdörfer 2005: Relationship between silvicultural methods and beech wood quality - the German experience. Revue Forestiere Francaise 57: 227–238.
- Bonsen, K. J. M., L. J. Kucera 1990: Vessel occlusions in plants – morphological, functional and evolutionary aspects. Iawa Bulletin n.s. 11: 393–399.
- Bosshard, H. H. 1965: Aspects of the aging process in cambium and xylem. Holzforschung 19: 65–69.
- Bosshard, H. H. 1967: Über die fakultative farbkernbildung. Holz als Roh und Werkstoff 25: 409–416.
- Bosshard, H. H. 1968: On the formation of facultatively colored heartwood in *Beilschmiedia tawa*. Wood Science and Technology 2: 1–12.
- Bosshard, H. H. 1974: Holzkunde. Zur biologie, physik und chemie des holzes. Biräuser Verlag 312, Basel, Switzerland.
- Büren, S. v. 1998: Buchenrotkern: Erkennung, verbreitung und wirtschaftliche bedeutung. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 149: 955–970.
- Deckmyn, G., S. P. Evans, T. J. Randle 2006: Refined pipe theory for mechanistic modeling of wood development. Tree Physiology 26: 703–717.
- Furst, C., T. Seifert, F. Makeschin 2006: Do site factors affect the wood quality of European beech (*Fagus sylvatica* L.)? Results from a pre-study on red heartwood. Forst und Holz 61: 464–468.
- Hösli, J. P., H. H. Bosshard 1975: Überprüfung der tränbarkeit von rotkernigen buchenholz mit steinkohleteeröl. Tränkerfolg in abhängigkeit der thylleheufigkeit. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 126: 965–875.
- Chovanec, D. 1974: Possibilities of preventing the formation of beech heartwood. Lesnický casopis 20: 339–354.
- Jurča, J. 1968: Pěstební analytika. SPN, Praha, Czech Republic.
- Kadunc, A. 2006: The quality and value of European beech roundwood (*Fagus sylvatica* L.) with special regard to red heartwood formation. Gozdarski Vestnik 64: 355–376.
- Keller, H. 1962: Von rotkern der buche. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 113: 498–502.
- Knoke, T. 2002: Value of complete information on red heartwood formation in beech (*Fagus sylvatica* L.). Silva Fennica 36: 841–851.
- Knoke, T. 2003: Felling strategies in beech stands (*Fagus sylvatica* L.) in the context of risks of red heartwood – a silvicultural/forest economics study. Forstliche Forschungsberichte München 193: 11.
- Knoke, T., S. S. Wenderoth 2001: An approach to predict probability and extent of red coloured heartwood in beech (*Fagus sylvatica* L.). Forstwissenschaftliches Centralblatt 120: 154–172.
- Koch, G., J. Puls, J. Bauch 2003: Topochemical characterisation of phenolic extractives in discoloured beechwood (*Fagus sylvatica* L.). Holzforschung 57: 339–345.
- Krempel, H., E. Mark 1962: Untersuchungen über den kern der rotbuche. Allgemeine Forst Zeitung 73: 186–191.
- Kucera, L. 1991: Die buche und ihr holz eine einführung in die problematik. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 142: 363–373.
- Kudra, V. S., R. M. Viter, Y. I. Gaida 2003: Effect of false heart on the quality of beech wood. Lesnoe Khozyaistvo 5: 23–24.
- Mahler, G., B. Höwecke 1991: Verkernungsscheinungen bei der buche in Baden-Württemberg in abhängigkeit von alter, standort und durchmesser. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 142: 375–390.
- Necesany, V. 1958: Jadro buku: struktura, vznik a vyvoj. Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia.
- Necesany, V. 1969: Forstliche aspekte bei der entstehung des falschkerns bei der buche. Holz Zentralblatt 95: 563–564.
- Necesany, V. 1973a: Kinetics of secondary changes in living xylem. Pt. I. Time dependent formation

- of tyloses and polyphenolic substances. Holzforschung 27: 73–76.
- Necesany, V. 1973b: Kinetics of secondary changes in living xylem. Pt. II. Some biophysical aspects. Holzforschung 27: 77–79.
- Prka, M. 2003: Occurrence of false heartwood in beech trees and technical beech roundwood coming from thinning and preparatory felling in the area of Bjelovar Bilogora. Šumarski List 127: 467–474.
- Racz, J., H. Schulz, W. Knigge 1961: Untersuchungen über das auftreten des buchenrotkerns. Der Forst und Hölzwirt 16: 413–417.
- Raunecker, H. 1956: Der buchenrotkern nur eine alterserscheinung. Allgemeine Forst und Jagdzeitung 127: 16–31.
- Sachsse, H. 1967: Über das wasser/gas - verhältnis im holzporenraum lebender bäume im hinblick auf die kernbildung. Holz als Roh und Werkstoff 25: 291–303.
- Sachsse, H. 1991: Kerntypen der rotbuche. Forstarchiv 63: 238–242.
- Shigo, A. L., E. H. Larson 1969: A Photo guide of the pattern discolouration and decay in living northern hardwoods trees. USDA RP-NE-127.
- Schmidt, M., K. von Gadaw, H. Hofle 2005: Occurrence and extent of facultative heart-wood formation in beech located on limestone and claystone sites in southern Lower Saxony. Allgemeine Forst Und Jagdzeitung 176: 200–212.
- Schmidt, O., H. Mehringer 1989: Bacteria in beechwood from forest decline areas and their significance for wood discolouration. European Journal of Wood and Wood Products 47: 285–290.
- Sorž, J., P. Hietz 2008: Is oxygen involved in beech (*Fagus sylvatica* L.) red heartwood formation? Trees – Structure and Function 22: 175–185.
- STN EN 1316-1 2000: Hardwood round timber. Qualitative classification. Part 1: Oak and beech. Slovak office of standards, metrology and testing, Bratislava, Slovakia.
- Torelli, N. 1984: The ecology of discolored wood as illustrated by beech (*Fagus sylvatica* L.). IAWA Bulletin 5: 121–127.
- Torelli, N. 2001: Response of trees to deep and superficial wounds as illustrated by beech (*Fagus sylvatica* L.) with particular emphasis on aetiology and ecology of wound initiated discoloured wood (“red heart”). A review. Gozdarski Vestnik 59: 85–94.
- Vasiljević, J. 1974: Beech heartwood formation in the region of Zrinska Gora Mountain (Croatia). Šumarski list 98: 475–520.
- Walter, M., M., L. Kučera 1991: Vorkom und bedeutung verschiedener kernformen bei der buche (*Fagus sylvatica* L.). Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 142: 391–406.
- Wernsdörfer, H., T. Constant, F. Mothe, M. A. Badia, G. Nepveu, U. Seeling 2005: Detailed analysis of the geometric relationship between external traits and the shape of red heartwood in beech trees (*Fagus sylvatica* L.). Trees-Structure and Function 19: 482–491.
- Ziegler, H. 1968: Biological aspects of heartwood formation. Holz als Roh und Werkstoff 26: 61–68.
- Zycha, H. 1948: Über die kernbildung und verwandte vorgänge im holz der rotbuche. Forissenschaftliches Zentralblatt 67: 80–109.

SAŽETAK: Neprava srž (crveno srce) i poremećaji u rastu debla bukovih stabala glavni su fenomeni koji značajno utječu na kvalitetu sirovog drva, a time značajno smanjuju finansijsku vrijednost izrađenih sortimenata (Becker et al 2005). U posljednje vrijeme velik broj autora istražuje utjecaj uzgajivačkih metoda (njege i obnove sastojina) na kvalitetu drvnih sortimenata s gledišta pojavnosti neprave srži. (Knoke 2003, Kudra et al. 2003, Prka 2003, Schmidt et al. 2005, Kadunc 2006). Ranija istraživanja pokazala su da dob sastojine, promjer debla i sastojinski oblik (Mahler a Höwecke 1991) imaju značajan utjecaj na veličinu i učestalost pojavnosti neprave srži. Održavanje aktivnog parenhima u stanju visoke vlažnosti na presjeku bukovog debla ovino je o volumenu krošnje stabla. Intenzivne visoke prorede utječu na manju

učestalost pojavnosti neprave srži, ako promatrano ciljani prsni promjer od 40 do 50 cm (Kudra et al. 2003, Kadunc 2006). Intenzivne visoke prorede utječu na ranije dostizanje ciljanog promjera debla.

Postoji mnogo čimbenika koji utječu na nastanak i dinamiku širenja neprave srži u bukovim sastojinama. Zbog toga je cilj ovoga rada procijeniti utjecaj različitih šumskouzgojnih zahvata koji utječu na razvoj krošanja stabala, te tako i na pojavnost i raširenost neprave srži uz homogenost sljedećih čimbenika (vrsta sastojine, tip tla, dob, nagib terena, nadmorska visina i sl.).

Kako bi se otklonio utjecaj navedenih čimbenika, odabранe su dvije sastojine koje se nalaze u neposrednoj blizini, dok su uzgojni zahvati u njima bili različiti. U sastojini na istraživačkoj plohi (CMT 513) 1980. godine postavljene su dvije trajne plohe (SPPs). Do 1980. godine bila je njegovana visokom proredom. Godine 1986. i 1991. u sastojini je izvršena selektivna proreda, a od 1991. do 2009. god. dva puta je izvršena preborna sječa u iznosu od 70–80 m³ ha⁻¹. Druga sastojina 514 b ima četiri trajne plohe (SPPs) koje su osnovane 1966. godine visokom proredom usmjerenom na maksimalno oslobođanje prostora krošanja odabranih stabala. Intenzitet proreda za razdoblje od 5 godina do 1991. godine bio je na razini 16–18 %. U toj je godini izvršena posljednja proreda s intenzitetom 24–26 % drvene zalihe. Dendrometrijske značajke stabala mjerene su 1986., 1991., 1997., 2001. i 2009. godine. Iz obje je sastojine odabran po 14 stabala starosti u rasponu od 93 do 111 godina (tablice 1 i 2). Nakon rušenja i rezanja kolutova (sekcioniranja debla) na čelima je izmjerena širina neprave srži (RH) i piravosti (DZ).

Iz tablice 3 vidljivo je da se srednje vrijednosti volumena krošanja na istraživanim plohami značajno razlikuju s obzirom na različite metode prorede koje su provedene u protekle 23 godine. Iznimka je posljednje desetljeću 2001–2009. Srednja vrijednost volumena krošnje (razdoblje 1986–2001) za plohu CMT 513 23–35 % je veća nego na plohi CMT 514 b. Daljnje produkcijske značajke istraživanih sastojina vide se iz korelacijskih odnosa između visine stabla i prsnog promjera (slika 3) i između prsnog promjera i volumena krošnje (slika 4). S obzirom na veće srednje vrijednosti volumena krošanja tijekom razvoja, istraživačka ploha CMT 513 (tablica 3) imala je značajno niži stupanj pojavnosti neprave srži (RH) od pojavnosti na plohi 514b (slika 5). Isti faktor (tablica 3) nije značajno utjecao na udjel neprave srži (RH) (tablica 4). Iz tablice 4 također se može vidjeti da je razvoj krošnje utjecao na srednje vrijednosti udjela piravosti (DZ) (tablica 3). Niže vrijednosti veličine piravosti na istraživačkoj plohi CMT 513 prema plohi CMT 514 b (tablica 4) posljedica su prevencije oštećivanja debla, što je dovelo i do smanjenja pojavnosti neprave srži (RH).

Starenjem kambija širina piravosti i bijelji na stablima na obje se istraživačke plohe linearno povećavala (tablica 5). Suprotno tomu, rastom debla (H) oba su se faktora smanjivali (tablica 5). Statistički značajne korelacijske zavisnosti također ukazuju na jak utjecaj navedenih faktora. Analizom kvalitete izrađenih sortimenata (slika 7) potvrđena je viša kvaliteta sortimenata s istraživačke plohe CMT 513 u klasama A i B (STN EN1316-1). Suprotno tomu, udjel klase C bio je značajno niži nego li u sastojini 514 b.

Rezultati istraživanja potvrdili su da stablimično i dugotrajno uzgajanje bukve s krošnjom većom od polovice visine stabla u gornjoj etaži stvara preduvjete za postizanje željenog prsnog promjera od 45 do 50 cm (starost 100 do 110 godina) s vrlo malom pojavnosti neprave srži (RH). Stoga je uzgojne zahvate potrebno usmjeriti na formiranje kvalitetne donje trećine debla, koja prema Bachmannu (1990) predstavlja tek 60 % njegovog volumena, ali 90 % vrijednosti produkcije. Istraživana sastojina CMT 513 imala je značajno nižu učestalost pojavnosti neprave srži (RH) (slika 5). U usporedbi s literaturnim

podacima (Mahler and Höwecke 1991) učestalost pojavnosti neprave srži (RH) bila je značajno niža pri sličnim faktorima starosti od 100–120 godina i prsnom promjeru 40–49 cm. Prema Prki (2003), koji je istraživao problematiku obnove bukovih sastojina, učestalost pojavnosti neprave srži bila je oko 50 %. Dobiveni rezultati zbog toga nas upućuju na pretpostavku da se i u zreloj dobi stabala može pozitivno utjecati na odnos širine bijelji i piravosti (DZ). Primjereno uzgajivačkim zahvatima koji su usmjereni na povećanje volumena i kvalitete krošnje smanjiti će se pojavnost neprave srži (tablica 4 i slika 5). To će imati i značajan utjecaj na povećanje kvalitete i cijene izrađenih sortimenata (slika 7).

Ključne riječi: *Fagus sylvatica L., uzgajivački zahvati, neprava srž, bijelj, piravost*

ANALITIČKI MODEL RESORNOGA ISTRAŽIVANJA KAO ZNANSTVENO UTEMELJENOGLA SAVJETOVANJA SUDIONIKA U POLITIČKOM PROCESU

Analiza znanstveno-istraživačke djelatnosti Instituta
za nizinsko šumarstvo i okoliš iz Novog Sada

ANALYTIC MODEL OF DEPARTMENTAL RESEARCH AS SCIENCE-BASED
ADVISING OF ACTORS IN POLITICAL PROCESS
Analysis of research activity of the Institute of Lowland
Forestry and Environment from Novi Sad

Mirjana STEVANOV¹, Michael BÖCHER², Max KROTT³,
Saša ORLOVIĆ⁴, Dijana VULETIĆ⁵, Silvija KRAJTER⁶

SAŽETAK: *U posljednje vrijeme sve su izraženiji zahtjevi za "uporabljivom" znanosti s izravno primjenjivim rezultatima u praksi. Mnoge europske zemlje, tako i Srbija i Hrvatska, postavljaju slične zahtjeve. Postojeće strategije i zakoni koji se odnose na znanstvenoistraživačku djelatnost javnih instituta (Vlada RS 2010, Vlada RH 2006, Hrvatski sabor 2003, MZOS 2006, 2007, 2010) navode da se znanstvenoistraživačka djelatnost obavlja radi ostvarivanja državnih interesa, uskom suradnjom s praksom i aktivnim prijenosom znanstveno utemeljenih i pravodobnih informacija donositeljima odluka i ostalim zainteresiranim stranama. Na primjeru Instituta za nizinsko šumarstvo i okoliš iz Srbije, pokazat ćemo da li, kako i u kojoj mjeri javni znanstveni instituti u području šumarstva i okoliša "osluškuju" potrebe sudionika u političkim procesima, odnosno koliko je znanstvenoistraživačka djelatnost Instituta u skladu sa zahtjevom "uporabljive znanosti". Pri tome ćemo se poslužiti modelom resornoga istraživanja (Böcher i Krott 2010), koji aktivnosti i rezultate Instituta promatra kroz sfere istraživanja, integracije, znanstvene i praktične primjene. Veze između tih sfera prikazane su proizvodnim linijama, koje predstavljaju tijek i rezultate proizvodnje, u našem slučaju projekata. Analiza obuhvaća 51 znanstveno-istraživački projekt u razdoblju od 2005. do 2010. godine. Rezultati pokazuju primjenjivost modela resornoga istraživanja na odabrani Institut te jaku vezu između Instituta i korisnika rezultata istraživanja. Korišteni model, analizom aktivnosti Instituta za nizinsko šumarstvo i okoliš naglašava upravo uporabljivost rezultata koja je pri uobičajenim metodama evaluacije Instituta teško vidljiva.*

Ključne riječi: resorno istraživanje, model resornoga istraživanja, šumarstvo, javni šumarski instituti, znanstvenoistraživački rad, proizvodne linije, uporabljiva znanost

¹ Mirjana Stevanov, Istraživač-suradnik, Institut za nizinsko šumarstvo i okoliš, Antona Čehova 13, 21 000 Novi Sad, Srbija, e-pošta: mzzavodj@gwdg.de

² Michael Böcher, Istraživač-suradnik, Katedra za šumarsku politiku i politiku zaštite prirode, Fakultet za šumarsku znanost i ekologiju šuma Sveučilišta u Göttingenu, Njemačka, Buesgenweg 3, Göttingen, e-pošta: mboeche@gwdg.de

³ Max Krott, Profesor, Katedra za šumarsku politiku i politiku zaštite prirode, Fakultet za šumarsku znanost i ekologiju šuma Sveučilišta u Göttingenu, Njemačka, Buesgenweg 3, Goettingen, e-pošta: mkrott@gwdg.de

⁴ Saša Orlović, Znanstveni savjetnik, Institut za nizinsko šumarstvo i okoliš, Antona Čehova 13, 21 000 Novi Sad, Srbija, e-pošta: sasao@uns.ac.rs

⁵ Dijana Vuletić, Znanstvena savjetnica, Hrvatski šumarski institut, Cvjetno naselje 41, 10 450 Jastrebarsko, Hrvatska, e-pošta: dijanav@sumins.hr

⁶ Silvija Krajter, Znanstvena novakinja-asistentica, Hrvatski šumarski institut, Trnjanska cesta 35, 10 000 Zagreb, Hrvatska, e-pošta: silvijak@sumins.hr

UVOD – Introduction

Oblikovanje "uporabljive znanosti" (engl. *usable science*), kako Dilling i Lemos (2011) nazivaju znanstveno-istraživačke rezultate namijenjene izravnim korisnicima, u mnogim je zemljama svijeta prepoznato kao strateški zadatak. Sjedinjene Američke Države među prvima zakonski propisuju da znanje treba biti "uporabljivo i dostupno kreatorima politike" (US Congress, 1990 u: Dilling i Lemos 2011). Sličan se učinak očekuje u Saveznoj Republici Njemačkoj kao rezultat uvođenja koncepta modernoga resornoga istraživanja (njem. *Konzept einer modernen Ressortforschung*), koji je usvojila Vlada te zemlje 2007. godine (Bundesregierung 2007), a o čemu će biti više riječi u nastavku ovoga rada.

I Vlada Republike Srbije (RS) prepoznala je potrebu za "(...) uspostavljanjem jače suradnje između znanstveno-istraživačkih institucija i korisnika rezultata istraživanja" (Vlada RS 2010: 27). To se vidi u Nacionalnoj strategiji znanstveno-tehnološkoga razvoja (Vlada RS 2010) te u Strategiji razvoja šumarstva, gdje se naglašava nužnost "pomicanja fokusa s fundamentalnih na primjenjena istraživanja, namijenjena izravnim korisnicima" (Vlada RS 2006: 65). Kao izravni korisnici navode se "veliki sustavi" poput državne uprave i njezinih ministarstava (Vlada RS 2010), te privatni šumovlasnici, mala i srednja poduzeća (Vlada RS 2006). Pri tomu se u obadva dokumenta, osim zahtjeva za praktičnom uporabljivošću rezultata, naglašava i potreba za multidisciplinarnim pristupom u rješavanju prioritetnih znanstveno-istraživačkih pitanja.

Slična je nastojanja iskazala i Republika Hrvatska (RH), koja u svojim strateškim dokumentima i akcijskim planovima za unaprjeđenje znanstveno-istraživačkoga sustava prepoznaće potrebu za boljom povezanošću između znanosti i industrije, boljim sustavima za prijenos znanja te komercijalizacijom znanstvenih istraživanja (Strateški okvir za razvoj 2006–2013, Znanstvena i tehnologijska politika Republike Hrvatske 2006–2010, Ak-

ciski plan 2007–2010). Tako, primjerice, u Akcijskom planu stoji da je potrebno "jačanje potražnje poslovnoga sektora za istraživanje i razvoj u javnim institutima i sveučilištima" (str. 16), a u prijedlogu novoga Zakona o znanstveno-istraživačkoj djelatnosti navodi se "primjena rezultata istraživanja kao mjera za povećanje konkurentnosti hrvatskoga gospodarstva" te da "javni znanstveni instituti izrađuju i znanstvene i stručne podloge prema potrebama tijela državne uprave, jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave i drugih institucija javnoga sektora" (čl. 21). U odnosu na takve zahtjeve nameće se pitanje: Koje uvjete treba ispunjavati znanost kako bi njezini rezultati bili relevantni za praksu? Prema Böcheru i Krottu (2011) to su ponajprije dva uvjeta: (1) odgovore na znanstveno-istraživačka pitanja koja nameću problemi u praksi treba tražiti sa stajališta različitih disciplina (multidisciplinarno), (2) rješenja tih problema treba tražiti zajedno sa sudionicima iz prakse, čije su iskustvo i suradnja prijeko potrebni u jednom takvom procesu.

Resornim istraživanjem, kao oblikom pružanja znanstveno utemeljenih informacija sudionicima iz prakse, nastoje se zadovoljiti ti uvjeti te pružiti pravodobni savjeti društvu i politici o aktualnim pitanjima i problemima, a ta su pitanja i problemi polazišna točka u procesu nastanka znanstvene spoznaje (Böcher i Krott 2011).

Polazeći od činjenice da potreba i potražnja za resornim istraživanjem postoje, dosadašnja istraživanja u zapadnoeuropskim zemljama pokazuju da institucije koje se njima bave uglavnom ispunjavaju te uvjete (Böcher i Krott 2011). Na primjeru Instituta za nizinsko šumarstvo i životnu sredinu iz Novoga Sada (Srbija) provjerit će se pretpostavka o postojanju sličnih procesa u zemljama jugoistočne Europe. Najprije će se objasniti teoretske postavke i sam model resornoga istraživanja, koji će se zatim primijeniti na konkretnе aktivnosti Instituta.

TEORETSKA UTEMELJENJOST MODELA RESORNOGA ISTRAŽIVANJA I ISTRAŽIVAČKO-POLITIČKA SFERA –

Theoretical basis of Model of departmental research and research-policy sphere

Prema Böcheru i Krottu (2010, 2011) teoretski okvir na kojemu se temelji predloženi analitički model sastoji se od sociologije znanstvene spoznaje i analitičke teorije, čiji će elementi biti opisani u ovom poglavljiju. Nastavno će se ispitati utemeljenost modela u

istraživačko-političkoj sferi prakse, kao neizbjježnoj kada je riječ o znanstveno utemeljenom savjetovanju sudionika u političkim procesima (Böcher i Krott 2010, 2011).

Sociologija znanstvene spoznaje – Sociology of scientific knowledge

Gledano sa stajališta "radikalnoga" programa (Weingart 2003, Knoblauch 2010), sociologija znanstvene spoznaje promatra spoznaju kao proizvod jedinstvenoga društvenoga procesa koji se naziva istra-

živanje. Pod pretpostavkom da na taj proces i u društvenim i u prirodnim znanostima, među ostalim, utječe i društveno okruženje (npr. političke odluke, ekonomski okvir, masovni mediji itd.), sociologija znanstvene

spoznaje proučava i sistematizira uvjete pod kojima dolazi (ili ne dolazi) do stvaranja konkretnih znanstvenih spoznaja (Weingart 2003, Knoblauch 2010). To je slučaj i sa spoznajom koja nastaje u okviru resornoga istraživanja. Sociologija znanstvene spoznaje promatra ga kao rezultat (samostalnoga) procesa, čija je osnovna funkcija pružanje znanstveno utemeljenih savjeta i informacija sudionicima u političkom procesu, a koje nastaje u specifičnim uvjetima (Weingart i Lentsch 2008: 169, u: Böcher i Krott 2011: 62). Naime, institucije koje se bave resornim istraživanjem proizvode znanstveno utemeljene činjenice, a referentni okvir za takvu djelatnost određen je zadacima jednoga ili više resora. Savjetodavna funkcija resornoga istraživanja tako se uglavnom temelji na ustaljenoj vezi između istraživačkih institucija i konkretnih resora (npr. ministarstava u čijem se djelokrugu nalaze znanost, šumarstvo ili okoliš⁷, ali i ostalih sudionika, na primjer javnih ili državnih poduzeća za gospodarenje šumama, građanstva, lokalne samouprave itd.).

Ako je ta veza i formalna, govorimo o institucionaliziranom resornom istraživanju (Böcher i Krott 2010), kakvo nalazimo u Njemačkoj gdje su zavodi i instituti tradicionalno smješteni u hijerarhijski okvir jednoga matičnoga resora (Lundgreen i dr. 1986) i gdje čine dio jedinstvenoga političko-administrativnoga sustava (Lundgreen i dr. 1986). Većina istraži-

vačkih i razvojnih zadataka obavlja se za jedan resor, a manji dio projekata realizira se za druge resore ili u suradnji s njima (Lundgreen i dr. 1986, Böcher i Krott 2011). U Srbiji i Hrvatskoj veza između resora i istraživanja nije formalizirana te instituti pripadaju znanstvenomu administrativnomu sustavu, a resorna istraživanja temelje se na projektima, za koje se instituti natječu kod različitih ministarstava, javnih i državnih poduzeća, lokalne samouprave itd. (INŠO 2010, HŠI 2010). Strukturni razvoj resora tih dviju zemalja ne ide u smjeru institucionalizacije znanstvenoistraživačkoga rada (Zakon o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN 123/03, 105/04, 174/04, 2/07, 63/2011; Zakon o znanstvenoistraživačkoj djelatnosti, SG 110/05, 50/06, 18/2010), ali unatoč tomu u šumarskom sektoru nisu rijetki primjeri postojanja neformalnih veza između instituta i ministarstava, gdje se institutima daju konkretnе ovlasti i zaduženja u provođenju istraživanja ili se prema njima postavljaju konkretni zahtjevi za istraživanjima. U slučaju da se spomenute veze djelomično formaliziraju, odnosno definiraju zakonskim i ili podzakonskim aktima, zovemo to djelomičnom institucionalizacijom. Primjer za to nalazimo u Hrvatskoj gdje su nekim zakonima Institutu dane ovlasti i zaduženja za provođenjem određenih aktivnosti i istraživanja.⁸

Analitička teorija

— Analytical theory

Analitička teorija političkih znanosti temelji se na prepostavci da je analitičko znanje izuzetno pogodno za rješavanje političkih problema (Popper 1972, Nassacher 2004, Krott 2010). U tom kontekstu model resornoga istraživanja, kao znanstveno utemeljen oblik savjetovanja sudionika u političkim procesima (Böcher i Krott 2010), koristi se i za istraživanje optimalnoga načina savjetovanja. Pri tome se vodi dvjema međusobno povezanim pretpostavkama (Böcher i Krott 2010, 2011, Böcher 2007):

(1) Prijhvatanje znanstvenih spoznaja od političkih sudionika ne razumijeva se samo po sebi (Böcher 2007, Dilling i Lemos, 2011). Istraživanja novijega datuma (Böcher 2007, Lompe 2006, Weingart 2001) osporavaju tradicionalnu predodžbu o postojanju linearnoga redoslijeda između definiranja problema (to čini politika), proizvodnje znanja koje se koristi u savjetodavne svrhe (radi rješavanja tih problema) i konačne racionalne političke odluke (koja se temelji na dobivenim preporukama). Naime, potvrđeno je da takav slijed ne odgovara stvarnosti i složenosti političkih procesa

(Böcher 2007, Pregernig 2004, u: Böcher i Krott 2011: 65). Povezanost toga tipa razumijevala bi strogu podjelu sfere u kojoj nastaje znanstvena spoznaja i sfere u kojoj se ona politički koristi, što uglavnom nije slučaj (Böcher 2007, Pregernig 2004, u: Böcher i Krott 2011: 65). S druge strane, poznato je da su glavni pokretači političkih procesa ponajprije politički interesi onih sudionika koji su u te procese uključeni i koji teže dobivanju što veće moći (Krott 2005). Zato sudionici odabiru znanstvene ekspertize, prema tomu pomažu li im one u legitimiranju i ostvarivanju interesa ili ne pomažu (Böcher i Krott 2010: 11). U takvu se okruženju znanstvena spoznaja, čiji je cilj "pronalaženje istine", mora prvo aktivno izboriti za svoje mjesto (Braun 1998, u: Böcher i Krott 2011: 65). Jedan od načina je upravo pronalaženje saveznika iz kruga političkih sudionika kojima će biti u interesu da uz pomoć znanstvene ekspertize ostvare svoje (političke) ciljeve (Krott 2010). Pri tome je visoka kvaliteta znanstvene ekspertize prijeko potreban, ali ne i dovoljan uvjet (Böcher i Krott 2010). U analitičkoj teoriji to je opi-

⁷ U Srbiji: Ministarstvo obrazovanja i znanosti, Pokrajinski ured za znanost i tehnološki razvoj, Ministarstvo poljoprivrede, trgovine, vodoprivrede i šumarstva (Uprava za šume), Pokrajinski ured za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu.

⁸ Zakon o šumama (NN 140/2005, 82/2006, 129/2008, 80/2010, 124/2010) navodi HŠI kao ovlaštenu instituciju za provedbu motrenja šumskih štetnika i provedbu motrenja oštećenosti šuma, Zakon o šumskom reproduksijskom materijalu (NN 75/2009, 61/2011) za nadzor nad proizvodnjom i prometom materijala.

sano kao situacija u kojoj se ne prihvata ono znanje koje je u danom trenutku najbolje, već ono koje zadovoljava osnovne uvjete za uspješan prijenos (Krott 2010). O tome govori sljedeća pretpostavka.

(2) Uspješan prijenos znanja (engl. *knowledge transfer*) ovisi o (i) relevantnosti znanstveno utemeljene informacije, (ii) vjerodostojnosti i (iii) legitimnosti (Hey 2009, Böcher 2007, Mitchell i dr. 2004, Cash i dr. 2002, Müller-Rommel 1984).

(i) relevantnost: znanstveno utemeljena informacija bit će relevantna za sudionike u političkom procesu ako je u skladu s njihovom potražnjom, ako je značajna za njihov svakodnevni rad i odlučivanje, i ako je u skladu s njihovim očekivanjima i strukturnim zahtjevima. Zatim je bitan i način komunikacije, odnosno potrebno je ukloniti prepreku između znanstvenoga jezika i jezika prakse. To znači da se kompleksni znanstveni sadržaji moraju prikazati kratko (na nekoliko stranica umjesto na nekoliko stotina stranica) i jasno (razumljivim jezikom) te na način koji je najprikladniji za konkretnoga korisnika, tj. za ciljnu skupinu (Hey 2009, Böcher 2007, Mitchell i dr. 2004, Cash i dr. 2002, Müller-Rommel 1984). Tako se višestruko povećava vjerojatnost da će ciljne skupine u političkom procesu prihvati znanstveno utemeljene informacije (Krott 2010, u: Böcher i Krott 2010).

(ii) vjerodostojnost: odnosi se na "količinu" povjerenja koje sudionici u političkom procesu imaju prema institucijama, istraživačima i sadržajima znanstveno utemeljenih preporuka koje oni nude (Cash i dr. 2002). Što je ona veća, veća je i vjerojatnost uspješnoga prije-

nosa znanja. Tako politički sudionici koji imaju pozitivno iskustvo u radu s nekom određenom istraživačkom institucijom imaju viši stupanj povjerenja u informacije koje ona pruža, u odnosu na ostale institucije (Böcher i Krott 2011: 71).

(iii) legitimnost: odnosi se pak na to u kojoj mjeri sudionici u političkom procesu vide proces znanstveno utemeljene ekspertize kao transparentan, nepristran te politički i proceduralno korektan (Cash i dr. 2002). Veća legitimnost znači i veću šansu za prijenos znanja, a ona se povećava usmjeravanjem istraživanja na društvene ciljeve i opće dobro, uzimanjem u obzir interesa i želja cijele društvene zajednice te svih sudionika uključenih u proces (Böcher i Krott 2011: 72).

Ta se tri uvjeta prema Krottu (2010) i Böcheru i Krottu (2011) mogu ocjenjivati samo u odnosu na konkretnе sudionike, odnosno ciljne skupine. Na taj način relevantnost, vjerodostojnost i legitimnost nužno dolaze u dodir s gledištem interesa političkih sudionika, tako da sami sudionici postaju važni saveznici u primjeni znanstvenih spoznaja. Kako interesi (i moći) političkih sudionika nisu jedinstveni (Krott 2005), raspoloživa "ponuda" znanstvenih spoznaja mora se prilagoditi vrlo raznovrsnoj "potražnji" (Sarewitz i Pielke 2007). Pri tome se ne misli da znanost treba biti u službi interesa određenih političkih sudionika, već treba prepoznati njihovu potrebu za znanstveno utemeljenim savjetovanjem i na nju odgovoriti odgovarajućom ponudom (Sarewitz i Pielke 2007) uz poštivanje načela objektivnosti i nepristranosti.

Istraživačko-politička sfera – *Research-policy sphere*

Dok su se prethodna dva poglavlja bavila prikazom teoretskoga utemeljenja modela, istraživačko-politička sfera promatra praktični dio resornoga istraživanja koji je određen uvjetima okruženja u kojemu se istraživanje odvija. Uvjeti okruženja razlikuju se od zemlje do zemlje, pa se utemeljenost modela u sferi prakse treba sagledavati na konkretnim primjerima. Ovdje su uzeti primjeri iz Njemačke, kao zemlje s tradicionalnom demokracijom i tržišnom ekonomijom, te Srbije i Hrvatske kao dviju novih demokracija.

Model znanstveno utemeljenoga savjetovanja sudionika u političkom procesu višestruko se ogleda u konceptu modernoga resornoga istraživanja (Böcher i Krott 2010) koji je propisan kao obvezan u Njemačkoj (Bundesregierung 2007). Naime, on promatra organizacije koje se bave resornim istraživanjima kao institucije koje su bliske praksi, koje su usmjerenе na praktične probleme i koje pružaju znanstveno utemeljene savjete namijenjene korisnicima, tj. ciljnim skupinama s kojima su povezane selektivnim i specifičnim vezama (Bundesregierung 2007). Kako se kao tak-

ve nalaze na granici između znanosti i prakse, te institucije imaju jedinstvenu sposobnost da u okviru svoga rada povežu ta dva inače prilično različita sustava. Ta se specifičnost često ogleda i u samom imenu institucije i u njezinoj internoj organizacijskoj shemi, što se uglavnom mijenja s promjenom aktualnosti problema i pitanja u društveno-političkom sustavu. Odgovori na ta pitanja uvijek se traže u znanstvenom sustavu, pri čemu sami istraživači, koji pripadaju različitim disciplinama društvenih i prirodnih znanosti (multidisciplinarni i transdisciplinarni pristup), moraju biti kompetentni za pružanje kratkoročnih ekspertiza i obradu relevantnih tema na srednjoročnoj i dugoročnoj razini, te dobro predviđati teme koje bi mogle biti relevantne u budućnosti, a oko kojih za sada nema akutnih problema (Bundesregierung 2007).

Za razliku od Njemačke, u Srbiji i Hrvatskoj još ne postoji strateški dokument koji bi na sličan način koncipirao resorna istraživanja. Međutim, Zakon o znanstveno-istraživačkoj djelatnosti RS predviđa izradu "programa za prijenos znanja i tehnologije" radi "poti-

canja primjene rezultata znanstvenoistraživačkoga rada" u praksi (Narodna skupština RS 2005: §10, SG 110/05, 50/06, 18/2010). U tom smislu taj Zakon definira istraživačko-razvojne institute kao "organizacije čiju djelatnost uglavnom čine primijenjena i razvojna istraživanja usmjerena zadovoljavanju potreba izravnih korisnika, i temeljna istraživanja kao uvjet za primijenjena i razvojna istraživanja" (Narodna skupština RS 2005: §45). Instituti tako obavljaju "znanstveno-istraživačke (...) i druge poslove" (Narodna skupština RS

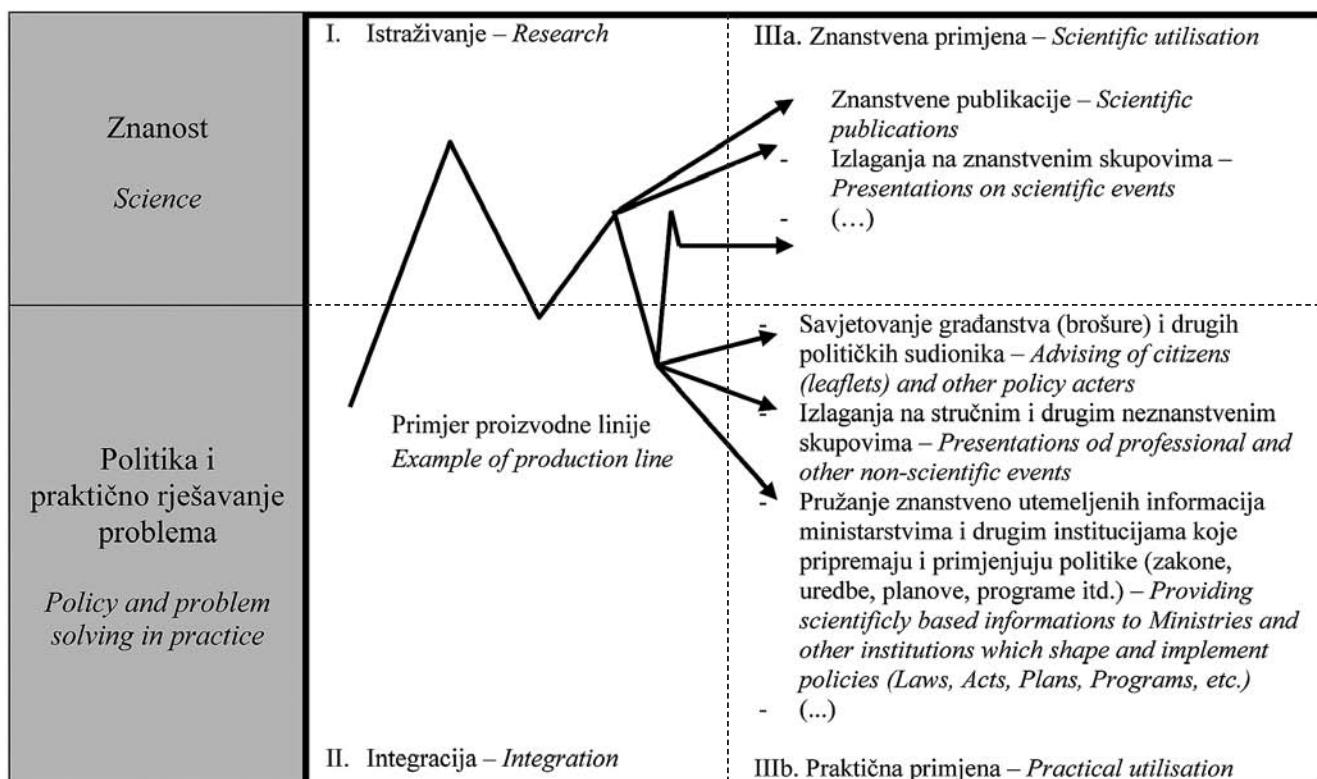
2005: §39) i od njih se zahtjeva visoka "kvaliteta znanstvenoistraživačkoga rada" (Narodna skupština RS 2005: §39). Na sličan je način uloga Instituta definirana i u RH (Zakon o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN 123/03, 105/04, 174/04, 2/07, 63/2011). Tako su osnovni elementi resornoga istraživanja dobili svoju zakonsku i institucionalnu osnovu, a model znanstveno utemeljenoga savjetovanja sudionika u političkom procesu svoju utemeljenost u istraživačko-političkoj sferi prakse.

MATERIJAL I METODE – Material and Methods

Model resornoga istraživanja – Model of departmental research

Osnovna funkcija resornoga istraživanja (Krott i Suda 2007, Möll i dr. 2006, Freiburghaus 1989) najčešće se ilustrira u obliku sučelja, odnosno premostnice između znanstvenoga i političkoga sustava (Böcher i Krott 2010, Möll i dr. 2006, Freiburghaus 1989). Ona je i temelj za oblikovanje modela resornoga

istraživanja (Böcher i Krott 2010, 2011) s tri osnovna elementa: *istraživanje* (I), *integracija* (II) i *primjena* (III) (slika 1). Analitički gledano, svaki je od navedenih elemenata zasebna sfera, a njihova uska povezanost ilustrirana je *proizvodnim linijama* (IV).



Slika 1. Model resornoga istraživanja i njegovi strukturni elementi: znanstveno utemeljeno savjetovanje sudionika u političkom procesu
(Izvor: Böcher i Krott 2010: 27)

Figure 1 Model of departmental research and its constituting elements: science – based advising of actors in a policy process
(Source: Böcher i Krott 2010: 27)

Istraživanje – Research

Bez obzira na to je li riječ o prirodnim ili društvenim znanostima, pod istraživanjem se razumijeva proces u kojem se, prema postojećim definicijama (Kromrey 2000: 67, Schnell i dr. 1999, Atteslan-

der 1995: 30), primjenom znanstveno prihvaćenih metoda i standarda dolazi do novih spoznaja. Taj se proces sastoji od niza koraka koji su tipični za većinu istraživanja (postavljanje istraživačkih pitanja, definiranje ob-

jeta istraživanja, odabir i primjena istraživačke metode, prikupljanje i analiza podataka i njihova znanstvena interpretacija) i u svakom od njih treba zadovoljiti standarde kvalitete i aktualnosti, tzv. "state of the art" (Böcher i Krott 2010). Oni su u znanstvenoj zajednici prihvaćeni i vrijede za sve institucije koje se bave znanstveno-istraživačkim radom⁹ (Böcher i Krott 2010). To znači da se istraživačka djelatnost mora provoditi *lege artis* bez obzira na namjenu samoga istraživanja, tj. je li riječ o znanstvenom istraživanju kojemu je namjena rješenje problema iz prakse ili je riječ o istraživanjima čija je primjena isključivo u znanstvenoj sferi, što se jasno vidi iz postojećih strategija i zakona obiju zemalja. Time znanstveno utemeljeni rezultati imaju vjerodostojnost, što je jedan od preduvjeta za uspješan prijenos znanja (Hey 2009, Cash i dr. 2002, Böcher 2007, Mitchell i dr. 2004, Müller-Rommel 1984).

Međutim, specifično je samo za institucije koje se bave resornim istraživanjem da se u većini slučajeva spomenuti "state of the art" osigurava primjenom teorija, metoda i podataka koji su u domeni istraživačkih pitanja koja su prepoznata kao relevantna za praksu. To znači da "osluškivanje" prakse ima važnu ulogu u sva-

kom od navedenih koraka, istraživačke aktivnosti ne usmjeravaju se isključivo na razvoj jedne ili više znanstvenih disciplina (i objavljivanje rezultata u znanstvenim časopisima) te da je veza s politikom i praktičnim rješavanjem podjednako bitna (Böcher i Krott 2010). To se dobro može uočiti na slici 1, gdje je sfera *istraživanja* usko povezana sa sferom *integracije* preko jedne moguće proizvodne linije, a konkretniji primjeri dani su u poglavljiju 3.2.

Aktivnosti su u okviru sfere *istraživanja* brojne i raznovrsne. Kao primjer mogu se uzeti svi koraci od prijavljivanja do finalizacije projekata koje financiraju resorna ministarstva (npr. ministarstva znanosti): pisanje prijedloga, uredski, laboratorijski ili terenski rad, pokusi itd. Također, analiza podataka i priprema rezultata za izlaganje na znanstvenim skupovima, seminariima, kolokvijima (u okviru institucije ili izvan nje) te pisanje znanstvenih radova dolaze u domenu spomenute sfere, zajedno s razvojem i primjenom novih metoda i tehnologija (Böcher i Krott 2010: 36). Nijedan od tih koraka međutim nije izoliran od aktivnosti u ostalim sferama, što je empirijski i potvrđeno (poglavlje Rezultati).

Integracija

Integracija je sfera u kojoj se znanstvene spoznaje povezuju s potrebama prakse. U kontekstu modela resornoga istraživanja to znači proces usmjeravanja znanstveno-istraživačkoga rada na konkretne praktične probleme da bi se ti problemi prepoznali i uspješno riješili (Böcher i Krott 2011: 76). Iako sam proces razumijeva brojne kontakte sa sudionicima u političkom procesu, on ostaje internoga tipa i služi kao jedna vrsta filtera, od sudionika k instituciji, tj. k *istraživačkoj* sferi (npr. pri selekciji istraživačkih pitanja), i nazad, od institucije k sudionicima u sferi *primjene*¹⁰ (npr. pri selekciji sadržaja koji će ući u sferu *primjene*).

Integracija počinje identifikacijom aktualnih i budućih potreba sudionika (za znanstveno utemeljenim savjetima i rješenjima) i prepoznavanjem problema u praksi. To dalje utječe na proces *istraživanja*, kako kroz odabir prioritetnih istraživačkih pitanja, tako i kroz međusobno daljnje prepletanje tih dvaju sfera. To se prepletanje može ilustrirati primjerom jedne moguće proizvodne linije prikazane na slici 1, gdje se, među ostalim, može vidjeti kako ulaskom u sferu *primjene* integracija prestaje. O primjeni će biti riječi u sljedećem poglavljju, a prije toga treba naglasiti dvije stvari. (1) Uspješnost povezivanja znanstvenoga istraživanja sa zahtjevima prakse ovisi o kvaliteti stručnih i znan-

Integration

stvenih znanja koje institucija posjeduje te od dobrog poznavanja prakse i specifičnosti političkih sudionika (Böcher i Krott 2011: 76). Integracija se stoga temelji na dugoročnoj suradnji i povjerenju sudionika iz prakse te na akumuliranom znanju o sektoru i gospodarskoj grani kojoj on pripada (Böcher i Krott 2011: 76). Kao takva ona ne umanjuje kvalitetu znanstveno-istraživačkoga rada i njegove rezultate, već, naprotiv, stvara "dodanu vrijednost" resornoga istraživanja (Böcher i Krott 2011: 77). (2) Sfera *integracije* uvjetuje transdisciplinarnost i multidisciplinarnost resornoga istraživanja (Böcher i Krott 2011: 77), što potvrđuju brojni primjeri projekata iz prakse (INŠO 2010, HŠI 2010).

Sve aktivnosti koje se odvijaju u okviru ove sfere temeljene su na kontaktu s "vanjskim" sudionicima. On je prijeko potreban kako bi se prikupile relevantne informacije za internu uporabu i odlučivanje, ali i odabrale i pripremile informacije za ulazak u sferu *primjene*. Neki od primjera takvih aktivnosti su komunikacija i konzultiranje s ministarstvima, agencijama, javnim poduzećima itd. (npr. prije početka projekta radi odabira relevantnih tema, tijekom trajanja projekta radi provjere ispravnosti smjera kojim se ide i na kraju projekta, prije odabira informacija i rezultata

⁹ U RH osiguranje kvalitete znanstveno-istraživačkoga rada određeno je Zakonom o osiguranju kvalitete u znanosti i visokom obrazovanju (NN 45/2009) te je osnovana Agencija za znanost i visoko obrazovanje za provođenje nadzora. U RS time se bavi Odbor za akreditaciju, čiji je djelokrug definiran Zakonom o znanstveno-istraživačkoj djelatnosti (SG 110/05, 50/06, 18/2010).

¹⁰ Za razliku od nje, u sferi *primjene* kontakti s praksom u službi su znanstveno utemeljenoga savjetovanja konkretnih ciljnih skupina (vidi IV).

koji će biti poslani), zatim priprema sadržaja za stručne diskusije, skupove, izlaganja i radne skupine (koje se također organiziraju i radi prikupljanja relevantnih informacija i radi predstavljanja rezultata određenim cilnjim skupinama, npr. građanstvu, privatnim šumov-

lasnicima, šumarskim školama, nevladinim organizacijama itd.), izrada brošura i drugih medija koji će poslužiti u sferi *primjene* za komunikaciju sa sudionicima itd.¹¹ (Böcher i Krott 2010: 40).

Primjena (znanstvena IIIa i praktična IIIb)

Za razliku od sfera *istraživanja* i *integracije*, u kojima se interno¹² radi na "konačnim proizvodima", sfera *primjene* odnosi se na djelatnosti resornoga istraživanja koje su usmjerene "prema van", tj. prema cilnjim skupinama i sudionicima u političkom procesu (Böcher i Krott 2011). Sudionici mogu biti iz prakse (polje IIIb, slika 1) i iz znanstvene zajednice, koja je također značajna ciljna skupina kada je riječ o primjeni rezultata resornoga istraživanja (polje IIIa, slika 1). Ovisno o tome kamo se usmjeravaju "konačni proizvodi", govorimo o praktičnoj i/ili o znanstvenoj primjeni (desno gornje i desno donje polje na slici 1 – IIIa i IIIb). U oba slučaja cilj je isti: utjecati na određenu ciljnu skupinu odnosno na informacijsko stanje korisnika pri čemu se koriste različiti načini, resursi i izazivaju različite reakcije (Böcher i Krott 2011).

Aktivnosti koje se ovdje navode kao primjer jesu izlaganja na stručnim skupovima, pružanje informacija ministarstvima u obliku izvještaja, osnova za pripremu

Proizvodne linije

Proizvodne linije grafički prikazuju proces nastajanja "proizvoda" znanstveno utemeljenoga savjetovanja sudionika u političkom procesu (Böcher i Krott 2011: 78). One povezuju sfere *istraživanja*, *integracije* i *primjene* kao "kopče" odnosno spone (slika 1), jer bi u protivnom oni ostali odvojeni i međusobno neovisni. Tako se iz primjera jedne moguće proizvodne linije na slici 1 može jasno vidjeti prepletanje znanstveno-istraživačkih aktivnosti s aktivnostima integracije, sve do trenutka kad je "proizvod" spreman i kad prelazi u sferu *primjene*. Ovde jasno dolazi do izražaja specifičnost resornoga istraživanja, a to je da se (gotovo) svaki pojedinačni proizvod znanstveno utemeljenoga savjetovanja sastoji od različitih sastavnica, koje mogu biti

– Utilisation (scientific IIIa and practical IIIb)

zakona, uredaba, planova, programa i slično, komunikacija s građanstvom preko izlaganja, brošura, mrežnih stranica itd. (IIIb, slika 1). Također, priprema, slanje i objavljivanje radova u znanstvenim časopisima te izlaganja na znanstvenim skupovima čine aktivnosti iz sfere *primjene* (IIIa, slika 1) s tim da ciljnu skupinu ovdje, za razliku od prethodnih, čine pripadnici znanstvene zajednice. U oba se slučaja nastoji znanstveno utemeljenim savjetovanjem, tj. predstavljanjem rezultata prethodnih dviju faza proizvodnoga procesa, utjecati na sudionike i njihovo djelovanje. Iako između samih faza ne postoje oštре granice, njih je ipak potrebno napraviti radi analitičkoga promatranja cijelog kompleksa aktivnosti vezanih uz proces nastanka "proizvoda" znanstveno utemeljenoga savjetovanja sudionika u političkom procesu. Isprekidane crte ucrtane na modelu dijele sfere *istraživanja*, *integracije* i *primjene* i čine "analitički presjek" između sfera *istraživanja* i *integracije* i sfera *primjene*.

– Production lines

zastupljene u najrazličitijem omjeru s tim da njihova kvaliteta ne ovisi o opsegu pojedinačnih aktivnosti (Böcher i Krott 2011: 79). Na istom se primjeru može vidjeti da su proizvodi resornoga istraživanja (uglavnom) znanstveno i praktično usmjereni (polja IIIa i IIIb, slika 1) te se zato opravdano smatra da rezultate institucija koje se bave ovakvim istraživanjem ne treba procjenjivati isključivo u jednom ili drugom kontekstu, već zajedno (Böcher i Krott 2010).

Böcher i Krott koriste se povezanošću sfera *istraživanja*, *integracije* i *primjene* pri definiranju resornoga istraživanja (2010: 28), a proces nastanka "znanstveno utemeljenoga proizvoda" grafički prikazuju proizvodnim linijama.

Primjena modela – Application of the Model

Prethodno objašnjeni model resornoga istraživanja primijenjen je na znanstveno-istraživačku djelatnost Instituta za nizinsko šumarstvo i okoliš iz Novoga Sada analizom 51 znanstveno-istraživačkoga projekta u razdoblju od 2005. do 2010. godine (tablica 1). Postupak je obuhvaćao analizu primarnih i sekundarnih podataka. Primarne podatke istraživač (ili skupina istraži-

vača) prikuplja izravno, npr. iz intervjuja i upitnika, dok sekundarni podaci već postoje u trenutku istraživanja te ih istraživači (ili skupine istraživača) upotrebljavaju za konkretne potrebe (Babie 2007). Sekundarni su podaci obuhvaćali internu projektnu dokumentaciju Instituta za nizinsko šumarstvo i okoliš za razdoblje od 2005. do 2010. godine s identificiranim 51 projektom

¹¹ Na način i jezikom prilagođenim konkretnoj ciljnoj skupini.

¹² Integracija se odvija u okviru same institucije, ali razumijeva kontakte s vanjskim sudionicima i cilnjim skupinama (prikupljaju se informacije koje se koriste pri određivanju istraživačkih prioriteta, pri donošenju odluka tijekom samoga istraživačkoga procesa, a sve ne bi li se kreirali proizvodi koje će praksa prepoznati kao relevantne).

Tablica 1. Opis materijala i podjela rezultata po vrsti primjene i proizvodnoj liniji

Table 1 Description of the material and division of results according to utilization and production line

Br. Nr.	Naziv projekta <i>Name of the project</i>	Tra- janje/ Dura- tion	Financiranje <i>Financing</i>		REZULTATI / Results		Proizv. linija- Prod. line
			Resor/ Depar- tement	Institu- cija/ Institu- tion	Zna- nost/ Scienc- tion	Praksa/ Prac- tice	
1	Unaprjeđenje pčelinje paše - <i>Improvement of bee harvest</i>	2005	PVŠ- AWMF	PUŠ- ROF	✓	✓	4
2	Stvaranje novih vrsta sjemena i sadnog materijala topola i lužnjaka - <i>Development of new sorts of seeds, seedlings and saplings of Poplar and Pedunculate Oak</i>	2005	PVŠ AWMF	PUŠ PUŠ	✓	Bud./ FA	1
3	Izrada gospodarske osnove za šume Vojvodine i izvanšumsko zelenilo - <i>General forest management plan for forests and greenery of Vojvodina county</i>	2005- 2008	PVŠ AWMF	PUŠ- ROF	x	✓	5
4	Agrošumski nasadi u ruralnom razvoju- <i>Agroforestry plantations in rural development</i>	2005- 2006	PVŠ- AWMF-	PUŠ- ROF	✓	Bud./ FA	1
5	Program prognozno-izvještajne službe (PIS) - <i>Programme of monitoring of forest health status</i>	2005- traje- ongoing	PVŠ- AWMF	UzŠ- DfF	x	✓	5
6	Osnivanje i gospodarenje energetskim nasadima - <i>Planting and management of energy plantations</i>	2005- 2009	Z-S	PUZ- RSS	✓	Bud./ FA	1
7	Unaprjeđenje proizvodnje i kvalitete drveta nizinskih drvenastih vrsta- <i>Improvement of production and quality of wood of lowland woody sorts</i>	2005- 2007	Z-S	MZO- MEP	✓		4
8	Fitoremedijacija oštećenih tala i voda klonovima topola - <i>Restoration of degraded soil and water by poplar clones</i>	2005- 2007	Z-S	MZO- MEP	✓	Bud./ FA	4
9	Očuvanje i unaprjeđenje genetičkih resursa divlje trešnje- <i>Protection and improvement of genetic resources of wild cherry</i>	2005	PVŠ- AWMF	UzŠ- DfF	✓	Bud./ FA	1
10	Unaprjedjenje načina gospodarenja kitnjakovim šumama na Fruškoj gori i Vršačkom brijezu - <i>Improvement of management of Sessile oak in forests of Fruška gora and Vršački Brijež</i>	2005	PVŠ- AWMF	UzŠ- DfF	x	✓	3
11	Zaštita od štetnih faktora u rasadnicima, nasadima, kulturama, sjemenskim objektima i sastojinama, uključujući suradnju za PIS - <i>Protection of nurseries, plantations, cultures, stands for seed production and regular stands, including Programme of monitoring of forest health status</i>	2003- 2013	PVŠ- AWMF	VŠ- VS	x	✓	5
12	Suzbijanje korovske vegetacije u rasadnicima i nasadima topola te obnovljenim šumama hrasta lužnjaka - <i>Weed control in nurseries and plantations of poplars in regenerated forest stands of Pedunculate Oak</i>	2003- 2013	PVŠ- AWMF	VŠ- VS	x	✓	3
13	Stvaranje novih sorti topola i vrba i njihovo uvođenje u proizvodnju - <i>Creation of new poplar and willow clones and their production</i>	2003- 2013	PVŠ- AWMF	VŠ- VS	✓	✓	4
14	Proučavanje staništa topola i vrba i izrada pedoloških karata - <i>Research of poplar and willow habitats and making of soil maps</i>	2003- 2013	PVŠ- AWMF	VŠ- VS	✓	✓	4
15	Očuvanje i unaprjeđenje genetskih resursa divlje kruške - <i>Protection and improvement of genetic resources of wild pear</i>	2006- 2007	PVŠ- AWMF	UzŠ- DfF	✓	Bud./ FA	1
16	Izdvajanje sjemenskih objekata, organizacija rasadničke proizvodnje i unaprjeđenje tehnike uzgoja - <i>Selection of stands for seed production, organization of nursery production and improvement of silvicultural methods</i>	2006- 2007	PVŠ- AWMF	UzŠ- DfF	x	✓	3

17	Istraživanje ekološko-proizvodnih potencijala staništa s aspekta povećanja produktivnosti nasada mekih listača u srednjem podunavlju - <i>Research of ecological and production potentials of habitats with aim of increasing productivity of softwood broadleaves in Central Danube Region</i>	2006	PVŠ-AWMF	UzŠ-DfF	✓	✓	4
18	Istraživanje mogućnosti rekultivacije degradiranih zemljišta u dijelu inudacije rijeke Timok i Borske rijeke - <i>Research of possibilities for reclamation of degraded soils in flood basin of rivers Timok and Borsa</i>	2006	O-E	UzO-DEP	✓	✓	4
19	Revitalizacija genskih zbirk – banka gena vrba - <i>Revitalisation of gene banks- willow gene bank</i>	2006-2007	Z-S	PUZ-RSS	✓	Bud./FA	1
20	Revitalizacija genskih zbirk – banka gena topola - <i>Revitalisation of gene banks- poplar gene bank</i>	2006-2007	Z-S	PUZ-RSS	✓	Bud./FA	1
21	Istraživanje faune tripsa urbanog zelenila - <i>Research of thrips fauna on urban greenery</i>	2006	Z-S	PUZ-RSS	x	x	2
22	Unaprijeđenje proizvodnje sadnog materijala i uzgajanja medonosnih vrsta drveća i grmlja u Vojvodini - <i>Improvement of production of planting material and silvicultural methods of honey trees and shrubs</i>	2006	PVŠ-AWMF	PUŠ-ROF	✓	Bud./FA	1
23	Zaštita od štetnih faktora u rasadnicima, nasadima, kulturama, semenskim objektima i sastojnama, uklj. suradnju na PIS - <i>Protection of nurseries, plantations, cultures, stands for seed production and regular stands, including Programme of monitoring of forest health status</i>	2006-2016	PVŠ-AWMF	VV-WV	x	✓	5
24	Suzbijanje korovske vegetacije u rasadnicima, nasadima topola i šumama - <i>Weed control in nurseries, poplar plantations and forests</i>	2006-2016	PVŠ-AWMF	VV-WV	x	✓	3
25	Stvaranje novih klonova topola i vrba i njihovo uvođenje u proizvodnju - <i>Creation of new poplar and willow clones and their production</i>	2006-2016	PVŠ-AWMF	VV-WV	x	✓	4
26	Proučavanje staništa nizinskih drvenastih vrsta - <i>Research on habitats of lowland woody species</i>	2006-2016	PVŠ-AWMF	VV-WV	✓	✓	4
27	Pošumljavanje opožarenih površina na području SRP Deliblatska pješčara - <i>Afforestation of burnt areas on special forest reserve Deliblatska pješčara</i>	2007	O-E	MZO-MEP	✓	✓	4
28	Biološka rekultivacija odlagališta pepela, šljake i otvorenih kopova na području Republike Srbije - <i>Biological reclamation of ash and cinder deposits and surface mines in Republic of Serbia</i>	2007	O-E	MZO-MEP	✓	✓	4
29	Rekultivacija površinskih kopova i odlagališta na području RTB Bor - <i>Reclamation of surface mines and deposits in Copper Mining and Smelting Complex Bor</i>	2007	O-E	MZO-MEP	✓	✓	4
30	Program sanacije opožarenih površina u ŠG Pirot i parku prirode Stara planina- <i>Programme of sanation of burnt areas in Forest Office Pirot and Nature park Stara planina</i>	2007-traje -ongoing	O-E	MZO-MEP	✓	✓	4
31	Osnivanje zaštitnog vegetacijskog pojasa između odlagališta troske i privatnih posjeda u cilju zaštite i unaprijeđenja okoliša - <i>Establishment of protection vegetation belts between cinder deposits and private estates for the purpose of protection and improvement of environment</i>	2007-traje -ongoing	O-E	MZO-MEP	x	✓	5
32	Popuna i proširenje zaštitnih pojaseva na području općine Pančevo - <i>Filling and extension of protection belts in Pančevo municipality</i>	2007-traje -ongoing	O-E	MZO-MEP	x	✓	5
33	Mikrogljive na staništima mekih listača - <i>Microfungi on habitats od softwood tree species</i>	2007	Z-S	PUZ-RSS	x	x	2
34	Nacionalni šumarski akcijski plan – obrazovanje, istraživanje i razvoj u šumarstvu - <i>National forest action plan- education, research and development in forestry</i>	2007	PVŠ-AWMF	UzŠ-DfF	x	✓	3

35	Osnivanje sjemenske plantaže bukve europskog provinjeničnog testa - <i>Evaluation of Beech Genetic Resources for Sustainable Forestry (COST E52)</i>	2007-2010	PVŠ-AWMF	UzŠ-DfF	✓	Bud./FA	1
36	Povećanje šumovitosti i podizanje agrošumskih nasada u cilju proizvodnje drveta, unaprjeđenja biljne proizvodnje i okoliša - <i>Increasing of forest cover and growing agroforestry plantations for the wood production, improvement of plant production and environment</i>	2007	PVŠ-AWMF	UzŠ-DfF	x	x	2
37	Izrada strategije ublažavanja djelovanja klimatskih promjena na šumske ekosustave u Vojvodini - <i>Strategy of mitigation of climate change impacts on forest ecosystems in Vojvodina</i>	2008	Z- S	PUZ-RSS	✓	Bud./FA	1
38	Stvaranje klonova topola i vrba za uzgoj u multifunkcionalnim nasadima - <i>Creation of poplar and willow clones for the purpose of planting it in multifunctional plantations</i>	2008-2010	Z- S	MZTR-MSTD	✓	✓	4
39	Milijun sadnica za Srbiju - <i>A million saplings for Serbia</i>	2008	O-E	MZO-MEP	x	✓	5
40	Analiza osjetljivosti šumskih ekosustava na klimatske promjene u Republici Srbiji - <i>Analysis of susceptibility of forest ecosystems to climate change in Republic of Serbia</i>	2009-2010	PVŠ-AWMF	UzŠ-DfF	✓	Bud./FA	1
41	Restoracija autohtonih vrsta topola u aluvijalnim područjima - <i>Restoration of autochtonous poplar species in alluvial areas</i>	2009	PVŠ-AWMF	UzŠ-DfF	✓	✓	4
42	Istraživanje varijabilnosti autohtonih vrsta drveća u Vojvodini - <i>Research on autochtonous tree species in Vojvodina county</i>	2010-traje -ongoing	PVŠ-AWMF	PUŠ-ROF	✓	Bud./FA	1
43	Nasadi bijele vrbe u funkciji povećanja šumovitosti i ruralnog razvoja Vojvodine - <i>Silver Birch plantations in a role of increasing forest cover of Vojvodina county</i>	2010	Z- S	PUZ-RSS	✓	Bud./FA	1
44	Istraživanje stanja ugljika u tlima najznačajnijih šumskih ekosustava u Srbiji - <i>Research on carbon status in soils of most important forest ecosystems in Serbia</i>	2010	PVŠ-AWMF	UzŠ-DfF	✓	✓	4
45	Šumarsko-politički instrumenti – opcije za usmjerenje šumarskog sektora Srbije - <i>Forest policy instruments- options for guidance of Serbian forestry sector</i>	2010	PVŠ-AWMF	UzŠ-DfF	✓	✓	4
46	Monitoring najznačajnijih šumskih tala u Vojvodini - <i>Monitoring of most important forest soils in Vojvodina county</i>	2010	O- E	PUO-RSE	✓	Bud./FA	1
47	Kako povećati šumovitost Vojvodine - <i>How to increase forest cover in Vojvodina county</i>	2010	PVŠ-AWMF	PUŠ-ROF	x	✓	3
48	Biotočke – Nivo II (Fruška gora) - <i>ICP level II plots on Fruška gora</i>	2009	PVŠ-AWMF	UzŠ-DfF	x	✓	3
49	Biotočke - Nivo II (Odžaci) - <i>ICP level II plots (in area Odžaci)</i>	2010	PVŠ-AWMF	PUŠ-ROF	x	✓	3
50	Jačanje kapaciteta u istraživanju multifunkcionalnih plantaže topola i vrba u Srbiji <i>Strengthening of research capacity for poplar and willow multipurpose plantation growing in Serbia (STREPOW)</i>	2007-2010	PVŠ-AWMF	EU- EU	✓	✓	4
51	Održivo gospodarenje šumama u službi obnovljive energije, održive gradnje i bio-baziranih proizvoda - <i>Sustainable forest management providing renewable energy, sustainable construction and bio-based products (RoK-FOR)</i>	2010-2013	PVŠ-AWMF	EU- EU	✓	✓	4

Tumač skraćenica - Acronyms: (PVŠ-AWMF) - Poljoprivreda, vodoprivreda i šumarstvo - *Agriculture, water management and forestry*; (Z- S) – znanost- science; (PUZ-RSS) - Pokrajinski ured za znanost i tehnološki razvoj- *Regional secretariat for science and technological development*; (PUŠ-ROF) - Pokrajinski ured za poljoprivredu, vodoprivredu i šumarstvo-*Regional secretariat for agriculture, water management and forestry*; (PUO- RSE) – Pokrajinski ured za zaštitu okoliša i održivi razvoj - *Regional secretariat for environmental protection and sustainable development*; (UzŠ-DfF) - Uprava za šume-*Directorate for forests*; (UzO- DEP) Uprava za zaštitu okoliša - *Directorate for environmental protection*; (VŠ-VS) – Vojvodinašume - *State forest company Vojvodina-sume*; (VV-WV) - Vode Vojvodine- *State company for water management Vode Vojvodine*; (O-E) – okoliš-environment; (MZO-MEP) – Ministarstvo zaštite okoliša-*Ministry of environmental protection*; (MZTR-MSTD)-Ministarstvo znanosti i tehnološkog razvoja - *Ministry of science and technological development*; (EU-EU) - Evropska unija; (Bud.-FA) – Primjena se očekuje u budućnosti- *Application is expected in future*; (Proiz.linija - Prod. line) – proizvodna linija - *Production line*.

(tablica 1). Svi su projekti uvedeni u jedinstven popis s osnovnim podacima o projektu: naziv, trajanje, izvor financiranja, te je svakomu projektu dodijeljen redni broj (tablica 1). To je bio prvi korak u detaljnoj pojedinačnoj kvalitativnoj analizi koja se sastojala od identifikacije aktivnosti i rezultata projekta promatranih kroz prizmu modela resornoga istraživanja, odnosno kroz sfere *istraživanja, integracije i primjene*. Prvo je analizirana prisutnost tih elemenata (npr. prisutnost sfere *znanstvene primjene* u informacijama o objavljenim radovima i izlaganjima na skupovima) u projektnoj dokumentaciji, a zatim njihov međusobni odnos i dinamika. Kako bi se uspjela rekonstruirati njihova dinamika, bilo je potrebno proširiti analizu na primarne podatke

koji su prikupljeni polustrukturiranim upitnicima i razgovorima s voditeljima projekata i upravom Instituta (pri čemu su pojedini dijelovi upitnika odgovarali navedenim elementima modela, odnosno sferama). Cilj je bio prikupiti informacije o sferi *integracije* te provjeriti slaganje s podacima prikupljenim kvalitativnom analizom projektne dokumentacije.

Uz pomoć prikupljenih podataka napravljeni su grafički prikazi proizvodnih linija za svaki projekt posebno. Razvrstavanje dobivenih grafičkih prikaza s obzirom na sličnosti i razlike u identificiranim procesima pristupilo se sintezi rezultata i njihovu znanstvenom tumačenju.

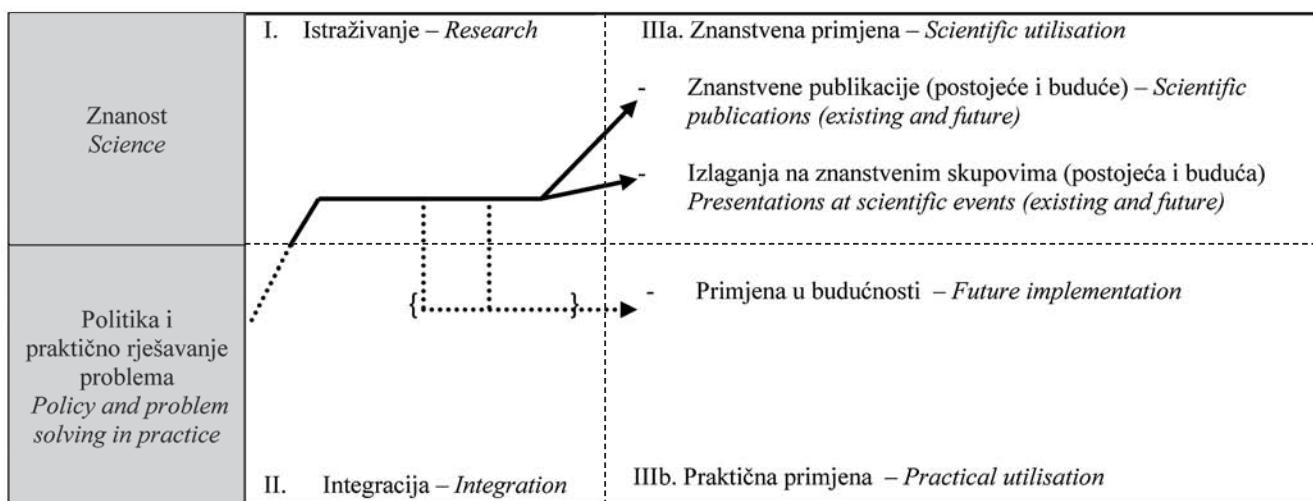
REZULTATI – Results

Sintezom rezultata izdvojeno je pet osnovnih proizvodnih linija Instituta za nizinsko šumarstvo i okoliš. Iako se unutar tih osnovnih linija naziru neke podskupine koje se mogu izdvojiti, za potrebe ovoga rada primjenjivost modela ilustrirana je na ovih pet skupina.

Proizvodna linija 1 – Preliminarna istraživanja (Production line 1- Preliminary research). Ova istraživanja počinju u sferi *integracije* s prepostavkom o tome koje će teme u budućnosti biti relevantne i što bi za pojedinoga sudionika moglo biti korisno. Kako nema izravnog inputa "izvana", tj. od sudionika iz političkih procesa, proizvodna je linija u ovom dijelu prikazana isprekidano i prelazi u punu u sferi *istraživanja* (slika 2). U njoj i ostaje, što znači da je većina aktivnosti u okviru preliminarnih istraživanja znanstveno-istraživačkoga tipa. To ne isključuje mogućnost da se u sferi *integracije* s vremena na vrijeme provjeri ide li se u dobrom smjeru, osobito ako istraživanje traje dugi niz godina. To je na istom grafikonu prikazano isprekidanim crtama, koje se iz sfere *istraživanja* spuštaju u

sferu *integracije*. Takva se crta može dalje nastaviti u sferu *praktične primjene* (slika 2) s obzirom na to da se u odnosu na perspektivu istraživanja takva primjena očekuje u bližoj ili u daljnjoj budućnosti. Što se znanstvene primjene tiče, tu situacija može biti drukčija. Naime, analiza je pokazala da osim određenoga broja projekata kod kojih se znanstveni radovi i predstavljanje rezultata na znanstvenim skupovima očekuju tek u budućnosti, u velikom broju slučajeva publikacije i izlaganja već postoje. Zato je crta koja iz sfere *istraživanja* ulazi u sferu *znanstvene primjene* puna (slika 2) te se na kraju dijeli na dvije skupine konačnih "proizvoda", npr. publikacije i izlaganja.

Analiza je pokazala da se 15 od 51 projekta može svrstati u skupinu preliminarnih istraživanja (tablica 1). Kao jedan od slikovitijih primjera može se navesti projekt europskoga testa provenijencija bukve (INŠO 2007a). U njemu se pošlo od pretpostavke da će buduće klimatske promjene dovesti do sukcesije vrsta te da će bukva biti vrlo ugrožena. Naime, zbog povećanja tem-



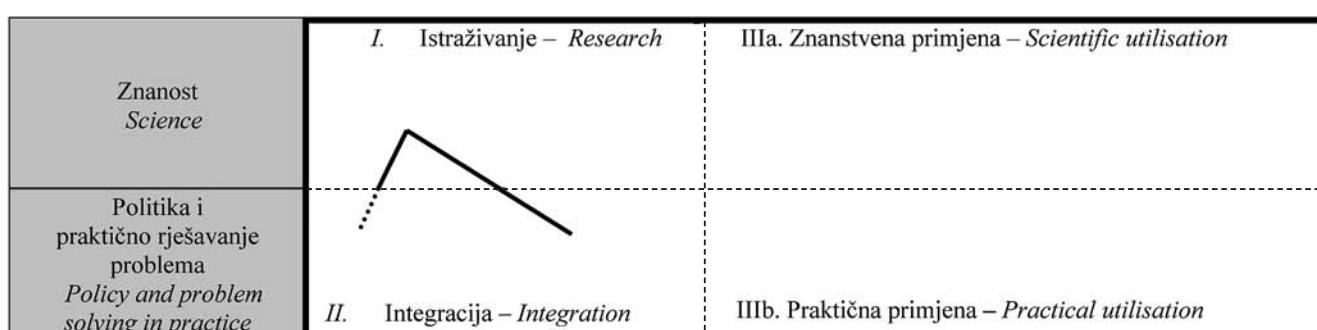
Slika 2. Proizvodna linija 1 – Preliminarna istraživanja
Figure 2 Production line 1 – Preliminary research

perature i smanjenja količine oborina očekuje se da će se staništa bukve pomjerati na sjever te da će bukva biti najugroženija u jugoistočnoj Europi. Kako je bukva jedna od glavnih vrsta drveća u Srbiji i Hrvatskoj ovaj projekt provodi i Hrvatski šumarski institut (HŠI 2006), te su u obe zemlje za istraživanja prilagodljivosti različitih provenijencija u konkretnim stanišnim uvjetima postavljeni testovi i počeli su se prikupljati podaci. Postojeći su rezultati objavljeni u znanstvenim publikacijama i predstavljeni su na znanstvenim skupovima (slika 2), s tim da se veći dio rezultata očekuje u budućnosti.

Rezultati će imati i znanstvenu i praktičnu primjenu, čiji se najznačajniji doprinos očekuje u od-

nosu na oblikovanje buduće strategije pošumljavanja u Srbiji.

Proizvodna linija 2 – **Istraživanja zaustavljena u sferi integracije (Production line 2- Research stopped in the integration sphere)**. Ova proizvodna linija počinje jednakom kao i prethodna, tj. pretpostavkom o tome koja bi tema bila relevantna za praksu (slika 3), zatim ulaskom u sferu *istraživanja* dolazi do pripreme projektnoga prijedloga kojim se aplicira prema odabranom resoru. Međutim, sudionici ne dijele isto mišljenje s institucijom koja predlaže istraživanje te projekt ne biva odobren, a istraživanje se zaustavlja u sferi *integracije* (slika 3).



Slika 3. Proizvodna linija 2 – Istraživanje zaustavljeno u sferi integracije
Figure 3 Production line 2 – Research stopped in the intergration sphere

Analiza je pokazala da takvih primjera nema mnogo (tri od 51 projekta) (tablica 1). To su primjerice projekti Mikrogljive na staništima mekih listača i Istraživanja faune tripsa urbanoga zelenila (INŠO 2007b, 2006). Oba projekta je zaustavio u sferi *integracije* Pokrajinski ured za istraživanje i tehnološki razvoj.

Proizvodna linija 3 – **Istraživanja usmjereni na praktičnu primjenu (Production line 3 - Research oriented toward practical utilisation)**. Ova proizvodna linija spaja *integraciju*, *istraživanje* i *praktičnu primjenu* (slika 4). Ona počinje u prvoj navedenoj sferi (*integracije*) konzultiranjem sudionika iz prakse (npr. ministarstva, javnoga poduzeća itd.) radi odabira prioritetnih problema. Zatim ulazi u sferu *istraživanja* gdje se provjerava može li se, što se može i u kojoj mjeri istražiti u okviru odabrane problematike. Slijedi povratna informacija prema praksi i u slučaju da je ona pozitivna, ide se u pripremu projekta te u fazu opsežnih znanstveno-istraživačkih aktivnosti (slika 4). Tijekom te faze povremeno se kontaktiraju sudionici radi “osluškivanja prakse” (i uvođenja potrebnih promjena) i radi internih konzultacija, nakon kojih slijedi “predaja”, odnosno slanje proizvoda krajnjim korisnicima (slika 4). Analiza je pokazala da opseg pojedinačnih aktivnosti u

svakoj od znanstveno-istraživačkih faza, te količina i tip finalnih proizvoda ovise o vrsti, intenzitetu i dinamici istraživanja, tako da su prema tim elementima projekti iz ove skupine dalje razvrstani u određene podskupine.¹³ Zajedničko im je da se sfere *istraživanja* i *integracije* (uglavnom) kontinuirano isprepliću i da se rezultati znanstveno-istraživačkih aktivnosti uvijek “pročišćavaju”¹⁴, odnosno da se odabiru prije ulaska u praktičnu primjenu (slika 4).

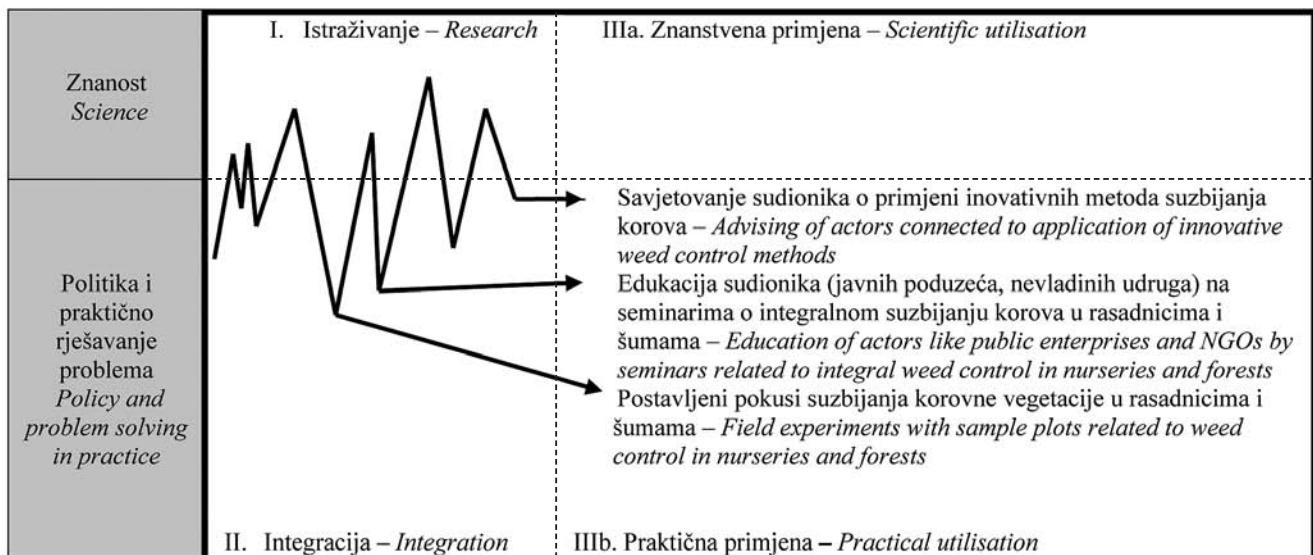
U INŠO-u identificirano je osam takvih projekata (tablica 1), a jedan od slikevitijih vezan je uz suzbijanje korovne vegetacije u rasadnicima, nasadima topola i obnovljenim šumama hrasta lužnjaka (INŠO 2003a). Nakon što su prikupljene sve potrebne informacije (u kontaktima sa sudionicima iz prakse, npr. javnim poduzećima za gospodarenje šumama i vodama “Vojvodinašume” i “Vode Vojvodine”), odabrana je tema istraživanja koja je identificirana kao prioritetna, projekti su odobreni i krenulo se s intenzivnim znanstveno-istraživačkim radom. Postavljeni su pokusi u rasadnicima i šumama kojima gospodare ta poduzeća (slika 4) i poslije brojnih smjenjivanja sfera *integracije* i *istraživanja* odabrani su rezultati i pripremljene informacije koje su prenošene ciljnim skupinama (javnim

¹³ Ukupno tri podskupine, o kojima zbog preglednosti i konciznosti ovdje neće biti riječi.

¹⁴ Do “pročišćavanja” dolazi u sferi integracije, gdje se informacije i rezultati odabiru, ovisno o “potražnji”, ali se ne mijenjaju.

poduzećima "Vojvodinašume" i "Vode Vojvodine") na seminarima o integralnim mjerama za suzbijanje koro-

vne vegetacije i poslije na savjetovanju o primjeni inovativnih metoda (slika 4).

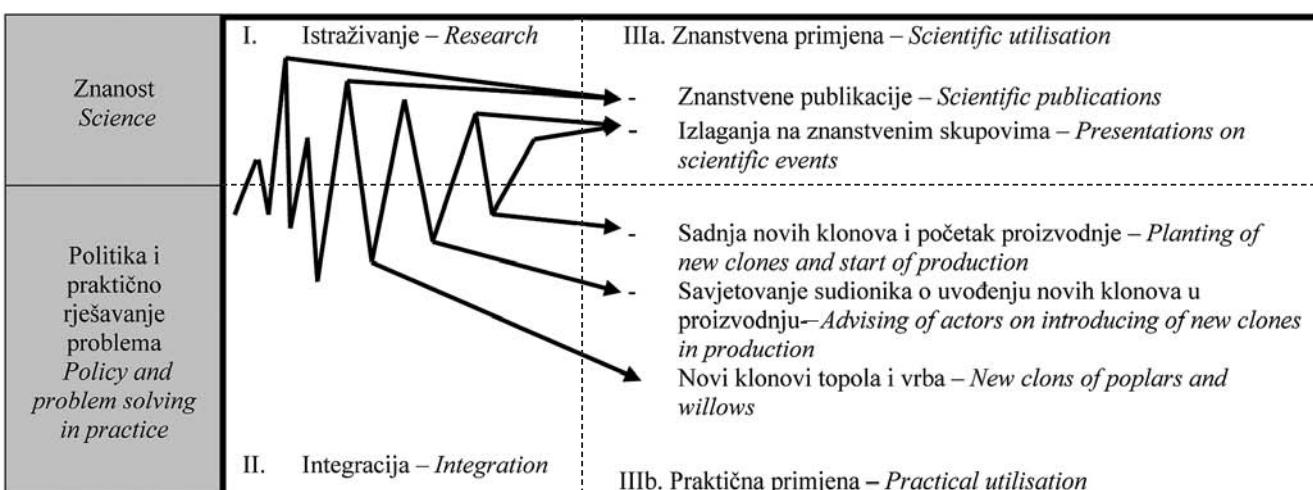


Slika 4. Proizvodna linija 3 – Istraživanja usmjereni na praktičnu primjenu

Figure 4 Production line 3 – Research oriented toward practical utilisation

Proizvodna linija 4 – **Istraživanja usmjereni na znanstvenu i praktičnu primjenu (Production line 4- Research oriented toward scientific and practical utilisation)**. Kao i prethodna, i ova proizvodna linija počinje u sferi *integracije*, ali se zato proteže kroz sve sfere (slika 5). Od ukupno 51 projekta u ovoj je skupini njih 18 (tablica 1). Kao primjeri mogu se navesti projekti koje financira Ministarstvo za znanost RS te javna poduzeća "Vojvodinašume" i "Vode Vojvodine" više godina i koji se bave stvaranjem novih klonova topola i vrba. Intervjui i analiza projektne dokumentacije pokazali su da je ta tema odabrana kao prioritetna u aktivnostima iz sfere *integracije*. Nakon provjere u *istraživačkoj* sferi te nakon odobravanja u praksi, krenulo se s intenzivnim znanstvenoistraživačkim radom koji

se sastojao (ili još uvijek traje) od brojnih faza iz kojih se povremeno ulazilo u sferu *integracije* i zatim vraćalo u *istraživanje* (slika 5). U skladu s planiranim aktivnostima kroz *integraciju* su se periodično skupljale informacije vezane uz *praktičnu primjenu*, dok je do pripremanja sadržaja materijala za *znanstvenu primjenu* dolazilo u sferi *istraživanja*. Analizom je ustaljeno velik broj publikacija i izlaganja na znanstvenim skupovima, koji su na slici 5 predstavljeni kao dvije skupine konačnih proizvoda. Pod konačnim proizvodima namijenjenim praktičnoj primjeni, ponajprije se misli na nove klonove topola koji su nakon stvaranja uvođene u proizvodnju radi njihovog unaprjeđenja (slika 5).

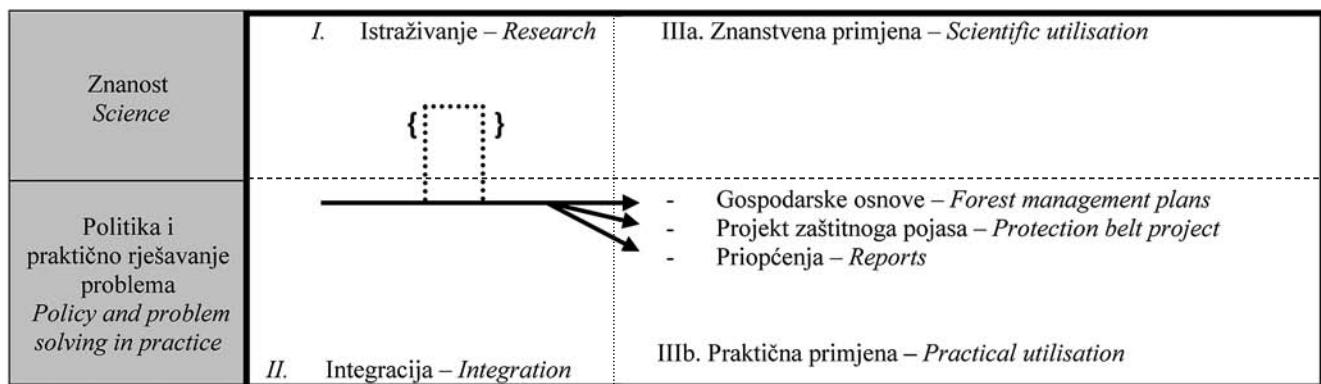


Slika 5. Proizvodna linija 4 – Istraživanja usmjereni na znanstvenu i praktičnu primjenu

Figure 5 Production line 4 – Research oriented toward scientific and practical utilisation

Proizvodna linija 5 – **Konzultacije (Production line 5- Consulting)**. Ova proizvodna linija, kao i prethodne dvije, počinje u sferi *integracije*, ali za razliku od njih u njoj i ostaje sve dok proizvod ne uđe u fazu

praktične primjene (slika 6). Ona je karakteristična za institucije koje se bave resornim istraživanjem i koje imaju blisku vezu sa sudionicima iz prakse koji primjenjuju te rezultate.



Slika 6. Proizvodna linija 5 – Konzultacije

Figure 6 Production line 5 – Consulting

U Institutu za nizinsko šumarstvo i okoliš u promatranoj razdoblju identificirano je sedam takvih projekata (tablica 1), a neki od tipičnih primjera vezani su uz zaštitu od štetnih čimbenika u rasadnicima, nasadima, kulturama, sjemenskim objektima i sastojinama, zatim projekti osnivanja zaštitnih vegetacijskih pojasa te izrada osnove gospodarenja šumama u Vojvodini (INŠO

2003b, 2005, 2007c). Osim toga, konzultacije se odvijaju i mimo projekata, odnosno velik broj sudionika (npr. privatne osobe, udruge, poduzeća itd.) postavlja Institut različite upite o šumarstvu i zaštiti okoliša (npr. koje vrste drveća treba saditi, kako suzbijati kukce i štene, kako održavati nasade i sl.), što je dokumentirano u izvještajima (INŠO, interna dokumentacija).

RASPRAVA I ZAKLJUČCI

Model resornoga istraživanja za potrebe ovoga rada primijenjen je na cijelokupnu aktivnost Instituta za nizinsko šumarstvo i okoliš. Tako je prvi put provjerena njegova primjenjivost na znanstvenoistraživačke institucije ovoga tipa u jugoistočnoj Europi u određenom razdoblju (2005–2010). Analiziranje aktivnosti kroz sfere *istraživanja*, *integracije* i *primjene* te grafička interpretacija “proizvodnih procesa” pomoću proizvodnih linija omogućili su osvjetljavanje onoga što Barlösius (2009) naziva “istraživanje s osjećajem za političku primjenu”, a Schimank (2005) “dvostrukom povezanošću”. Tu se misli na povezanost istraživanja i znanosti na jednoj, te resorne politike na drugoj strani, odnosno na istodobnu vezu sa znanstvenim i političkim sustavom.

U sociologiji znanstvene spoznaje posebno se ističe ova specifičnost institucija koje se bave resornim istraživanjima i kaže se da su one izložene trajnomu pritisku koji nastaje između operativne logike znanstvenoga istraživanja i takozvanih neznanstvenih zadataka i aktivnosti, formuliranih zakonskim i drugim aktima (Hohn i Schimank 1990, u: Böcher i Krott 2011).

Iz dobivenih rezultata jasno se vidi da je sve projekte Instituta za nizinsko šumarstvo i okoliš moguće predstaviti na modelu resornoga istraživanja te na osnovi sličnosti i razlika u identificiranim tipovima

Discussion and Conclusions

proizvodnih linija svrstati ih u pet osnovnih skupina. Za svaku od tih skupina u projektnoj je dokumentaciji Hrvatskoga šumarskoga instituta moguće naći slične primjere, što znači da bi oni svojim proizvodnim linijama mogli odgovarati identificiranim tipovima. Tako u skupini preliminarnih istraživanja Hrvatski šumarski institut, kao i Institut iz Novoga Sada, sudjeluje na međunarodnom projektu testova provenijencija bukve (HŠI 2006a), od čijih se rezultata očekuje znanstvena primjena, ali i utjecaj na praksu savjetima o promjeni načina i ciljeva gospodarenja bukovim šumama u Hrvatskoj. Također je u analiziranom razdoblju bilo istraživanja zaustavljenih u sferi *integracije*, kao i primjera ostalih proizvodnih linija no potpunu sliku će biti moguće prikazati nakon završene analize.

Iz rezultata dobivenih analizom aktivnosti Instituta za nizinsko šumarstvo i okoliš iz Novoga Sada, također je vidljivo da više od polovice projekata, točnije njih 33 od 51 (65 %), ima kao rezultat i praktičnu primjenu (tablica 1), što govori o tome da postoji jaka veza između Instituta i korisnika njegove ekspertize. To je razumljivo s obzirom na to da djelatnost ovoga Instituta uglavnom čine primijenjena i razvojna istraživanja usmjerena na zadovoljavanje potreba izravnih korisnika (Narodna skupština RS 2005: §45).

Veća primjena istraživanja na rješavanje konkretnih problema iz prakse, tj. radi znanstveno utemeljenoga savjetovanja sudsionika, ovisi i o sustavu vrednovanja znanstvene djelatnosti. Naime, u sadašnjem znanstvenom sustavu u Srbiji, kao i u Hrvatskoj, znanstvena je primjena jedini kriterij vrednovanja kvalitete znanstveno-istraživačke djelatnosti (= broj objavljenih i referenciranih radova po načelu *peer-review*), što zasigurno utječe na to da se velik broj konačnih proizvoda oblikuje za sferu *znanstvene primjene*.

Model resornoga istraživanja omogućuje da se usporedno sa znanstvenom primjenom sagledaju, analiziraju i (po potrebi) optimiziraju i ostale tri sfere (*istraživanje, integracija i praktična primjena*), što korištenjem postojećih evaluacijskih metoda do sada nije bilo moguće. Na taj način model resornoga istraživanja omogućuje prikaz cijelokupnih aktivnosti istraživanih instituta te otvara mogućnost njihova legitimiranja kroz stajališta konkretnе primjene koje postojeće evaluacijske metode ne uzimaju u obzir. Tako jedan značajan dio djelatnosti instituta postaje transparentan i za korisnike, ali i za osnivače.

Slijedom rezultata i rasprave nameće se sljedeći zaključci.

Primjena modela na znanstveno-istraživačku djelatnost Instituta za nizinsko šumarstvo i okoliš pokazala se kao vrlo plodonosna u analizi postojanja, intenziteta i načina "osluškivanja" potreba sudsionika u političkim procesima, npr. ministarstava, javnih poduzeća, lokalnih samouprava itd. U analiziranom razdoblju (2005–2010)

bilo je moguće predstaviti sve projekte, ukupno 51 projekt (tablica 1), proizvodnim linijama na temelju čega je definirano pet osnovnih skupina.

Također je razvidna mogućnost grafičkoga prikaza svakoga projektnoga ciklusa proizvodnim linijama te njihova analiza u četirima sferama. Ovisno o konkretnom slučaju, pojavljuju se različite kombinacije unutar istoga tipa proizvodne linije. Detaljnom analizom u sljedećoj fazi istraživanja može se očekivati finija diferencijacija unutar pojedinih projektnih skupina (proizvodnih linija).

Preciznost proizvodnih linija može se povećati uključivanjem konkretnih kvantitativnih podataka o vremenu utrošenom na pojedinačne aktivnosti svake sfere, za što ovdje nije bilo potrebe. No, ako se analiza provodi u kvantitativnoj fazi modela resornoga istraživanja, može poslužiti kao osnova za optimizaciju istraživačko-integracijskih procesa i njihovih rezultata (= upravljanje kvalitetom, engl. *quality management*). Preporučuje se da se ta analiza provede pri neuspjeloj integraciji ili onoj čijim intenzitetom i/ili rezultatima ("proizvodima") nismo zadovoljni.

Uzimajući u obzir sličnosti strukture i namjene javnih znanstvenih instituta, kao što su Institut za nizinsko šumarstvo i okoliš i Hrvatski šumarski institut, te sličnosti u društvenom okruženju u kojima instituti djeluju, nameće se pretpostavka o potpunoj primjenjivosti ovoga modela i na znanstveno-istraživačku djelatnost Hrvatskoga šumarskoga instituta.

NAPOMENA – Note

Ovaj rad realiziran je u okviru projekta "Istraživanje utjecaja klimatskih promjena na okoliš: praćenje utjecaja, prilagodba i ublažavanje" (43007), koji financira

Ministarstvo za obrazovanje i znanost Republike Srbije u okviru programa Integrirana i interdisciplinarna istraživanja za razdoblje od 2011. do 2014. godine.

LITERATURA – References

- Atteslander, P., 1995: Methoden der empirischen Sozialforschung (10. izd.), Walter de Gruyter, Berlin – New York, 411 str.
- Babbie, E. R., 2007: The Practice of Social Research (11. izd.), Thomson/Wadsworth, Belmont, CA, 511 str.
- Barlösius, E., 2009: Forschen mit Gespür für politische Umsetzung – Position, interne Strukturierung und Nomos der Ressortforschung, Der moderne Staat, 2(2): 347–367, Leverkusen.
- Böcher, M., 2007: Wissenschaftliche Politikberatung und politischer Prozess, U: M. Krott, M. Suda (ur.), Macht Wissenschaft Politik? Erfahrungen aus der wissenschaftlichen Beratung im Politikfeld Wald und Umwelt, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, str. 14–42.
- Böcher, M., M. Krott, 2010: Umsetzung des Konzepts einer modernen Ressortforschung im Geschäftsbereich des BMU, Umweltbundesamt (Reihe: Texte 39/2010), Dessau-Roßlau, 111 str.
- Böcher, M., M. Krott, 2011: Institutionalisierung multi- und transdisziplinärer Umweltwissenschaften durch Ressortforschungseinrichtungen, U: K. Fischer, H. Laitko, H. Parthey (ur.), Interdisziplinarität und Institutionalisierung der Wissenschaft, Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2010, Sonderdruck, Wissenschaftlicher Verlag, Berlin, str. 59–80.
- Bryman, A., 2001: Social Research Methods, Oxford University Press, Oxford, 560 str.
- Bundesregierung, 2007: Konzept einer modernen Ressortforschung, Berlin.

- Cash, D. W., W. C. Clark, N. Dickson, N. Eckley, J. Jäger, 2002: Salience, Credibility, Legitimacy and Boundaries: Linking Research, Assessment and Decision Making, KSG Faculty Research Working Paper 02-046, Kennedy School of Government, Cambridge, MA, 24 str.
- Dilling, L., M. C. Lemos, 2011: Creating usable science: Opportunities and constraints for climate knowledge use and their implications for science policy, *Global Environ. Change*, 21(2): 680–689, Amsterdam.
- Freiburg Haus, D., 1989: Interfaces zwischen Wissenschaft und Politik, Schweizerisches Jahrbuch für politische Wissenschaft, 29/1989: 267–277, Bern.
- Hey, C., 2009: 35 Jahre Gutachten des SRU – Rückschau und Ausblick, U: H.-J. Koch, C. Hey (ur.), Zwischen Wissenschaft und Politik, 35 Jahre Gutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen, Erich Schmidt Verlag, Berlin, str. 161–279.
- Hohn, H., U. W. Schimank, 1990: Konflikte und Gleichgewichte im Forschungssystem, Campus, Frankfurt, 444 str.
- Hrvatski sabor, 2003: Zakon o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN 123/03, 105/04, 174/04, 2/07, 63/2011, Zagreb.
- Hrvatski sabor, 2005: Zakon o šumama, NN 140/2005, 82/2006, 129/2008, 80/2010, 124/2010, Zagreb.
- Hrvatski sabor, 2009a: Zakon o osiguravanju kvalitete u znanosti u visokom obrazovanju, NN 45/2009, Zagreb.
- Hrvatski sabor, 2009b: Zakon o šumskom reprodukcijskom materijalu, NN 75/2009, 61/2011, Zagreb.
- HŠI, 2006: Evaluation of Beech Genetic Resources for Sustainable Forestry (COST E52), Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko.
- HŠI, 2010: Samoanaliza javnih znanstvenih instituta u svrhu tematskog vrednovanja, Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko, 101 str.
- INŠO, 2003a: Suzbijanje korovske vegetacije u rasadnicima, nasadima topola i obnovljenim šumama hrasta lužnjaka, Institut za nizinsko šumarstvo okoliš, Novi Sad.
- INŠO, 2003b: Zaštita od štetnih faktora u rasadnicima, nasadima, kulturama, sjemenskim objektima i sastojinama, Institut za nizinsko šumarstvo i okoliš, Novi Sad.
- INŠO, 2005: Izrada gospodarske osnove za šume Vojvodine i izvanšumsko zelenilo, Institut za nizinsko šumarstvo i okoliš, Novi Sad.
- INŠO, 2006: Istraživanje faune tripsa urbanog zelenila, prijedlog projekta, Institut za nizinsko šumarstvo i okoliš, Novi Sad.
- INŠO, 2007a: Osnivanje sjemenskih plantaža bukve europskog testa provenijencija, projektna dokumentacija (COST E52), Institut za nizinsko šumarstvo i okoliš, Novi Sad.
- INŠO, 2007b: Mikrogljive na staništima mekih listača, prijedlog projekta, Institut za nizinsko šumarstvo i okoliš, Novi Sad.
- INŠO, 2007c: Osnivanje zaštitnoga vegetacijskoga paja između odlagališta troske i privatnih posjeda u cilju zaštite i unaprjeđenja okoliša, Institut za nizinsko šumarstvo i okoliš, Novi Sad.
- INŠO, 2010: Godišnji izvještaj, Institut za nizinsko šumarstvo i okoliš – Institut za nizinsko šumarstvo i okoliš, Novi Sad, 16 str.
- Knoblauch, H., 2010. Wissenssoziologie (2. izd.), UVK Verlagsgesellschaft, Konstanz, 395 str.
- Kromrey, H., 2000: Empirische Sozialforschung, Modelle und Methoden der standardisierten Datenerhebung und Datenausweitung (9. izd.), Leske + Budrich, Opladen, 538 str.
- Krott, M., 2005: Forest Policy Analysis, Springer, Dordrecht, Netherlands, 335 str.
- Krott, M. 2010: Value and Risks of the Use of Analytical Theory in Science for Forest Policy, U: For. Policy Econ., article in press, corrected proof, doi: 10.1016/j.forpol.2009.12.04.
- Krott, M., M. Suda, 2007: Macht Wissenschaft Politik? VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 251 str.
- Lompe, K., 2006: Traditionelle Modelle der Politikberatung, U: S. Falk, D. Rehfeld, A. Römmele, M. Thunert: Handbuch Politikberatung, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, str. 25–34.
- Lundgreen, P., P. Horn, W. Krohn, G. Küppers, R. Paslack, 1986: Staatliche Forschung in Deutschland 1870–1980, Campus Frankfurt/M., 272 str.
- Ministarstvo znanosti obrazovanja i športa, lipanj 2011: Prijedlog Zakona o znanstvenoj djelatnosti, Dostupno na <http://public.mzos.hr/Default.aspx?art=11274&sec=1933>, Zagreb.
- Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa RH, 2006: Znanstvena i tehnologiska politika Republike Hrvatske 2006–2010, Zagreb.
- Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa RH, 2007: Akcijski plan 2007–2010, Znanstvena i tehnologiska politika RH, Zagreb.
- Mitchell, R. B., W. C. Clark, D. W. Cash, F. Alcock,

- 2004: Science, Scientists and the Policy Process: Lessons from Global Environmental Assessments for the Northwest Forest, U: K. Arabas, J. Bowersox (ur.), Forest Futures: Science, Politics and Policy for the next Century, Rowman & Littlefield, Lanham, MD, str. 95–111.
- Möll, P., U. Zander, 2006: Managing the Interface, From knowledge to action in global change and sustainability science, Oekom Verlag, München, 160 str.
- MRRŠVG RH, 2010: Pravilnik o načinu motrenja oštećenosti šumskih ekosustava, NN 67/2010, Zagreb.
- Müller-Rommel, F., 1984: Sozialwissenschaftliche Politikberatung. Probleme und Perspektiven, Aus Politik und Zeitgeschichte, 25: 26–39, Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn.
- Narodna skupština RS, 2005: Zakon o znanstvenoistraživačkoj djelatnosti Republike Srbije, Beograd.
- Nassmacher, H., 2004: Politikwissenschaft (5. izd.), Wissenschaftsverlag, Oldenbourg, 544 str.
- Popper, K., 1972: Objective Knowledge: an evolutionary approach, Oxford University Press, Oxford, 390 str.
- Pregering, M., 2004: Linking Knowledge and Action: The Role of Science in NFP Processes, U: P. Glück, J. Voitleithner (ur.), NFP Research: Its Retrospect and Outlook. Proceedings of the Seminar of COST Action E19 “National Forest Programmes in a European Context”, Septem-
- ber, 2003, Vienna. Publication Series of the Institute of Forest Sector Policy and Economics – Vol. 52: 195–215, Institute for Forest Sector Policy and Economics, Vienna.
- Sarewitz, D., R. A. Pielke Jr, 2007: The neglected heart of science policy: reconciling supply of and demand for science, Environ. Sci. Policy, 10(1): 5–16, Amsterdam.
- Schimank, U., 2005: Zukunft der Ressortforschung, Izlaganje u Bonnu, 24. 2. 2005.
- Schnell, R., P. B. Hill, E. Esser, 1999: Methoden der empirischen Sozialforschung (8. izd.), Oldenbourg, München, 548 str.
- US Congress, 1990: U.S. Global Change Research Act of 1990, USA.
- Vlada RH, 2006: Strateški okvir za razvoj 2006–2013, Zagreb.
- Vlada RS, 2006: Strategija razvoja šumarstva, Beograd.
- Vlada RS, 2010: Nacionalna strategija istraživačko-tehnološkog razvoja, Beograd.
- Weingart, P., 2001: Die Stunde der Wahrheit? Velbrück Wissenschaft, Weilerswist, 397 str.
- Weingart, P., 2003: Wissenschaftssoziologie, Transcript-Verlag, Bielefeld, 176 str.
- Weingart, P., J. Lentsch, 2008: Wissen – Beraten – Entscheiden. Form und Funktion wissenschaftlicher Politikberatung in Deutschland, Velbrück Wissenschaft, Weilerswist, 336 str.

***SUMMARY:** Many governments express a growing need for having a science that is “usable”, which means that research results should be useful for practical application. In Serbia and Croatia current strategies and laws addressing science and research see public research institutes as organizations with activities primarily oriented toward public interest, in a way that policy actors are provided with timely and adequate science-based information. In this paper we analysed scientific and research activities of public research Institute of Lowland Forestry and Environment (ILFE) to see whether, how and to what extent this institution meets the needs of actors in policy processes, i.e. if it is in line with the requirements of “usable science”. The Model of departmental research (Böcher i Krott 2010), based on sociology of scientific knowledge and analytical theory, has been applied on total scientific and research activities of ILFE. The very Model consists of following spheres: research, integration, scientific and practical utilisation, whereas production lines connect them and stay for activities of research projects (Figure 1).*

In total 51 research projects of ILFE for the period 2005–2010 have been analysed (table 1), based on project documentation, as well as semi-structured questionnaires and interviews with project leaders and management of the Institutes. Collected information was used in analysis of each project and graphically presented by production line on the model of departmental research. This was followed by synthesis and interpretation of the results.

Results showed five types of production lines:

(1) *Preliminary research, starting in integration sphere, with the idea what will in the future be relevant for particular actor(s). However most activities remain in the research sphere, and foster results toward scientific utilization (Figure 2). In total 15 research projects of ILFE correspond with this type of production line.*

(2) *Research stopped in the integration discourse. This production line also starts in the integration sphere, continues to the research sphere, where project proposal has been made, but its implementation gets stopped by the actors in political process, i.e. in the integration sphere (Figure 3). Only three projects of ILFE correspond with this type of production line.*

(3) *Research oriented toward practical utilisation, where constant interaction between research and integration spheres, ends up in practical utilisation of results (Figure 4). Analysis showed 6 out of 51 projects fall into this group of typical science-based advising of actors in policy processes.*

(4) *Research projects oriented toward scientific and practical utilisation, with the main difference that results are meant not only for practice, but for the scientific community as well (Figure 5). A group of 18 projects can be presented by this production line.*

(5) *Consulting activities of public institutes. In ILFE seven out of 51 projects can be depicted by this type of production line, for which is typical that usually entire project is within the integration sphere with outputs in the practical utilisation discourse.*

During the research we were able to present all projects of the ILFE by production lines on the model of departmental research. There is a strong connection between ILFE and users of its expertise, with more than half of research projects having practical application (table 1). There are also important consulting activities going on which confirms importance of their role and quality of connection with the practise and society.

The model proves to be advantageous over existing evaluation methods, while it makes transparent all aspects of departmental research, which is useful for both users of science-based expertise and founders of these institutions. It also makes a solid base for optimisation and quality management processes within institutions.

Key words: departmental research, model of departmental research, forestry, public forest institutes, research activities, production lines, usable science, public institutes

HABITAT SELECTION AND SIMILARITY OF THE FOREST SONGBIRD COMMUNITIES IN MEDVEDNICA AND ŽUMBERAK – SAMOBORSKO GORJE NATURE PARKS

IZBOR STANIŠTA I SLIČNOSTI ZAJEDNICA PTICA PJEVICA U ŠUMAMA PARKOVA PRIRODE MEDVEDNICA I ŽUMBERAK – SAMOBORSKO GORJE

Tamara KIRIN¹, Jelena KRALJ², Davor ĆIKOVIĆ², Zdravko DOLENEC³

ABSTRACT: The effect of floristic and structural characteristics of vegetation on the forest songbird communities in two Nature Parks: Medvednica and Žumberak – Samoborsko gorje was studied. The point-count method was used for analyzing songbird communities and circular plot method for habitat mapping, on 101 points at both sites. Non-parametric test were used (Kruskal-Wallis and Kendal Tau). The tree basal area was used to classify studied points into five forest types (beech, oak, mixed deciduous, coniferous and mixed coniferous forests) and as indication of the stand maturity. The total of 27 and 32 songbird species were recorded on Medvednica and Žumberak – Samoborsko gorje respectively. Diversity was higher on Žumberak – Samoborsko gorje due to greater habitat fragmentation, while population density of songbirds was greater on Medvednica. Among structural characteristics, those related to forest age (average tree basal area and number of the small trees) had the most pronounced effect to the total songbird density and densities of different ecological groups of birds. Sørensen index showed that in spite of the differences in floristic composition between particular forest types in two studied areas (0.475 ± 0.120), songbird communities showed high similarity (0.872 ± 0.070). The highest similarity of songbird communities between Parks was recorded in beech and oak stands. Oak stands showed the lowest similarity in tree species composition and no significant difference in structural characteristics, while beech stands had many different structural features and several differences in densities of ecological groups of birds. The greatest difference of bird densities in the particular forest type between two Parks was found in beech and mixed coniferous stands. High structural differences between these two forests were the result of the forest age; bird populations had higher densities in older stands.

Key words: songbird communities, forest habitat, vegetation structure, Nature Parks

INTRODUCTION – Uvod

Habitat choice in birds is affected by two groups of factors: species requirements and inter- and intraspecific

competition (Pielou 1978). Birds have greater potential for habitat selection than other taxonomic groups, due to their extreme mobility and diversity of ranges. Great seasonal changes in forest habitats force forest birds, especially migratory insectivores, to re-establish their residence annually and quickly in appropriate habitats. This has probably resulted in strong selective pressures on their patterns on habitat choice (Cody 1985, Sherry and Holmes 1985).

¹ Tamara Kirin, dipl. ing., Dipartimento di tecnologie, ingegneria e scienze dell'Ambiente e delle Foreste (D.A.F.), Università degli Studi della Tuscia, 01100 Viterbo, Italy, e-mail: tamara.kirin@unitus.it

² Dr. sc. Jelena Kralj, dr. sc. Davor Ćiković – Institute of Ornithology, Croatian Academy of Sciences and Arts, Gundulićeva 24, Zagreb, Croatia, e-mail: zzo@hazu.hr

³ Prof. dr. sc. Zdravko Dolenc, Department of Zoology, Faculty of Science, University of Zagreb, Rooseveltov trg 6, Zagreb, Croatia

Abundance of forest birds is largely dependent on the forest types. Studies which relates habitat characteristics to species abundance often has a goal to find out whether structural or floristic characteristics of vegetation has more impact to species distribution abundance. While MacArthur and MacArthur (1961) and Blondel et al. (1973) considered that physiognomic structure of forest has major impact on small insectivorous forest birds, Moskát (1988) found that floristic structure is the most important factor affecting bird population densities. These studies do not explain why birds occupy particulate habitats, but they identify habitat characteristics which appear regularly in bird territories and which may be correlated with proximate factors in habitat selection (Bertin 1977). Bird-habitat correlations are just one segment of the analysis of habitat selection (Sherry and Holmes 1985). Although they

do not give information about the processes or dynamics of habitat selection, they have a value as a tool in the forest management. Forest bird communities are, unlike many plants and invertebrates, relatively little affected by historical factors (Fuller 1990) and changes in forest management practice can quickly affect breeding bird communities.

In this study, we compared bird communities and floristic and structural characteristics of forests in two Nature Parks in northwest Croatia. Our aim was to identify the most important habitat characteristics that influence the diversity of songbird communities and density of ecological group of birds in different forest stands. We also test whether higher similarity of physiognomic or floristic structure results with higher similarity of bird communities between two studied areas.

METHODS – Metode

Study Area – Područje istraživanja

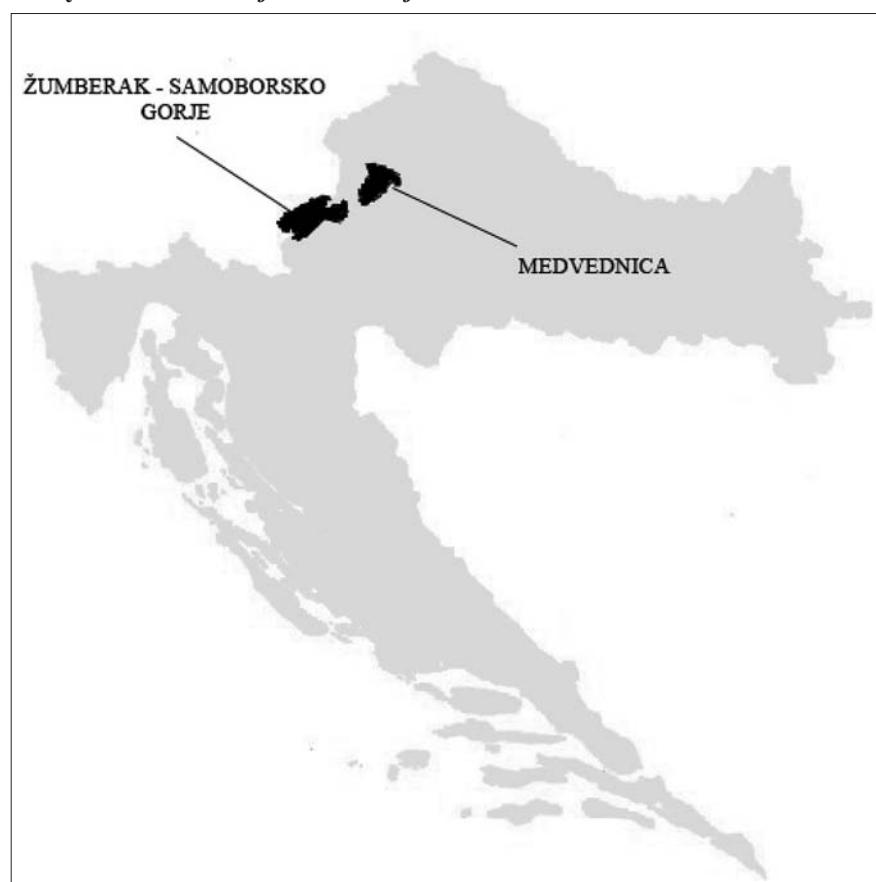


Figure 1 Position of the study area.
Slika 1. Položaj istraživanih područja.

Study area covers the territory of two Nature Parks, Medvednica ($45^{\circ}51'N$ $15^{\circ}51'E$ – $46^{\circ}01'N$ $16^{\circ}12'E$) and Žumberak – Samoborsko gorje ($45^{\circ}43'N$ $15^{\circ}15'E$ – $45^{\circ}47'N$ $15^{\circ}41'E$) situated in NW Croatia, only 15 km apart (Fig1), on altitudes from 100 to 1178 meters above sea level. Climatic and geological characteristics and vegetation cover of the two mountains are similar. Both mountains are part of Croatian continental karst. Average annual temperature is around $6^{\circ}C$ and annual precipitation around 1200 mm with the rain maximum from April to September. Forests cover over 60 % of area in both Nature Parks, but they are mostly continuous on Medvednica and more fragmented on Žumberak – Samoborsko gorje. Forests of sessile oak and common hornbeam *Epimedio-Carpinetum betuli* (Ht. 1938) Borhidi 1963 are predominant in the lower mountain area, forests of sessile oak and chestnut *Querco petraeae-Castanetum sativae* Ht. 1938 grow on more acid soils, while forests of pubescent oak and hop hornbeam *Ostryo-Quercetum pubescens*, (Ht. 1950) Trinajstić 1979 cover steeper and warmer slopes. The beech forests *Aremonio-Fagion* (Horvat 1938) Borhidi in Török et al. 1989 and *Luzulo-Fagion* Lohm et R.Tx. in R.Tx. 1954 predominate in the higher mountain area. The highest parts of Medvednica are covered with fir-beech forests *Festuco drymeiae-*

Abietetum Vukelić et Baričević 2007, while on Žumberak – Samoborsko gorje fir-beech forests are not present (Trinajstić 2001) and coniferous trees (fir *Abies alba* Mill., spruce *Picea abies* (L.) Karsten, pine *Pinus sylvestris* L. and larch *Larix decidua* Mill.) are only cultivated (Jelaska et al 2005, Nikolić and Kovacić 2008).

Bird Community Sampling – *Metode istraživanja ornitofaune*

The study was carried out during breeding seasons 2006 and 2007. Standard point count method was used (Bibby et al. 1992), with 10 minutes counting period. Two counting bands were used: inner – with the diameter of 50 m and outer close to the infinity. The research was carried on 49 points on Medvednica and 52 on Žumberak – Samoborsko gorje. Counting points were situated inside the forest, at least 500 m apart. Every point was visited three times during the breeding season: in April, May and June. Visits started after the sunrise and lasted up to three hours, covering the period of the highest bird activity. Singing males were considered as representing breeding territories. For quantitative analysis, only birds recorded in the inner band were used. Songbird species with large breeding terri-

tories (as Jay – *Garrulus glandarius* and Raven – *Corvus corax*) were excluded from the analyses.

For detailed analyses of bird communities, species were grouped according to their breeding and foraging ecology. Regarding the nest site, birds were divided into four groups: i) canopy nesting species, ii) species nesting in the shrub layer, iii) hole-nesting species and iv) ground nesting species. Regarding the layer where birds feed they were divided into five groups: i) canopy feeding species, ii) species feeding in shrub layer, iii) bark gleaning species, iv) ground feeding species and v) aerial feeders (Table 1). Species recorded with only one specimen during the study were excluded from analyses of ecological groups.

Habitat Sampling – *Metode istraživanja staništa*

At each counting point, habitat mapping was carried out by the circular plot method (James and Shugart 1970, Cyr and Oelke 1976, Bibby et al. 1992). Plot size was 0.04 ha. The tree species and tree diameter (DBH) were recorded for each tree inside the plot. Tree diameter was measured with the calibrated ruler and is given in eight classes: A 7.5–15 cm, B 15–23 cm, C 23–38 cm, D 38–53 cm, E 53–68 cm, F 68–84 cm, G 84–101 cm, H > 101 cm. Tree height was not measured. Basal area was calculated for trees in each diameter class, according to Cyr and Oelke (1976). The average tree basal area was calculated by dividing the total basal area with the total number of trees on the plot and was used as indication of the stand maturity (Bibby et al. 1992). For further analyses, trees from group A and B were pooled together as “small trees”, C, D and E – as “medium sized trees” and F, G and H – as “large trees”.

The shrub density was recorded along two transects of outstretched armlength across the circular plot, each equals to approximately 0.008 ha. The percentages of ground cover and canopy cover were calculated basing on 20 readings made through a sighting tube with cross

threads taped across one end of a tube. Detailed floristic structure of the shrub and ground layers was not studied, only the dominant species were noted.

We didn't attempt to determine the forest community for every counting point. Instead, the proportion of tree basal area per species was used to classify studied points into five forest types (Delahaye and Vandevyvre 2008) (beech, oak, coniferous, mixed deciduous and mixed coniferous forests). Counting points with more than 70 % of total basal area belonging to the beech (*Fagus sylvatica* L.) and those with more than 50 % belonging to the oak (*Quercus* sp.) were classified as beech and oak stands, respectively. If more than 70 % of total basal area referred to coniferous trees of any species (fir, spruce, pine and larch), counting point was classified as coniferous stand. Other points were classified as mixed stands, either deciduous or coniferous, depending on presence of coniferous trees. Habitat sampling methods and classification of forest types differ from standardised methodology used in forestry. Applied methods thus were not comparable with methods used in systematic forest inventory in Croatia.

Data Analyses – *Analiza podataka*

Shannon-Weiner (H') index was used for calculating diversity of communities (Odum 1971). Sørensen index was used for comparison of similarity in structural characteristics of forests and bird communities between two study areas communities (Odum 1971).

Shapiro-Wilk's W test showed that variables were not normally distributed. Therefore, non-parametric

tests (Chi-square, Kruskal-Wallis and Kendal Tau) were applied. All statistical analyses were performed using Ecological Methodology (Krebs 2003) and STATISTICA v.7.0 (StatSoft 2004) software.

RESULTS – Rezultati

During this study, 27 songbird species were recorded in the forests of Medvednica and 32 in Žumberak – Samoborsko gorje, with 27 species present in both Parks (Table 1). Densities of birds in all forest

types, except in the beech stands, were higher in Medvednica. Contrary, Shannon – Wiener index of diversity of bird communities in almost all forest types was higher in Žumberak – Samoborsko gorje (Fig 2).

Table 1 Ecological groups of songbirds regarding their breeding and foraging niche and densities in different forest types. A presence of species recorded only in the outer band is showed with a sign *. Nest site: c – canopy nesting species, s – species nesting in the shrub layer, h – hole-nesting species, g – ground nesting species. Foraging site: c – canopy feeding species, s – species feeding in shrub layer, b – bark gleaning species, g – ground feeding species and a – aerial feeders. The number of study points per forest type is given in the parenthesis.

Tablica 1. Ekoološke skupine ptica pjevica obzirom na mjesto gnijezdenja i hrani te gustoću populacija u različitim tipovima šuma. Prisutnost vrsta zabilježenih samo u vanjskom pojasu prikazana je znakom *. Prema mjestu gnijezdenja: c – gnijezdarice krošnji, s – gnijezdarice grmlja, h – dupljašće, g – gnijezdarice na tlu. Prema mjestu hrani: c – vrste koje se hrane u krošnji, s – vrste koje se hrane u grmlju, b – vrste koje se hrane na deblu, g – vrste koje se hrane na tlu i a – vrste koje hrane myataju u zraku. Broj točaka na kojima je izvršeno istraživanje naveden je u zagradama za svaki tip šume.

Species / vrsta	Ecological group / ekološka grupa	Density (pairs/km ²) / gustoća (parova/km ²)											
		Medvednica (N=49)				Žumberak-Samoborsko gorje (N=52)							
		Nest site	Foraging site	beech (15)	oak (6)	mixed decid. (16)	conifer. (4)	mixed (24)	decid. (8)	beech (11)	oak (6)	mixed (24)	decid. (11)
Tree Pipit / prugasta trepteljka (<i>Anthus trivialis</i>)	g	g	g	0.76	0.21	0.24	0.64	1.43	1.06	0.21	0.46	0.91	0.32
Wren / palčić (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	g	g	g	1.78	2.12	2.07	1.59	2.23	1.75	1.70	1.74	2.00	1.27
Robin / crvendac (<i>Erithacus rubecula</i>)	g	g	g	0.34	1.06	1.19	0.95	0.80	0.80	1.06	1.16	0.91	0.95
Blackbird / kos (<i>Turdus merula</i>)	s	g	g	0.25	1.06	0.95	1.27	0.48	0.69	0.64	0.69	1.27	1.27
Song Thrush / drozd cikej (<i>Turdus philomelos</i>)	s	g	g	0.08	0.21	0.16	*	0.16	0.48	0.42	0.12	0.18	0.32
Mistle Thrush/drozdi melas (<i>Turdus viscivorus</i>)	c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Garden Warbler / siva grmuša (<i>Sylvia borin</i>)	s	s	s	1.36	1.06	1.11	1.91	1.59	0.85	0.64	0.12	0.12	0.12
Blackcap / crnokapa grmuša (<i>Sylvia atricapilla</i>)	s	-	*	0.76	0.42	0.24	0.95	0.48	0.53	1.27	1.39	1.46	1.27
Wood Warbler / šumski zviždak (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)	a	g	c	0.17	0.42	0.24	1.59	0.64	0.16	*	0.12	0.12	0.95
Chiffchaff / zviždak (<i>Phylloscopus collybitus</i>)	c	c	c	0.08	0.42	0.72	0.64	0.32	*	*	0.32	0.12	0.32
Goldcrest / zlatoglav kralječ (<i>Regulus regulus</i>)	c	c	c	0.25	0.64	0.8	0.32	0.48	0.74	0.64	0.23	0.18	0.32
Firecrest / vatroglav kralječ (<i>Regulus ignicapilla</i>)	c	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-
Collared Flycatcher / bjelovrata muharica (<i>Ficedula albicollis</i>)	h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Red-breasted Flycatcher / mala muharica (<i>Ficedula parva</i>)	-	c	c	0.42	0.42	0.42	0.08	0.95	0.05	0.42	0.35	0.18	0.18
Long-tailed Tit / dugorepa sjenica (<i>Aegithalos caudatus</i>)	s	h	h	0.08	0.42	0.72	0.64	0.32	1.01	0.85	0.69	0.55	0.32
Marsh Tit / crnoglava sjenica (<i>Poecile palustris</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Willow Tit / planinska sjenica (<i>Poecile montanus</i>)	h	h	h	0.34	0.34	0.34	0.08	0.95	0.8	0.42	0.35	0.18	0.64
Coal Tit / jelova sjenica (<i>Periparus ater</i>)	h	h	h	0.34	1.49	0.95	0.32	0.32	0.69	0.85	0.58	0.18	0.32
Blue Tit / plaveta sjenica (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	h	h	h	0.76	1.49	0.95	0.64	0.8	0.85	0.85	0.69	0.18	0.64
Great Tit / velika sjenica (<i>Parus major</i>)	h	h	h	0.34	1.06	0.95	0.32	0.48	0.64	0.85	0.46	0.18	0.18
Nuthatch / brelijz (<i>Sitta europaea</i>)	h	b	b	0.08	0.21	*	*	0.95	0.27	0.21	0.12	0.12	0.18
Treecreeper / kratkokljuni puzavac (<i>Certhia familiaris</i>)	h	b	b	0.08	0.64	0.56	0.32	*	0.16	0.42	*	0.12	*
Short-toed Treecreeper / dugokljuni puzavac (<i>Certhia brachydactyla</i>)	h	b	b	*	*	0.08	0.08	*	*	0.12	*	0.12	*
Red-backed Shrike / rusi svračak (<i>Lanius collurio</i>)	-	-	-	0.08	0.21	0.24	0.24	*	*	0.12	*	0.12	*
Golden Oriole / vuga (<i>Oriolus oriolus</i>)	c	c	g	0.08	0.21	0.24	0.24	*	*	0.12	*	0.12	*
Starling / čvorak (<i>Sturnus vulgaris</i>)	h	g	1.61	2.12	2.55	2.55	3.34	1.75	1.49	0.21	0.12	0.18	0.91
Chaffinch / zeba (<i>Fringilla coelebs</i>)	c	g	-	0.08	-	-	-	*	*	1.62	1.62	1.64	1.91
Greenfinch / zelenjur (Carduelis chloris)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Common Crossbill / krstokljun (<i>Loxia curvirostra</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.12	-
Bullfinch / zimovka (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	*	0.11	0.21	0.58	0.18
Hawfinch / batokljun (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	c	c	0.25	1.49	0.48	0.32	0.32	0.11	*	0.12	0.21	0.58	0.18
Yellowhammer / žuta strnadica (<i>Emberiza citrinella</i>)	-	-	-	10.29	15.92	14.4	15.6	16.07	13.0	13.37	13.35	13.64	11.14
Total density / ukupna gustoća													

The highest bird population densities were found in oak and mixed coniferous stands.

Four the most abundant species (that include Chaffinch *Fringilla coelebs* and Robin *Erithacus rubecula* in all forest types, and eight other species depending on the forest type) made 45–53 % of songbird population in Medvednica and 41–50 % in Žumberak – Samoborsko gorje. They had the lowest percentage in oak stands and the highest in mixed stands. The differences between the proportion of four the most abundant

species in particular forest type between two study areas were not significant (χ^2 test). Six bird species showed the preference for the particular forest type (with more than 40 % of pairs recorded in one forest type). Those were Willow Tit (*Poecile montanus*), Firecrest (*Regulus ignicapilla*) and Eurasian Treecreeper (*Certhia familiaris*) in mixed deciduous stands, Goldcrest (*Regulus regulus*) and Coal Tit (*Periparus ater*) in coniferous stands and Short-toed Treecreeper (*Certhia brachydactyla*) in oak stands. The association between the

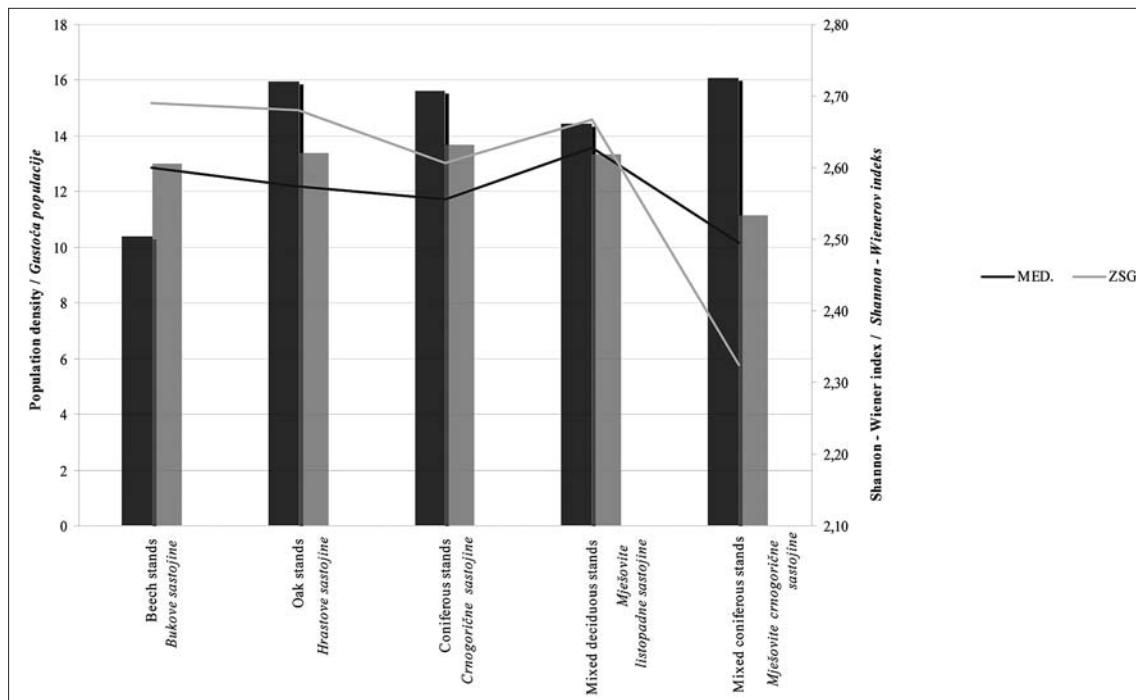


Figure 2 Average population densities (bars) and Shannon-Wiener biodiversity index (lines) of bird communities in forest types of two studied areas.

Slika 2. Gustoće populacija (stupci) i Shannon – Wienerov indeks raznolikosti (linije) zajednica ptica u različitim tipovima šuma na dva istraživana područja.

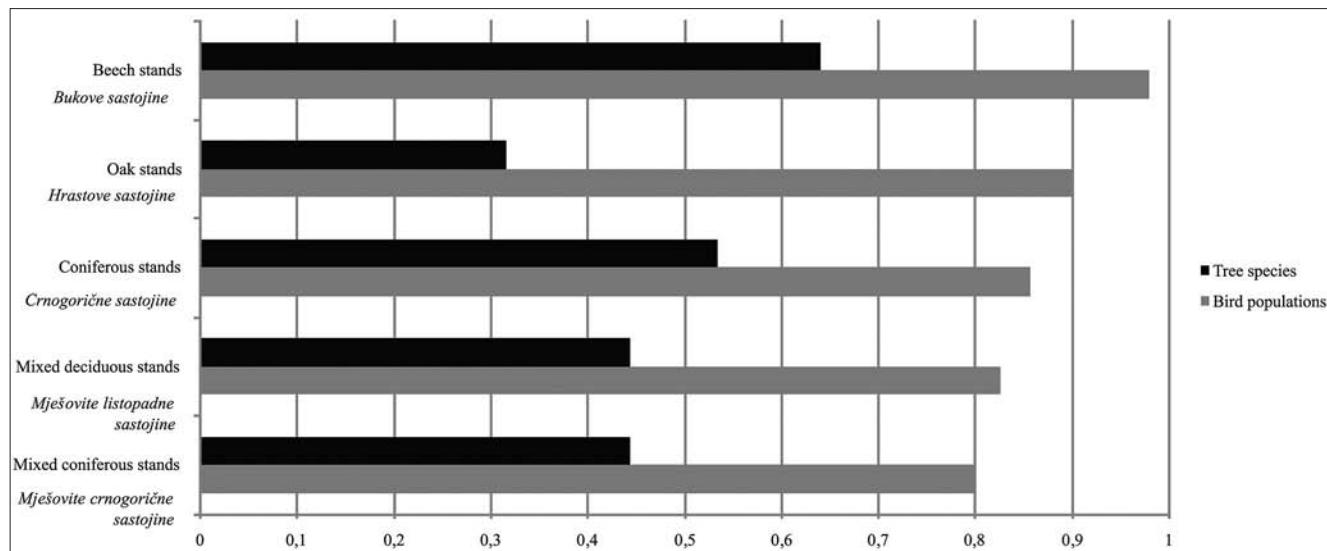


Figure 3 Sørensen index of similarity of tree species and bird species composition of particular type of forest between two studied areas.

Slika 3. Sørensenov index sličnosti vrsta drveća i ptica u pojedinom tipu šuma između dva istraživana područja.

Goldcrest and coniferous forests was very strong: Goldcrest was one of the four the most abundant species in that forest type.

Similarity of songbird communities of particular forest types between two study areas was high (0.872 ± 0.070), while floristic similarity of tree species was relatively low (0.475 ± 0.120) (Fig 3). Contrary to floristic structure, structural characteristics of forests showed much higher differences between two study areas. Only oak stands didn't show any significant difference in measured structural characteristics. The average tree basal area and ratio of small trees showed

that studied beech stands were older on Žumberak, while other forest stands were older in Medvednica. Forests in Medvednica generally had higher shrub layer density (Table 2). Significant differences among ecological groups of birds breeding in particular forest types was found only in beech, mixed deciduous and mixed coniferous stands, for ground and hole nesters and birds feeding on the ground, on the bark and in the scrub layer (Table 3). Densities of almost all ecological groups were higher on Medvednica, with the exception of those in beech stands.

Table 2 Structural differences of forest types between two studied areas. Differences were tested by Kruskal – Wallis test. $p: * < 0.05, ** < 0.01, *** < 0.005$. There were no significant differences for any structural characteristic in the oak stands.

Tablica 2. Razlike u strukturi pojedinih tipova šuma između dva istraživana područja. Razlike su testirane Kruskal – Wallisovim testom. $p: * < 0.05, ** < 0.01, *** < 0.005$. U hrastovim sastojinama nije bilo statistički značajnih razlika između istraživanih područja.

	Beech stands (N=39) / bukove sastojine			Coniferous stands (N=11) / crnogorične sastojine			Mixed deciduous stands (N=27) / mješovite listopadne sastojine			Mixed coniferous stands (N=12) / mješovite crnogorične sastojine		
	Med	ZSG	H	Med	ZSG	H	Med	ZSG	H	Med	ZSG	H
Number of trees/ha / broj stabala/ha	678	466	8.444***	488	1071	7.097**	905	968	0.929	372	1425	7.385**
Scrub density (stems /ha) / gustoća grmlja (stabljika/ha)	4883.3	1244.8	8.796***	1750.0	928.6	1.310	835.9	3227.3	6.502**	1531.3	1218.8	0.117
Ground cover (%) / pokrovnost tla (%)	45	29	3.335	61	19	4.422*	36	38	0.138	59	25	6.173**
Tree cover (%) / pokrovnost (sklop) krošnji (%)	86	94	3.953*	65	82	3.045	83	91	4.768*	78	91	3.684
Ratio of small trees (%) / udio tankih stabala (%)	66	47	8.613***	41	69	5.166*	66	75	1.650	37	73	6.490**
Average tree basal area (m ² /ha) / prosječna temeljnica (m ² /ha)	0.063	0.099	6.601**	0.110	0.041	5.143*	0.050	0.036	3.334	0.140	0.038	7.385*

Table 3 Differences among densities (in pairs/km²) of ecological group of birds between two study areas. Differences were tested by Kruskal – Wallis test. $p: * < 0.05, ** < 0.01$.

Tablica 3. Razlike u gustoćama (parovi/km²) pojedinih ekoloških grupa ptica između istraživanih područja. Razlike su testirane Kruskal – Wallisovim testom. $p: * < 0.05, ** < 0.01$.

	Beech stands (N=39) / bukove sastojine			Mixed deciduous stands (N=27) / mješovite listopadne sastojine			Mixed coniferous stands (N=12) / mješovite crnogorične sastojine		
	Med	ZSG	H	Med	ZSG	H	Med	ZSG	H
ground nesters / gnjezdarice tla	3.31	3.34	0.015	2.55	3.59	5.161 *	4.14	2.55	6.417 **
hole nesters / dupljašice	2.72	4.77	7.425 **	5.25	2.89	4.535 *	4.14	2.23	3.113
feeding on the ground / hranjenje na tlu	4.92	6.53	4.225 *	7.40	5.90	3.392	8.44	6.05	4.071 *
feeding in scrub layer / hranjenje u grmlju	1.36	0.85	4.446 **	1.11	1.39	0.614	1.59	1.27	1.100
bark gleaners / hranjenje na deblu	0.51	1.06	2.322	1.51	0.58	4.213 *	1.43	0.00	3.618

The total songbird density was positively correlated with the average tree basal area (Table 4). Hole nesters and bark gleaners preferred the same forest characteristics and both had the densest populations in oak stands. They were both negatively correlated with the number of small trees and number of trees on the plot and positively correlated with average tree basal

area. Canopy-feeders showed positive and ground-feeders negative correlation with shrub layer density. Birds nesting in the canopy showed positive correlation with the number of the large trees, and average tree basal area and had the highest density of population in mixed coniferous stands.

Table 4 Kendall Tau correlation between several ecological groups of songbirds and structural characteristics habitat in study area. Significant values are given in bold.

Tablica 4. Kendall Tau korelacija između nekih ekoloških skupina ptica i strukturalnih svojstava vegetacije na istraživanom području. Značajne korelacije označene su masno.

	total songbird / pjevice ukupno	hole nesters / dupljašice	bark gleaning / hranjenje na deblu	canopy nesters / gniježđenje u krošnji	canopy feeder / hranjenje u krošnji	ground feeder / hranjenje na tlu
Number of trees/ha – <i>broj stabala/ha</i>	-0.097 p=0.14	-0.150 p<0.05	-0.159 p<0.05	-0.094 p=0.16	-0.049 p=0.46	-0.077 p=0.24
Average tree basal area (m^2/ha) – <i>prosječna temeljnica (m^2/ha)</i>	0.150 p<0.05	0.191 p<0.005	0.193 p<0.005	0.141 p<0.05	0,040 p=0.54	0.129 p=0.05
Number of large trees/ha – <i>broj velikih stabala/ha</i> –	0.126 p=0.06	0.116 p=0.08	0.092 p=0.16	0.143 p<0.05	0.084 p=0.21	0.118 p=0.08
Number of small trees/ha – <i>broj malih stabala/ha</i>	-0.122 p=0.06	-0.168 p<0.05	-0.160 p<0.05	-0.119 p=0.07	-0.029 p=0.66	-0.109 p=0.10
Scrub density (stems /ha) – <i>gustoća grmlja (stabljika/ha)</i>	-0.084 p=0.21	-0.020 p=0.76	-0.040 p=0.55	-0.157 p<0.05	0.168 p<0.05	-0.30 p<0.001

DISCUSSION – Rasprava

Two Nature parks, Medvednica and Žumberak – Samoborsko gorje are situated in the same region and are covered with similar forest types. Main differences are less continuous forest cover and lack of natural coniferous forest on Žumberak – Samoborsko gorje. Higher number and diversity of songbird species on Žumberak – Samoborsko gorje might be a result of greater habitat fragmentation on that mountain (Jelaška et al. 2005). This might also be a reason why several edge species were recorded in the study (as Red-backed Shrike and Yellowhammer). Habitat fragmentation can cause higher diversity of birds species and also the increase of population density (Odum 1971), but in our study population densities were higher in Medvednica. The reason is the fact that we studied only birds of forest interior. Continuous forests on Medvednica and older age of forest represent better habitat for forest interior species.

In regards to the floristic structure of tree layer, similarity between these two areas is relatively low. It is the result of the low proportion of the silver fir in Žumberak – Samoborsko gorje that is replaced by the spruce and other cultivated species (Trinajstić 2001). Oak stands covered with this study dominated with the Sessile Oak *Quercus petraea* on Medvednica and with Turkey Oak *Quercus cerris* on Žumberak – Samoborsko gorje.

Number of birds was restricted to particular forest type. These are species dependent on coniferous trees (as some tits, Goldcrest and Firecrest) or oak trees (Short-toed Treecreeper). On larger spatial scale, the floristic composition has an important effect to songbird communities, determining the presence or absence of particular species. The most abundant birds in all forest types were Chaffinch and Robin, the commonest

bird species in almost all types of European forests and therefore considered as forest generalists (Moskát and Székely 1989).

In spite of relatively low similarity of floristic structure, similarity of bird communities between two studied areas was very high. The highest similarity of bird communities was recorded in beech and oak stands. Oak stands showed the lowest floristic similarity, but no significant differences in any structural variable of habitat and no significant differences in the density of any ecological group of birds. On the contrary, beech stands had medium floristic similarity (0.64), many different structural features (number of trees, shrub density, the ratio of small trees and the average basal area) and several differences in densities of ecological groups. Therefore, it can be concluded that quantitative structure of bird communities was more dependent on structural characteristics of habitat than on floristic structure of forest stands.

The highest densities of birds were found in oak and mixed coniferous stands in Medvednica. Oak forests are generally characterized with a vertical complexity resulting with the high number of ecological niches (Moss 1978), while mixed coniferous stands of Medvednica had high ratio of large trees (20 %) indicating older age. The assumption that in managed forest the limitation factor for bird density could be number of old trees (Berg 1997) was confirmed by our research as the same forest type in Žumberak – Samoborsko gorje has the lowest species richness and is the only stand with no large trees and 73 % of small trees.

Bark gleaners showed the preference for the old forest and highest densities in oak stands (1.49 – 1.94 pairs/km²) which both can be explained with number of the insects on the bark. Number of in-

sects is greater on older trees and significantly greater on the oak trees in comparisons to other tree species (Southwood 1961). Species feeding in canopy were positively correlated with quantity of shrub proving that their feeding area is equally canopy and higher shrub layer. Species feeding on ground avoided forest stands with rich shrub layer because reduce the availability of open ground. Positive correlation with densities of species nesting in the canopy and average tree basal area was explained by Sherry and Holmes (1985). They state that the tree basal area is a good index for es-

timating the leaf surface of the tree which should be important factor for species inhabiting canopy.

It can be concluded that for habitat selection of forest birds on the larger spatial scale both floristic and structural composition are important, while on smaller scale the differences in structural characteristics had higher impact to bird communities than floristic differences. Structural characteristics related to forest age had the most pronounced effect to the densities of different ecological groups of birds.

ACKNOWLEDGEMENTS – Zahvala

Research of forest bird communities were funded by Nature Park Medvednica and Nature Park Žum-

berak – Samoborsko gorje.

REFERENCES – Literatura

- Berg, A., 1997: Diversity and abundance of birds in relation to forest fragmentation, habitat quality and heterogeneity. *Bird Study* 44: 355–266., Thetford.
- Bertin, R. I., 1977: Breeding habitats of the Wood Thrush and Veery. *Condor* 79: 303–311., Berkeley.
- Bibby, C. J., N. D. Burgess, D. A. Hill, 1992: Bird Census Techniques. Academic Press. 257 str., London.
- Blondeel, J., C. Ferry, B. Frochot, 1973: Avifaune et végétation essai d'analyse de la diversité. *Alauda* 41 (1–2): 63–84., Brunoy.
- Cody, M. L., 1985: Habitat selection in birds. Academic press, Inc., 558 str., London.
- Cyr, A., H. Oelke, 1976: Vorschläge zur Standardisierung von Biotopbeschreibungen bei Vogelbestandsaufnahmen im Waldland. *Die Vogelwelt* 97 (5): 161–175., Wiebelsheim.
- Delahaye, L., X. Vandevyvre, 2008: Le Pouillot siffleur (*Phylloscopus sibilatrix*) est-il une espèce indicatrice de la qualité des forêts feuillues ardennaises? *Aves* 45 (1): 3–14., Liège.
- Fuller, R. J., 1990: Responses of birds to lowland woodland management in Britain: opportunities for integrating conservation with forestry. *Sitta* 4: 39–50., Milano.
- James, F. C., H. H. Shugart, 1970: A quantitative method of habitat description. *Audubon Field Notes*, 24: 727–736., Colorado Springs.
- Jelaska, S.D., V. Kušan, H. Peternel, Z. Grgurić, A. Mihulja, Z. Major, 2005: Vegetation mapping of Žumberak – Samoborsko gorje Nature Park, Croatia, using Landsat 7 and field data. *Acta Bot. Croat.* 64 (2): 303–311., Zagreb.
- Krebs, C. J., 2003: Ecological Methodology software. ver.6.1.1.
- MacArthur, R. H., J. W. MacArthur, 1961: On bird species diversity. *Ecology* 42 (3): 594–598., Ithaca.
- Moskát, C., 1988: Breeding bird community and vegetation structure in a beech forest in the Pilis Mountains, N. Hungary. *Aquila* 95:105–112., Budapest.
- Moskát, C., T. Székely, 1989: Habitat distribution of breeding birds in relation of forest succession. *Folia Zoologica* 38 (4):363–376., Brno.
- Moss, D., 1978: Diversity of woodland song-bird population. *Journ. of Animal Ecology*, 47, 521–527. London.
- Nikolić, T., S. Kovačić, (2008): Flora Medvednice: 250 najčešćih vrsta Zagrebačke gore. Školska knjiga. Zagreb. 543 str.
- Odum, E. P., 1971: Fundamentals of ecology. 3rd. W. B. Saunders co., 520 str., Philadelphia.
- Pielou, E. C. 1978: Population and Community Ecology. Gordon & Breach Science Publ. 424 str. New York.
- Sherry, T. W., R. T. Holmes, 1985: Dispersion patterns and habitat responses of birds in Northern hardwood forests. Str. 283–309. U: Cody M. L. (1985): Habitat selection in birds. Academic Press, Inc. London.
- StatSoft, Inc. 2004: STATISTICA version 7 for Windows – Tulsa, USA.
- Southwood, T. R. E., 1961: The number of species of insect associated with various trees. *Journ. Animal Ecology* 30: 1–8., London.
- Trinajstić, I., 2001: Distribution, morphology and taxonomy of the fir in Croatia; Silver fir (*Abies alba* Mill.) in Croatia; Akademija šumarskih znanosti, 102–106. Zagreb.

SAŽETAK: Istraživanja zajednica ptica pjevica šumskega staništa ukazuju da na njihovu strukturo i gustočo populacije mogu utjecati floristička i strukturna svojstva vegetacije. U ovom istraživanju željeli smo, usporedbom zajednica ptica šumskega staništa dvaju parkova prirode, utvrditi utjecaj florističkih i strukturnih svojstava vegetacije na zajednicu ptica gnijezdarica. Istraživanje je provedeno tijekom 2006. i 2007. u Parkovima prirode Medvednica i Žumberak – Samoborsko gorje. Šume pokrivaju oko 60 % površine u oba parka, ali su kontinuirane na Medvednici i nešto rascjepkane na Žumberku. Istraživanje ptica provedeno je metodom prebrojavanja u točki, a uzorkovanje staništa metodom kružnih ploha. Istraživanje je provedeno na ukupno 101 točki: 49 na Medvednici i 52 na Žumberku. Pri statističkoj obradi korišteni su neparametrijski testovi (Kruskal-Wallis i Kendal Tau). Udio temeljnice stabala korišten je za određivanje pripadnosti pojedinom šumskim tipu: bukovoj, hrastovoj, mješovitoj listopadnoj i mješovitoj crnogoričnoj šumi. Prosječna temeljnica stabla korištena je kao indikator starosti šume. Istraživanjem je zabilježeno ukupno 27 vrsta ptica pjevica u šumama Medvednice i 32 na Žumberku (Tablica 1). Šest vrsta ptica bilo je vezano uz određeni tip šume, s više od 40 % parova zabilježenih u tom šumskom tipu. Diverzitet vrsta bio je viši na Žumberku, dok je gustoča populacija ptica pjevica bila veća na Medvednici (Slika 2). Sørensenov indeks pokazao je da zajednice ptica istog tipa šume između dva područja pokazuju znatno veću sličnost nego floristički sastav (Slika 3). Najveća sličnost u zajednicama ptica između dva Parka zabilježena je u bukovim i hrastovim sastojinama. Hrastove sastojine pokazuju najmanju florističku sličnost, ali nemaju značajnih razlika u strukturalnim svojstvima niti u ekološkim skupinama ptica. Bukove sastojine naprotiv pokazuju značajne strukturalne razlike i u njima je, kao i u mješovitim crnogoričnim sastojinama, zabilježena najveća razlika među ekološkim skupinama ptica između dva Parka. Strukturalne razlike tih šuma između dva Parka su rezultat različite starosti sastojina, a ptice su imale veće gustoće u starijim šumama. Među strukturalnim svojstvima vegetacije, ona vezana uz starost šume (prosječna temeljnica i broj mlađih stabala) bile su značajno korelirane s ukupnom gustoćom populacije pjevica i s gustoćom različitih ekoloških skupina. Zaključak je ovog istraživanja da floristički sastav šuma ima utjecaj na odabir tipa šume u kojoj će se neke vrste ptica pjevica gnijezditi, dok na odbir samog područja gniježđenja veći utjecaj imaju strukturalna svojstva šume.

Ključne riječi: zajednice ptica pjevica, šumska staništa, struktura vegetacije, Parkovi prirode



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

OUTBREAKS OF THE NUN MOTH (*Lymantria monacha*) AND HISTORICAL RISK REGIONS IN THE CZECH REPUBLIC

GRADACIJE SMREKOVOG PRELCA (*Lymantria monacha*) I PODRUČJA NJEGOVE UČESTALE POJAVE U ČEŠKOJ

Hana UHLÍKOVÁ¹, Oto NAKLÁDAL¹, Pavla JAKUBCOVÁ¹, Marek TURČÁNI¹

ABSTRACT: The paper, based on a literature review, presents an overview of the nun moth outbreaks in Czech forests from 1784 to 2010. A database of outbreaks was created and presently contains 2,557 records. The oldest written record dates from 1784. The greatest calamity of nun moth outbreaks occurred during the years 1917–1927. The last nun moth outbreaks appeared in the years 1993–1996. A map of high-risk areas in the Czech Republic was created based on this historical data.

Key words: *Lymantria monacha*, historical outbreaks, Czech Republic

1. INTRODUCTION – Uvod

The nun moth (*Lymantria monacha* L.) is a strongly polyphagous pest feeding on coniferous and deciduous trees. Spruce (*Picea* sp.), larch (*Larix* sp.) and pine (*Pinus* sp.) are typical host plants but the nun moth also causes extensive defoliation of other tree species during its outbreaks (Komárek 1931, Schwenke 1978). Although the phytophagous nun moth is considered one of the most damaging insects in European coniferous forests and can cause severe damage in managed forests (Altenkirch 1986, Baier 1995, Bejer 1986, Cesatti & Battisti 1992, Fischer 1942, Grönblom & Suomalainen 1950, Jahn 1973, Pivetz et al. 1959, Klimetzek 1979, Köhler 1958, Nietzsche 1891, Romanyk 1958, Sedláček 1911, Schimitschek 1947, Schmutzenhofer et al. 1975, Sliwa & Sierpinski 1986, Uhlíková & Nakládal 2010, Wilke 1931, Zederbauer 1911), there are relatively few papers focusing on and evaluating general historical outbreaks. In the Czech Republic, there is currently no integral overview of nun moth outbreaks; we can usually find only short articles describing the progress and spread of the outbreaks (Blažek et al. 1932, Mokrý 1923, Liška & Šrůtka 1994). However, Švestka (1968) described a small review of nun moth outbreaks in southwestern Moravia. It is

also possible to find an evaluation of the situation for prediction in a given year or following year (Liška 1996 and 1999, Liška & Šrůtka 1995, Zahradník et al. 1995). A fundamental publication illustrating the largest outbreaks of the nun moth in the Czech Republic in the 1920s was published by Komárek (1931).

Catastrophic damages to forests caused by the nun moth have been known in the past. Its first massive expansion in Central Europe was recorded in 1449. At least 26 significant periods of increase were recorded from that time until the late 19th century (Hošek 1981). Komárek (1931), Mokrý (1923) and Blažek et al. (1932) described disasters that occurred during the first half of the 20th century. In the period 1946–1995, six outbreaks were recorded in Poland (Główacka 1996). In Germany, Poland and the Czech Republic, the nun moth outbreaks were observed in 1993–1995 (Baier, pers. comm., Główacka 1996, Liška & Šrůtka 1994). In 2003, the nun moth caused defoliation in Poland and Germany (Möller & Wenk, pers. comm., Wanner et al. 2005).

More than 100 historical records were found in the Czech Republic throughout the 20th century (e.g. Anonymous a, Anonymous 1969a, Anonymous 1969b, Hošek 1958, Hošek 1959, Hošek & Žaloudík 1964, Hošek & Žaloudík 1969, Kruml 1962, Kruml 1963, Kruml 1968b, Ministr 1964, Ministr 1970, Novák 1969b, Novák 1969e, Novák 1970, Novotný 1965, Schleger 1974, Tlapák

¹ Hana Uhlíková, Oto Nakládal, Pavla Jakubcová, Marek Turčáni
Department of Forest Protection and Game Management,
Faculty of Forestry and Wood Sciences, Czech University of Life
Sciences Prague, Prague, Czech Republic
uhlikova@fld.czu.cz; nakladal@fld.czu.cz;
jakubcovap@fld.czu.cz; turcani@fld.czu.cz

1960, Tlapák 1963, Tlapák 1964, Tomandl 1962, Žaloudík 1961). Extensive outbreaks and total defoliation were recorded mainly after 1900, and this situation lasted more or less until 1940 (e.g. Anonymous b, Anonymous c, Anonymous d, Anonymous 1966, Horák 1960, Horák 1965a, Horák 1965b, Horák 1968, Horák 1969, Hošek 1961, Hošek 1964, Hošek 1967, Hošek & Tomandl 1965, Kruml 1964b, Kruml 1968a, Kruml 1969, Materna 1964, Ministr a, Ministr b, Ministr 1963, Novák 1967b, Novák 1967c, Novák 1968a, Novák 1968b, Novák 1969a, Novák 1969c, Novák 1969d, Novák 1972, Schleger 1966, Starec & Tlapák 1959, Tlapák

1962, Tlapák 1965b, Tomandl 1956, Tomandl 1971). The largest calamity of the nun moth in the Czech Republic was in the 1920s. In the Central Bohemian region, optimal conditions for nun moth development were created by reduced precipitation during the later years. Since 1996 there has been no other major outbreak. However, there are traditional outbreak regions with higher population densities of the nun moth (the Brdy Hills and Bohemian-Moravian Highlands).

In this paper, we present a quantitative and qualitative historical overview of the available data on nun moth outbreaks in the Czechlands.

2. MATERIAL AND METHODS – Materijali i metode Historical data of the nun moth outbreaks

Povijesni podaci o gradacijama smrekovog prelca

During the period 2007–2010 a large amount of historical records of nun moth outbreaks was collected and processed. Information was obtained from books, proceedings, journals, surveys, protocols, and also from records in the forest districts. Besides these written records, oral interviews with foresters were also important. The historical essays and surveys from the archives

of the Forest Management Institute (FMI) were the main source of information. It was necessary to visit the central archive of FMI plus its branches in the Czech Republic and contact the forest districts. The collected data covered the period from 1784 up to 2010. We found more than 2.5 thousands of records. The main nun moth outbreaks periods are in Table 1.

Table 1 Selected main periods of the nun moth outbreaks in the Czech Republic.
Tablica 1. Odabрана главна раздoblја градација смрековог прелца у Чешкој

Period/year of outbreak <i>Razdoblje/godina gradacije</i>	Locality/ region <i>Lokalitet/područje</i>	Details <i>Podrobnosti</i>	References <i>Izvori</i>
1784-1790	Krukanice	the oldest written evidence of defoliation <i>najstariji podatak o defolijaciji successful</i>	Tomandl (year unknown) <i>Tomandl (nepoznata godina)</i>
1785	Dourov Mountains	eradication (setting fires at night) <i>uspješna eradijacija (paljenjem vatri noću)</i>	Schleger (1974)
1788-1790	Carlsbad Highlands	the oldest complete records of defoliation; heavy/ <i>P. abies</i> /24 000 m ³ <i>najstariji potpuni podatak o defolijaciji;</i> <i>jaka defolijacija/P. abies/24 000 m³</i>	Ministr (1970)
1838-1840	Rakovník, Křivoklát, Opařany	<i>P. sylvestris</i>	Kruml (1964a), Novák (1966)
1899	Sokolíčko	heavy/36 ha <i>jaka defolijacija/36 ha</i>	Horák (1987)
1892	Žirovnice	26 ha	Kruml (1968b)
1901-1903	all regions / <i>sva područja</i>	autochthonous outbreaks in lower altitudes <i>autohtone gradacije u nižim nadmorskim visinama</i>	Hošek (1981), Novák (1970)
1906-1910	Ledeč n. Sázavou, Ronov n. Doubravou, Jindřichův Hradec region, the Třeboň region, Děčín, Frýdlant, Zákupy, Gráštějn, the Drahan Highlands, lower altitudes of the Jeseníky Mountains	heavy/3 600 ha; ended through polyhedral disease <i>jaka defolijacija/3 600 ha;</i> <i>okončana poliedrijom gusjenica</i>	Tomandl (1962)

Period/year of outbreak <i>Razdoblje/godina gradacije</i>	Locality/region <i>Lokalitet/područje</i>	Details <i>Podrobnosti</i>	References <i>Izvori</i>
1917–1927	Bohemia, west Moravia	the greatest catastrophe of the nun moth in the Czech Republic; <i>P. abies</i> , <i>P. sylvestris</i> , <i>L. decidua</i> , <i>A. alba</i> , <i>P. menziesii</i> , broadleaves <i>razdoblje najjače gradacije smrekova prelca u Češkoj</i> ; <i>P. abies</i> , <i>P. sylvestris</i> , <i>L. decidua</i> , <i>A. alba</i> , <i>P. menziesii</i> , <i>lističe</i>	Horák (1982), Hošek (1981), Hošek & Tomandl (1965), Komárek (1931), Novák (1966), Novák (1967a), Novák (1967b), Novák (1967c), Novák (1968b), Novák (1969a), Novák (1969e), Novák (1972), Novák (1975), Tlapák (1965a), Tlapák (1965b)
1931–1938	Křivoklát, Milevsko, Světlá nad Sázavou, Nové Syrovice	ended through polyhedral disease <i>okončana poliedrijom gusjenica</i>	Hošek (1981), Novák (1966), Novák (1967b), Novák (1975)
1947	Teplá, Sokolíčko	52 000 m ³	Hošek (1981), Ministr (1970), Tlapák (1963)
1965–1967	Náměšť n. Oslavou, Jaroměřice, Jemnice	chemical spraying <i>suzbijanje kemijskim insekticidima</i>	Hošek (1981), Švestka (1968)
1993–1996	Hořovice, Zbiroh, Rájec, Tišnov, Brdy Hills, Jindřichův Hradec, Pacov, Jihlava, Trutnov, Dvůr Králové, Horní Maršov, Boskovice	heavy/ <i>P. abies</i> , <i>L. decidua</i> /34 000 ha; chemical spraying <i>jaka defolijacija</i> / <i>P. abies</i> , <i>L. decidua</i> /34 000 ha; <i>suzbijanje kemijskim insekticidima</i>	Liška & Šrůtka (1998), Zahradník et al. (1995)

Data processing – *Obrada podataka*

The database LYMONDAT of nun moth outbreaks in the Czech Republic was created on the basis of historical data survey. Today, there are 2,557 records. The database contains information including the year or period of occurrence, the location of outbreaks and extent of nun moth feeding, feeding level, volume of nun moth timber harvested, and information about host tree species, if it was mentioned.

Each period was divided into individual years for the purpose of digitalization. Information about defoliation levels in the primary resources is quite variable (and sometimes very brief). Therefore, each record was assigned an intensity rating (ranging from 1–4). A rating of 4 indicates data where we know that there was heavy defoliation (70–100%). A rating of 3 equals strong nun moth feeding (25–70%), 2 corresponds to light feeding (less than 25%). A rating of 1 includes data with a sporadic occurrence of nun moth. In some cases the feeding level was not identified.

Using information from this database, two maps of feeding levels were created. In order to visualize the spatial distribution of individual records in ArcGIS, WGS84 coordinates were assigned to individual records. Special care was taken to avoid duplication of records within one year. The first map is a simple map showing the feeding intensity in stands. For the purpose of this article, points of nun moth occurrence were recorded on the level of forest districts.

For the second map we gave cumulative values to each point and subsequently, spatial interpolation using Ordinary Kriging was used to predict the risk outbreak regions of the nun moth. The correlation between source data, expressed in as a variogram, determines the estimated value at an unsampled location. The variogram is a function describing the degree of spatial dependence of data investigated. It is defined as the expected squared increment of the values between two locations (Wackernagel 2003). Formally, this is given as:

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [z(x_i) - z(x_i + h)]^2$$

where $z(x_i)$ is variable at position x , $z(x_{i+h})$ denotes a variable separated by vector h (lag), with specified magnitude and direction. $N(h)$ is the total number of pairs used to compute the value of the variogram for a specified lag.

Ordinary Kriging is a univariate stationary technique for spatial interpolation. This is of the form:

$$Z(x_0) = \sum_{i=1}^k \lambda_i Z(x_i) \quad \text{subject to} \quad \sum_{i=1}^k \lambda_i = 1$$

where $Z(x_0)$ is an estimator at site x_0 given by the linear combination of random variables $Z(x_i)$ at sites x_i .

Impartiality of the prediction and the smallest mean square error of prediction (prediction variance) are ensured. A more detailed description can be found in Isaaks & Srivastava (1989), Wackernagel (2003) and Olea (1999).

3. RESULTS AND DISCUSSION – Rezultati i rasprava

The first map (Fig. 1) shows spots (on the level of forest districts) where the nun moth occurred in relation to feeding intensity during the years 1784–2010 (the oldest written record comes from 1784). There are areas where the nun moth was recorded at least once. This map however, does not reflect the fact that the nun moth could occur there repeatedly.

As can be seen, there are regions where the nun moth has never been recorded. It is mainly in south Moravia and the Šumava Mountains, upper parts of the Giant Mountains, part of the Labe Basin, the Aš region, as well as others. The reason for the absence of this species was probably an absence of host plants (at lower elevations) or adverse climatic conditions (in high-elevation forests).

The second map (Fig. 2) gives a better idea of which areas were attacked repeatedly. From a historical view, the riskiest regions appear to be the Bohemian-Mora-

vian Highlands, Třeboň Basin, Brdy Hills, Nový Bor region and Opava region. In the long run, it shows that an optimum range of nun moth has shifted in the Czech Republic. Based on historical data, the Třeboň Basin (average altitude is 457 m a. s. l.) was determined as a risk region where the nun moth defoliated pine there, mainly up to the end of the 19th century (Anonymous 1967). Nowadays the hot spots do not arise in lower altitudes. On the contrary, the Brdy Hills (average altitude is 640 m a. s. l.) are attacked more than the historical data would indicate. It is obvious that the hot spots are shifting to the higher altitudes. Some distortion in the map is due to numerous records from the largest calamity of the nun moth in the Czech Republic in the 1920s. The nun moth has also occurred in the regions where there were not optimal conditions for development (with regard to altitude and climatic conditions).

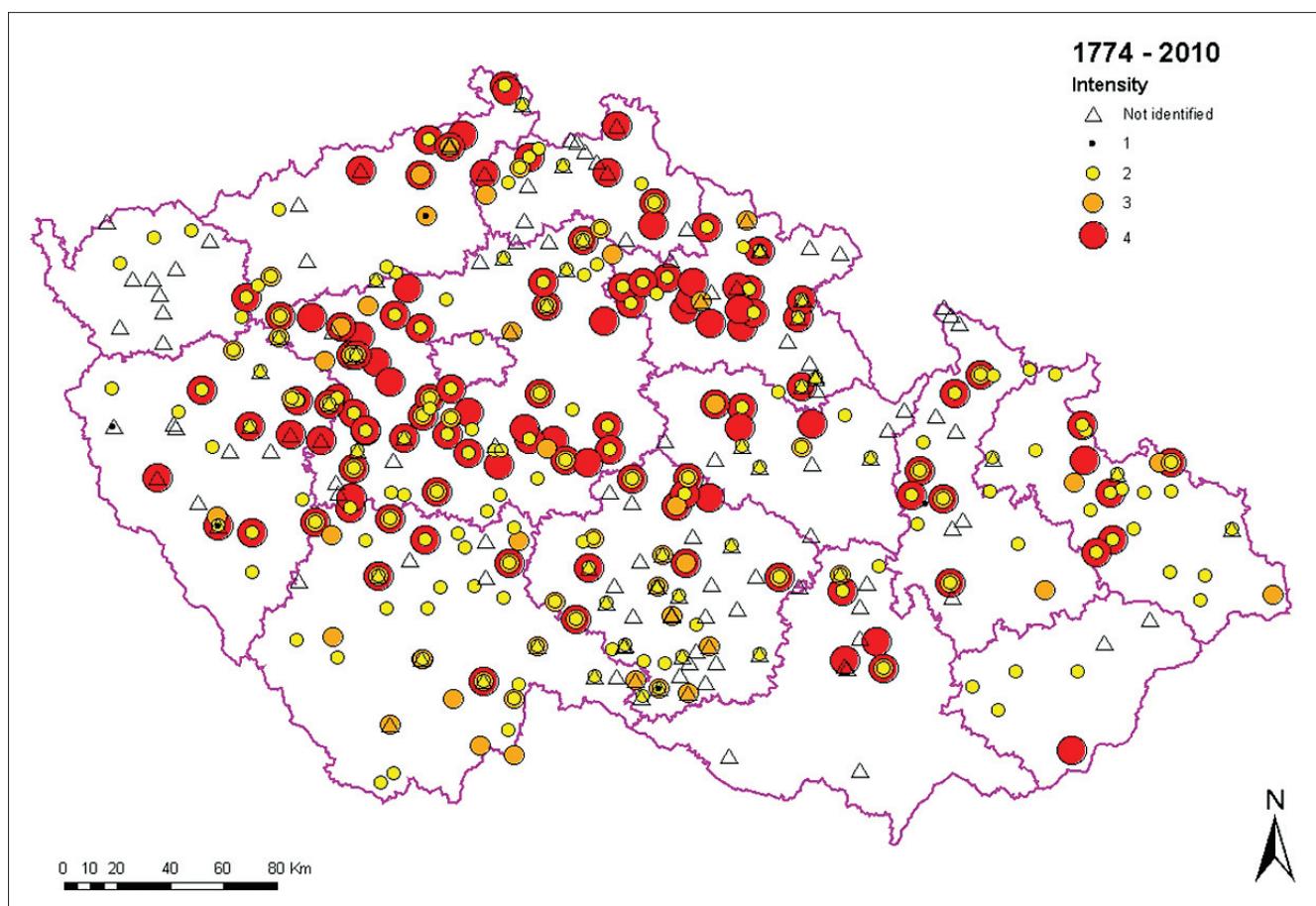


Figure 1 Location of the nun moth outbreaks (on the level of forest districts) in relation to feeding intensity in the Czech Republic (1784–2010). 4 – defoliation 70–100%, 3 – defoliation 25–70%, 2 – defoliation <25%, 1 – sporadic occurrence, Δ – not identified.

Slika 1. Područja gradnje smrekova prelca (na prostornoj razini gospodarske jedinice) u odnosu na jačinu defolijacije u Češkoj (1784–2010). 4 – defolijacija 70–100%, 3 – defolijacija 25–70%, 2 – defolijacija <25%, 1 – sporadična pojava, Δ – jačina defolijacije nepoznata.

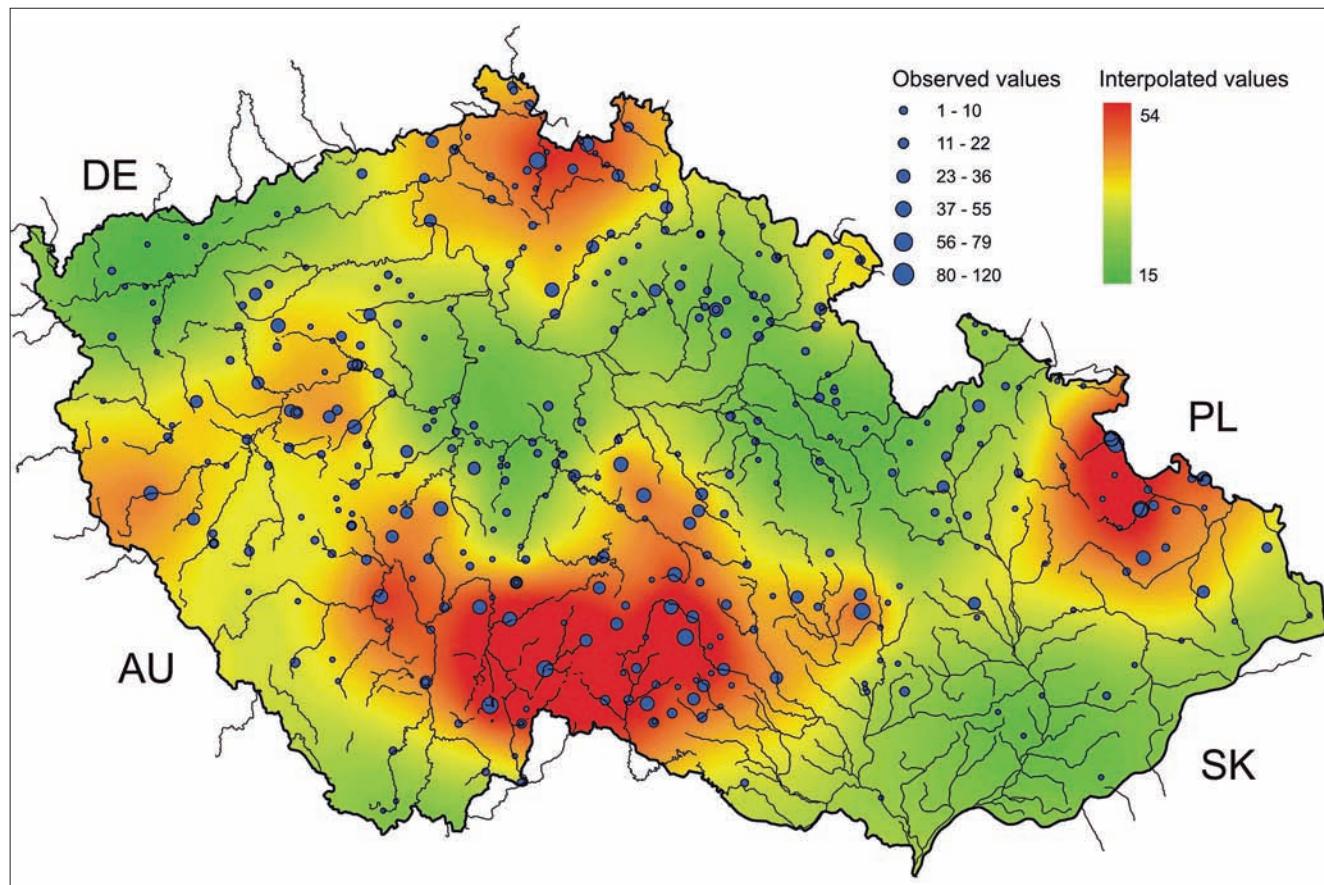


Figure 2 Spatial distribution of the nun moth outbreaks using Ordinary Kriging based on historical data (1784–2010). The observed values are cumulative values of feeding intensity. Red colour means regions with the highest feeding intensity (difference in ranges of observed and interpolated values are due to the smoothing effect of interpolation and its inability to reproduce extreme values in observed data in some cases).

Slika 2. Prostorna distribucija gradacija smrekova prelca dobivena metodom običnog kriginga temeljenog na povijesnim podacima u razdoblju 1784. – 2010. g. Točkasti podaci predstavljaju kumulativne vrijednosti jačine defolijacije. Crvena boja označuje područja najjačih defolijacija (diskrepancija točkastih-opažanih defolijacija i obojanih-geostatistički izvedenih podataka, posljedica je izglađivanja uslijed interpolacije i nemogućnosti prikaza ekstremnih vrijednosti defolijacije u nekim slučajevima).

There are areas where the nun moth damaged forests only in 1920s (e.g. Jeseníky Mountains, Ostrava region, north part of Ore Mountains).

Spruce, pine and larch are typical host plants. During a massive expansion, caterpillars have also fed on *Abies* sp., and broadleaves such as *Quercus* sp., *Fagus* sp., *Carpinus* sp., *Betula* sp., *Acer* sp., *Ulmus* sp., *Alnus* sp., *Tilia* sp., *Salix* sp. and *Populus* sp. (Komárek 1931, Kříštek & Urban 2004). Rašek (1922) mentions that caterpillars are also able to defoliate clover fields (*Trifolium* sp.), *Vaccinium myrtillus* (L.), *Calluna vulgaris* (L.) in times of need. Defoliation of *Fraxinus* sp. however, has never been recorded. Historical records show an important change of main host plant. Whereas

the nun moth particularly defoliated pine stands in lower altitudes in the years 1830–1890 (Kruml 1964a, Novák 1966), at the end of the 19th century and the beginning of the 20th century, the nun moth began to attack spruce (Anonymous 1951, Tlapák 1965a). It shows a shift of optimum conditions for development towards the highlands. Extensive planting of spruce monoculture also contributes to the change of host plant.

An interesting fact is that the nun moth feeding began in larch stands and caused a total defoliation there (Brdy Hills in 1993–1996) (Uhliková & Nakládal 2010), although Komárek (1931) mentions that the nun moth does not feed in pure larch stands.

5. CONCLUSIONS – Zaključci

The oldest written record of nun moth outbreaks in the Czech Republic comes from 1784. The greatest calamity of the nun moth was during the years 1917–1927, especially in Bohemia, where the damage

was widespread. The last nun moth outbreaks appeared in the years 1993–1996.

In the Czech Republic, there are regions where the nun moth has never caused damage to forests (e.g.

south Moravia and the Šumava Mountains, upper parts of the Giant Mountains and others). Many large areas were defoliated only during the greatest catastrophe outbreak in the 1920s. From the forestry aspect, the most important areas are those where the nun moth has the most optimal conditions for development (primary outbreak foci). In these areas, the nun moth reproduces most regularly and the earliest within a given area. The Brdy Hills and the Bohemian-Moravian Highlands are such areas nowadays. A main host plant of the nun

moth was pine to the beginning of 20th century and spruce replaced it in the following decades.

Vanhanen et al. (2007) shows that predicted climate change will affect the distributions of the nun moth by causing a range shift towards the pole. Based on our historical data it is evident that there has been a distribution shift from lower to higher elevations over the long term. This confirms the assumption that the distribution area is changing, and therefore the foresters should take this into account.

ACKNOWLEDGEMENTS – Zahvala

This paper was written as part of the research project NAZV QH71094 “The using of dendrochronology for reconstruction of fluctuation patterns of nun moth and gypsy moth in central Europe”. The paper was also partly supported by the project CIGA (Czech University of Life Sciences Prague) “Factors influenced success of bark beetle (*Ips typographus*) attack of spruce stands”. Special thanks are due to Václav Pernégr and Pavel Frank (Hořovice Division, Military Forests and Farms Brdy), Ivo Mühlhansl (Náměšť nad Oslavou forest district, Forests of the Czech Republic), Ladislav Kopřiva (Pelhřimov forest district, Forests of the Czech Repub-

lic), Josef Šefl (Strašice), Dominika Mansfeldová, Karel Pokorný, Vincenc Zlatník, Marie Benešová, Stanislav Carbol, Otakar Holuša, Vlasta Janatková (Forest Management Institute (in Czech ÚHÚL), Milan Švestka (senior researcher), Petr Šrůtka (Czech University of Agriculture Prague, Faculty of Forestry and Wood Sciences) and Jan Liška (Forestry and Game Management Research Institute) for assistance in searching for historical data. We also thank Tomáš Hlásny (National Forest Centre, Forest Research Institute, Slovakia) for support with spatial data analysis.

REFERENCES – Literatura

- Altenkirch, W., 1986: Die Nonne (*Lymantria monacha* L.) in Nordwestdeutschland 1977–1980. Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz 59(4): 67–74.
- Anonymous, 1951: LHC Jemnice LHP 1951–1960: Část I.–II, Všeobecná část. Lesprojekt, n. p., 95, Žďár n. Sázavou II a Brno.
- Anonymous, 1966: Všeobecná část LHC 1966–1975 LHC Želetava LZ Jemnice. ÚHUL Zvolen, pobočka Brno, 233, Brno.
- Anonymous, 1967: Historický průzkum lesů LHC Karlova Řečice a Soběslav LZ Kardašova Řečice část 2. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka České Budějovice, 163–365, Praha.
- Anonymous, 1969a: Všeobecná část LHP 1968–1977 LHC Henčov LZ Henčov. ÚHUL Zvolen, pobočka Brno, 254, Brno.
- Anonymous, 1969b: Všeobecná část LHC 1968–1977 LHC Žákova Hora LZ Nové Město na Moravě. ÚHUL Zvolen, pobočka Brno, 300, Brno.
- Anonymous a, (year unknown): Historický průzkum lesů LHC Růžák a Těchovice. ÚHUL Brandýs n. L., 108, Praha.
- Anonymous b, (year unknown): Historický průzkum lesů LHC Sněžník. ÚHUL Brandýs n. L., 88, Praha.
- Anonymous c, (year unknown): Historický průzkum lesů LHC Jetřichovice a Česká Kamenice. ÚHUL Zvolen, pobočka Jablonec n. Nisou, 106, Jablonec n. Nisou.
- Anonymous d, (year unknown): Historický průzkum lesů LHC Žandov. ÚHUL Zvolen, pobočka Jablonec n. Nisou, 66, Jablonec n. Nisou.
- Baier, U., 1995: Massenvermehrung von *Lymantria monacha* L. in den Fichtenwäldern Thüringens. Mitteilungen der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft 9: 7–16.
- Bejer, B., 1986: Outbreaks of nun moth (*Lymantria monacha* L.) in Denmark with remarks on their control. Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz 59 (5): 86–89.
- Blažek, F., A. Dyk, F. Gerci, K. Irmann, J. Komárek, J. Malec, J. Mallat, A. Pfeffer, J. Rašek, J. Sekanina, J. Sigmond, F. Straňák, J. Škvářil, S. Voda, J. Vrabec, 1932: Situační zpráva o mnišce za r. 1932. Knihiskárná Petra Franka, 27, Tábor.
- Cescatti, A., A. Battisti, 1992: Distribution and ecology of *Lymantria monacha* L. and *Cephalcia* ssp. in non-outbreak areas of Trentino Italy. Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz 65 (5): 92–99.
- Fischer, H., 1942: Die Massenvermehrung der Nonne in den Staatforsten des Regierungsbezirkes Gumbinnen 1897–1902. In: G. Wellenstein, Die Nonne in Ostpreussen (1933–1937). Monogr. Z. ang. Ent. 15: 17–41.
- Głownacka, B. 1996: The nun moth (*Lymantria monacha*) as a pest of coniferous forests in Poland,

- pp. 33–40. In: Głowacka, B., Malinowski, H.: Integrated management of forest Lymantriidae, Proceeding of the International conference, March 27–29, 1996. Instytut Badawczy Lesnictwa, 274, Poland.
- Grönblom, T., E. Suomalainen, 1950: Über das Vorkommen der Nonne, *Lymantria monacha* L. in Finnland. Ann. Ent. Fennici 16: 178–181.
- Horák, K., 1960: Historický průzkum lesů LHC Vrchlabí I. a II. ÚHUL Žďár n. Sázavou, pobočka Náchod, 148, Olomouc.
- Horák, K., 1965a: Historický průzkum lesů LHC Ždírec I. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Hradec Králové, 211, Žďár n. Sázavou.
- Horák, K., 1965b: Historický průzkum lesů LHC Hronov (Jestřebí Hory, Čížkovy Kameny, Kladské Pomezí). ÚHUL Zvolen, pobočka Žďár n. Sázavou, 338, Žďár n. Sázavou.
- Horák, K., 1968: Historický průzkum lesů LHC Choceň II. ÚHUL Zvolen, pobočka Hradec Králové, 80, Žďár n. Sázavou.
- Horák, K., 1969: Historický průzkum lesů LHC Košumberk (LHC Nasavrky III.). ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Hradec Králové, 103, Žďár n. Sázavou.
- Horák, K., 1982: Elaborát historie lesů pro oblast Sudetské Mezihoří. Lesprojekt, ústav inženýrské činnosti v Brandýse n. Labem, pobočka Hradec Králové, 113, Žďár n. Sázavou.
- Horák, K., 1987: Elaborát historie lesů pro oblast Českomoravská vysocina – východní část. Lesprojekt, ústav inženýrské činnosti v Brandýse n. Labem, pobočka Hradec Králové, 157, Žďár n. Sázavou.
- Hošek, E., 1958: Historický průzkum lesů – LHC Litovel I. a II. ÚHUL Zvolen, pobočka Frýdek Místek, 186, Frýdek Místek.
- Hošek, E., 1959: Historický průzkum lesů – LHC Janovice, LZ Janovice. ÚHUL Brandýs n. L., 144, Praha.
- Hošek, E., 1961: Historický průzkum lesů LHC Maršov a Trutnov. ÚHUL Zvolen, pobočka Žďár n. Sázavou, pracoviště Náchod, 155, Olomouc.
- Hošek, E., 1964: Historický průzkum lesů LHC Ledeč nad Sázavou. ÚHUL Zvolen, pobočka Žďár n. Sázavou, 215, Olomouc.
- Hošek, E., 1967: Historický průzkum lesů – LHC Ruda nad Moravou, LZ Ruda nad Moravou. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Frýdek Místek, 182, Frýdek Místek.
- Hošek, E., 1981: Studie o výskytu kalamit na území ČSR od roku 1900. Lesprojekt, ústav inženýrské činnosti, 105, Brandýs nad Labem.
- Hošek, E., M. Tomandl, 1965: Historický průzkum lesů LHC Sobotka a Ml. Boleslav. ÚHUL Zvolen, pobočka Jablonec n. Nisou, 304, Jablonec n. Nisou.
- Hošek, E., V. Žaloudík, 1964: Historický průzkum lesů – LHC Bruntál, LZ Bruntál. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Frýdek Místek, 114, Frýdek Místek.
- Hošek, E., V. Žaloudík, 1969: Historický průzkum lesa LHC Zábřeh a Dubicko. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Frýdek Místek, pracoviště Olomoouc, 294, Olomouc.
- Isaaks, H. E., R. M. Srivastava, 1989: Introduction to Applied Geostatistics. Oxford University Press, 561, New York.
- Jahn, E., 1973: Hinweise zur Auswirkung biophysikalischer Umweltverhältnisse auf forstschädliche Insekten, untersucht insbesondere an *Lymantria monacha*. Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz 46(3): 37–43.
- Klimetzek, D., 1979: Kieferninksekten in Süddeutschland. Forstwissenschaftliches Centralblatt 98(1): 277–280.
- Köhler, W., 1958: Das Auftreten von Schadinsekten im Nachkriegsjahrzehnt. Sylwan 102: 18–37.
- Komárek, J., 1931: Mnišková kalamita v létech 1917–1927. Sborník Výzkumných ústavů zemědělských ČSR 78: 1–256 + 4 mapy.
- Kruml, F., 1962: Historický průzkum lesů pro lesní závod Protivín (LHC Protivín a Vodňany): C – 1, 2, 3 Panství Protivín, Libějovice, Netolice. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka České Budějovice, 120, Praha.
- Kruml, F., 1963: Historický průzkum lesů pro J. Hradec, N. Bystřice a Dubovice – Vojířov: C – 1 Panství Jindřichův Hradec. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka České Budějovice, 130, Praha.
- Kruml, F., 1964a: Historický průzkum lesů pro LZ Bechyně (bývalá panství Bechyně, Opařany, Týn n. Vlt., Želeč, revír Srlín z panství Milevsko, statky Stádlec – Oltyně, Koloděje, Zálší a Veselíčko část I. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka České Budějovice, 186, Praha.
- Kruml, F., 1964b: Historický průzkum lesů pro lesní závod Boubín (LHC Boubín a Strážný) a pro školní polesí lesnické mistrovské školy ve Vimperku. ÚHUL Zvolen, pobočka Hluboká n. Vlt., 226, Praha.
- Kruml, F., 1968a: Historický průzkum lesů pro LZ Prachatice (LHC Prachatice + České Žleby – Volary). ÚHUL Zvolen, pobočka České Budějovice, 104, Praha.
- Kruml, F., 1968b: Historický průzkum lesa pro LHC Kamenice n. L. a Troják (LZ Kamenice n. L.).

- ÚHUL Zvolen, pobočka České Budějovice, 306, Praha.
- Kruml, F., 1969: Historický průzkum lesů pro bývalé panství Rožmberk a statek Český Heršlák v oblasti lesního závodu Vyšší Brod. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka České Budějovice, 62, Praha.
- Kříštek, J., J. Urban, 2004: Lesnická entomologie. Academia, 445, Praha.
- Liška, J., 1996: Bekyně mniška – vývoj přemnožení v roce 1996 a prognóza na rok 1997. Zpravodaj ochrany lesa 3: 16–17.
- Liška, J., 1999: Listožravý hmyz, pp. 21–27. In: Kolektiv LOS VÚLHM (eds): Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 1998 a jejich očekávaný stav v roce 1999. Zpravodaj ochrany lesa, Suppl. 62.
- Liška, J., P. Šrůtka, 1994: K nebezpečí velkoplošné gradace bekyně mnišky. Zpravodaj ochrany lesa 1: 7–8.
- Liška, J., P. Šrůtka, 1995: Bekyně mniška – stav v roce 1994 a prognóza vývoje v roce 1995. Zpravodaj ochrany lesa 2: 3–7.
- Liška, J., P. Šrůtka, 1998: Recent Outbreak of the Nun Moth (*Lymantria Monacha* L.) in the Czech Republic. Proceedings: Population Dynamics, Impacts, and Integrated Management of Forest Defoliating Insects: 351–352.
- Materna, J., 1964: Historický průzkum lesů LHC Ždírec I. ÚHUL Zvolen, pobočka Čáblice, 85, Praha.
- Ministr, J., 1963: Historický průzkum lesa. LHC Nepomuk II. ÚHUL Zvolen, pobočka Plzeň, 54, Plzeň.
- Ministr, J., 1964: Historický průzkum lesů LHC Zbiroh I., II., III. a Spálené Poříčí III. ÚHUL Zvolen, pobočka Plzeň, 188, Plzeň.
- Ministr, J., 1970: Oblastní elaborát hist. Průzkumu lesa oblasti Karlovarská Vrchovina. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Plzeň, 78, Plzeň.
- Ministr, J. a, (year unknown): Historický průzkum lesů LHC Horšovský Týn I. a II. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Karlovy Vary, 173, Karlovy Vary.
- Ministr, J. b, (year unknown): Historický průzkum lesů LHC Stříbro I., II. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Plzeň, 161, Plzeň.
- Mokrý, T., 1923: Z mých zkušeností o bekyni sosenové. Vlastním nákladem, 79, Písek.
- Nietzsche, W. H., 1891: Der grosse Nonenfrass im Boigtlande zu Ende des vorigen Jahrhunderts. Forst – Zeitung, Wien, 10 Juli: 28–29.
- Novák, A., 1966: Historický průzkum lesa pro LZ Nižbor, LHC Nižbor a Krušná Hora. ÚHUL Zvolen, pobočka Čáblice, 319, Praha.
- Novák, A., 1967a: Historický průzkum lesa pro LZ Zbraslav, LHC Štěchovice II. ÚHUL Zvolen, pobočka Čáblice, 338, Praha.
- Novák, A., 1967b: Historický průzkum lesa pro LZ Příbram, LHC Sokolovice, Hluboš, Příbram II. ÚHUL Zvolen, pobočka Čáblice, 550, Praha.
- Novák, A., 1967c: Historický průzkum lesa pro LZ Dobříš, LHC Dobříš. ÚHUL Zvolen, pobočka Čáblice, 153, Praha.
- Novák, A., 1968a: Historický průzkum lesa pro LZ Nižbor, LHC Smečno jih I. ÚHUL Zvolen, pobočka Čáblice, 145, Praha.
- Novák, A., 1968b: Historický průzkum lesa pro LZ Nižbor, LHC Smečno jih II. ÚHUL Zvolen, pobočka Čáblice, 319, Praha.
- Novák, A., 1969a: Historický průzkum lesa pro LHC Strnady VÚLHM Strnady. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Praha, 224, Praha.
- Novák, A., 1969b: Historický průzkum lesa LZ Petřhrad I. část. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Praha, 572, Praha.
- Novák, A., 1969c: Historický průzkum lesa LZ Petřhrad II. část. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Praha, 572, Praha.
- Novák, A., 1969d: Historický průzkum lesa LZ Petřhrad III. část. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Praha, 572, Praha.
- Novák, A., 1969e: Historický průzkum lesa pro LZ Kostelec nad Černými Lesy I. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Praha, 448, Praha.
- Novák, A., 1970: Historický průzkum lesa LZ Planá n. Luž. část I. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Praha – Čáblice, 464, Praha.
- Novák, A., 1972: Historický průzkum lesa LZ Vysoký Chlumec (Speciální úkoly). ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Praha – Čáblice, 92, Praha.
- Novák, A., 1975: Historie lesů pro LHC Leontýn a Bušohrad II. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Praha, 352, Praha.
- Novotný, G., 1965: Historický průzkum lesa. LHC Náměšť nad Osl. – sever. Bývalé velkostatky Náměšť n. Osl., Osová, Hluboké, Velká Bíteš (lesy města), Křoví – lesní družstvo (polesí Březské), Rosice (část polesí Zhoř), drobné lesy. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka v Brně, 245, Brno.
- Olea, R. A., 1999: Geostatistics for engineers and Earth scientists. Kluwer, 303, Boston.
- Pivetz, B., J. Kudler, A. Kalandra, V. Jančářík, 1959: Stav hlavních hmyzích škůdců a chorob v českých zemích v r. 1958 a prognóza jejich výskytu v r. 1959. Lesnická Práce 38: 132–136.

- Rašek, J., 1922: Mniška. Přednášková knihovna České hospodářské společnosti pro markrabství Moravské v Brně, č. 66, 30, Brno.
- Romanýk, N., 1958: Die Nonne (*Lymantria monacha* L.) in Spanien. Z. ang. Ent. 43: 336–338.
- Sedláček, W., 1911: Versuche zur Bekämpfung der Nonne (*Lymantria monacha* L.) mittels Leimringen. Mitt. forstl. Versuchswesen Österreich 36: 15–50.
- Schimitschek, E., 1947: Massenaufreten wichtiger Forstinsekten in Österreich. Cbl. Ges. Forst- und Holzwirtsch 70: 158–204.
- Schleger, E., 1966: Historický průzkum lesů LHC Navarov. ÚHUL Zvolen, pobočka Jablonec n. Nisou, 93, Děčín.
- Schleger, E., 1974: Historie lesů pro oblast Krkonoše. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Jablonec n. Nisou, 129, Děčín.
- Schmutzenhofer, H., E. Jahn, H. Lippay, K. Stefan, N. Weidinger, C. Holzschuh, 1975: Zur Massenvermehrung der Nonne (*Lymantria monacha* L.) im Waldviertel 1964–1967 und der weiteren Entwicklung bis 1973. Mitteilungen der forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Wien 110: 1–111.
- Schwenke, W., 1978: Die forstsäädlinge europas, Band 3. Paul Parey, 467, Berlin und Hamburg.
- Sliwa, E., Z. Sierpinski, 1986: Gradation der Nonne (*Lymantria monacha* L.) in Polen von 1978 bis 1984. Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz 59: 81–86.
- Starec, V., J. Tlapák, 1959: Historický průzkum lesů LHC Choceň II., III., Ronov I. (Býv. Velkostatek Pardubice, pro LZ Choceň a Ronov). ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Praha, 162, Praha.
- Šrůtka, P., 1996: Kombinovaný vliv insekticidního zásahu a přirozených nepřátel na gradující mnišku. Zpravodaj ochrany lesa 3: 18–19.
- Švestka, M., 1968: Gradace mnišky v Jihomoravském kraji v letech 1965–1967. Diplomová práce, Fakulta lesnická, Vysoká škola zemědělská v Brně, 120, Brno.
- Tlapák, J., 1960: Historický průzkum lesů LZ Červené Poříčí. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Ďáblice, 433, Praha.
- Tlapák, J., 1962: Historický průzkum lesa LHC Polička I. ÚHUL Zvolen, pobočka Ďáblice, 215, Praha.
- Tlapák, J., 1963: Historický průzkum lesa pro LHC Blatná a část LHC Rožmitál. ÚHUL Zvolen, pobočka Ďáblice, 192, Praha.
- Tlapák, J., 1964: Historický průzkum lesa LHC Nýrsko II. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Praha, 102, Praha.
- Tlapák, J., 1965a: Historický průzkum lesa pro LHC Konopiště I. ÚHUL Zvolen, pobočka Ďáblice, 276, Praha.
- Tlapák, J., 1965b: Historický průzkum lesa pro LHC Mělník a Kokořín II. ÚHUL Zvolen, pobočka Ďáblice, 373, Praha.
- Tomandl, M., (year unknown): Historický průzkum lesů LHC Manětín I. a II. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Plzeň, 184, Plzeň.
- Tomandl, M., 1956: Historický průzkum lesů LHC Nejdek. Lesprojekt ÚHUL, pobočka v Jablonci n. Nisou, 105, Jablonec n. Nisou.
- Tomandl, M., 1962: Historický průzkum lesů LHC Mnichovo Hradiště. ÚHUL Zvolen, pobočka Jablonec n. Nisou, 117, Jablonec n. Nisou.
- Tomandl, M., 1971: Historický průzkum lesů pro oblast Západoceská vrchovina. ÚHUL Brandýs n. L., pobočka Plzeň, 160, Plzeň.
- Uhliková, H., O. Nakládal, 2010: Historické gradace bekyně mnišky (*Lymantria monacha* L.) na území vojenského újezdu Brdy. Historical outbreaks of *Lymantria monacha* (L.) in the territory of Brdy mountains. Zprávy lesnického výzkumu 55(1): 54–58.
- Vanhainen, H., T.O. Veteli, S. Päivinen, S. Kellomäki, P. Niemelä, 2007: Climate change and range shifts in two insect defoliators: gypsy moth and nun moth – a model study. Silva Fennica 41(4): 621–638.
- Wackernagel, H., 2003: Multivariate Geostatistics: An Introduction with Applications. 3rd ed. Springer Verlag, 387, New York.
- Wanner, M., C. Wiesner, L. Otto, W. E. R. Xylander, 2005: Short-term effects of a nun moth suppression programme (*Lymantria monacha*, (Lepidoptera: Lymantriidae) on epigeic non-target arthropods. Journal of Pest Science 78(1): 7–11.
- Wilke, S., 1931: Über die Bedeutung tier- und pflanzengeogr. Betrachtungsweise für den Forstschatz. Arb. Biol. Reichsanst. Land Forstwirtsch 18: 583–675.
- Zahradník, P., P. Šrůtka, J. Liška, M. Knížek, P. Kapitola, K. Diviš, 1995: Přehled výskytu lesních škodlivých činitelů v roce 1994 a jejich očekávaný stav v roce 1995. Zpravodaj ochrany lesa, Suppl. 18.
- Zederbauer, E., 1911: Klima und Massenvermehrung der Nonne und einiger anderer Forstsäädlinge. Mitt. Forstl. Versuchswesen Österreich 36: 53–69.
- Žaloudík, V., 1961: Historický průzkum lesů LHC Kroměříž. ÚHUL Zvolen, pobočka Brno – pracoviště Kroměříž, 75, Frýdek Mistek.

SAŽETAK: Smrekov prelac (*Lymantria monacha*) izraziti je polifag, čije se gusjenice hrane iglicama četinjača i lišćem mnogih listića. Smreka (*Picea sp.*), ariš (*Larix sp.*) i bor (*Pinus sp.*) najčešće su napadnuti ovim štetnikom, ali jake defolijacije mogu se pojaviti i na drugim vrstama tijekom njegovih gradacija. U Hrvatskoj je rijedak i javlja se tek sporadično, podjednako u različitim šumskim sastojinama. Unatoč velikom broju dokumentiranih gradacija u Europi, mali je broj radova u kojima se analizira prostorno gledište njegove pojave. Prvi masovni napad smrekovog prelca zabilježen je u Središnjoj Europi 1449. godine. Do kraja 19. stoljeća zabilježeno je barem 26 značajnijih razdoblja njegovih gradacija. U Češkoj je evidentirano više od 100 pojava defolijacije smrekovog prelca tijekom 20. stoljeća. Izrazite i prostorno značajne gradacije bilježene su uglavnom nakon 1900. godine i takva je situacija potrajala do 1940. godine. Najveće kalamitete smrekov prelac uzrokovao je u Češkoj u dvadesetim godinama 20. stoljeća. Od 1996. do danas nisu zabilježene izrazitije gradacije. Različita učestalost pojave, kao i jačina defolijacije u pojedinim dijelovima teritorija, autorima rada bili su poticaj za pokušaj izrade prostorne analize i izrade karte povišenog rizika ovog defolijatora na području Češke. Koristeći metodu običnog kriginga, analizirali su i geostatistički obradili više od 2 500 izvornih povijesnih podataka defolijacija i gradacija smrekovog prelca na području Češke od 1784. do 2010. godine. Glavna razdoblja i područja masovne pojave i najžešćih gradacija prikazana su u Tablici 1. Intenzitet defolijacije preuzet iz brojnih literaturnih i ostalih izvora klasiran je u 4 kategorije (vidi sliku 1). Rezultat ovako klasiranih izvornih podataka prikazan je na dvije karte (slika 1 i slika 2). Na slici 1 prikazana je distribucija pojave i žestine defolijacije smrekovog prelca, svedeno prostorno na gospodarske jedinice. Na slici je vidljiva neujednačena distribucija registriranih defolijacija, kao i činjenica da u dijelu teritorija nikada nije zabilježena šteta od ovog defolijatora. Ovo se objašnjava izrazito nepovoljnim klimatskim uvjetima (visoka planinska područja) ili izostankom biljke domaćina (u nižim područjima). Jasno se uočavaju područja jakih gradacija (crvene točke). Na drugoj slici jesu se razaznaje koja su područja napadnuta jače i češće (crvena boja). Također, autori dolaze do zaključka da je u promatranom razdoblju došlo do prostornog pomaka optimalnog područja pridolaska i gradacija smrekovog prelca. Taj se pomak dogodio u smislu povećanja nadmorske visine na kojima su se javljale gradacije. Na početku istraživanog razdoblja najžešće gradacije bilježene su na srednjoj nadmorskoj visini od 457 m n.m. Intenzitet i učestalost gradacija kasnije se javlja na srednjoj nadmorskoj visini od 640 m n.m. Autori zaključuju kako je očigledno kako se izvorista gradacija "sele" na veće nadmorske visine. Također, analizom podataka utvrđeno je kako je glavna vrsta na "udaru" ovog defolijatora početkom 20. stoljeća bio bor, dok se u desetljećima koja su sljedila najveće štete bilježe na običnoj smreci. Dijelom se kao razlog tomu navode obimna pošumljavanja ovom, nekad popularnom šumskom vrstom drveća. Bez obzira na nedostatke kojih su autori svjesni u korištenju metode kriginga, zaključuju kako se ovim putem, zahvaljujući velikom broju podataka, može pokazati prostorna dinamika pojave smrekovog prelca na teritoriju Češke, uočiti "izvorista područja" odakle započinju gradacije, kao i trend prostornog pomaka kojega povezuju s promijenjenim stanišnim uvjetima. Kao jedan od mogućih scenarija utemeljenih na recentnim klimatskim promjenama (povišenje temperature) navode pomicanje gradacijskih žarišta ovog važnog defolijatora Središnje Europe na veće nadmorske visine, odnosno više geografske širine. Prevedeno na naše geografsko područje, ovo bi značilo da bi smrekov prelac mogao postati još rijedi u područjima gdje je i do sada bio prisutan u niskoj gustoći populacije.

Ključne riječi: *Lymantria monacha*, povijest gradacija, Češka

ANALIZA PRIMARNE OTVORENOSTI ŠUMA KOJIMA GOSPODARE HŠ d.o.o. ZAGREB KAO PODLOGA ZA KREIRANJE BUDUĆE POLITIKE IZGRADNJE ŠUMSKIH CESTA

ANALYSIS OF PRIMARY OPENNES OF FOREST MANAGED BY
HRVATSKE ŠUME Ltd. AS BASIS FOR DISIGNING OF
FUTURE POLICY FOREST ROADS CONSTRUCTION

Ivan HODIĆ¹, Zlatko JURUŠIĆ²

SAŽETAK: Primarna otvorenost šuma bitan je čimbenik kvalitete i ekonomičnosti gospodarenja šumama. Država kao vlasnik šuma i šumskog zemljišta, uključivo i šumske infrastrukture, osigurala je i izvor sredstava za investicijska ulaganja u izgradnju šumskih prometnica. U ovome radu nastojalo se predložiti na temelju analize postojećeg stanja potrebni opseg izgradnje šumskih cesta do razine predloženih ciljeva po Upravama šuma podružnicama.

Temeljna analiza postojeće primarne otvorenosti izvršena je na razini gospodarske jedinice, kod čega je posebno vođeno računa o reljefnim uvjetima, a rezultati su prikazani po šumarijama i upravama šuma podružnicama. Za izračun otvorenosti korišteni su podaci Registra šumskih prometnica HŠ d.o.o., a prema važećoj metodologiji propisanoj Pravilnikom o uređivanju šuma.

Ključne riječi: Primarna otvorenost, reljefna uvjetovanost, kriteriji za investiranje

UVOD I PROBLEMATIKA ISTRAŽIVANJA Introduction and research issues

Šumske su ceste, kao i ostala šumska infrastruktura, sukladno Zakonu o šumama, sastavni dio šuma i šumskog zemljišta i ne predstavlja imovinu HŠ d.o.o.

Država (vlasnik), u svrhu ulaganja u njihovo projektiranje, izgradnju i održavanje osigurala je izvor financiranja, a to su sredstva Fonda za općekorisne funkcije šuma (OKFŠ). Uz ovaj izvor, moguća su investicijska ulaganja vlastitih sredstava, što predstavlja ulaganje na tuđoj imovini, te se tako knjigovodstveno prati.

Šumske ceste za gospodarenje šuma opisane su u Tehničkim uvjetima za gospodarske ceste (Zagreb 1989...), a prema svom značenju dijele se na:

- Glavne šumske ceste (1) – sve ceste koje spajaju veće šumske predjеле s javnim cestama, a služe kao temelj za priključak ostalih šumskih prometnica,
- Sporedne šumske ceste (2) – sve ceste koje otvaraju manje šumske predjеле, ili se unutar većeg šumskog predjela odvajaju od glavnih šumskih cesta i ulaze u manje šumske predjele,
- Prilazne šumske ceste (3) – ceste koje se odvajaju od glavnih ili sporednih šumskih cesta ili javnih cesta i ulaze u manje šumske predjele.

Šumske protupožarne ceste (ŠPPC) u funkciji su zaštite šuma od požara, ali i drugih zadataka propisanih osnovom gospodarenja GJ ili programom gospodarenja šumama i šumskim zemljištima na području krša, a imaju tehničke karakteristike koje udovoljavaju traženim zahtjevima definiranim projektnom dokumentacijom.

U cilju definiranja objektivnih kriterija učinkovitijeg ulaganja u otvaranje šuma, posebno gospodarskih,

¹ Ivan Hodić, dipl. ing. šum. – Rukovoditelj službe za strateški razvoj HŠ d.o.o.

² Zlatko Jurušić, dipl. ing. šum. – Stručni suradnik za građevinarstvo i investicije, Direkcija HŠ d.o.o.

kao i utvrđivanja jedinstvenih kriterija za korištenje investicijskih sredstava unutar tvrtke HŠ d.o.o., napose sredstava OKFŠ, izrađena je ova analiza primarne otvorenosti te predstavljen prijedlog mogućih kriterija i opsega izgradnje šumskih cesta u budućem razdoblju.

Ovo je druga dopunjena analiza (prva je izrađena još 2007. godine), a za nju su korišteni ažurirani podaci sa stanjem na dan 31. 12. 2009. god., koje je prikupio i obradio Stručni suradnik za građevinarstvo i investicije u Službi za proizvodnju Zlatko Jurušić, dipl. ing. šum.

Današnje je stanje primarne otvorenosti šuma posljedica posebnosti šumskih područja u Republici Hrvatskoj u reljefnom i šumsko-gospodarskom smislu, ali i dosadašnjeg različitog pristupa otvaranju šuma pravnih prednika HŠ d.o.o.. U gospodarski istim ili vrlo

sličnim (usporedivim) uvjetima imamo značajno različito stanje, koje je posljedica različite poslovne politike primjene tehnologija transporta drva (jeftino građenje cesta, gradnja cesta više kvalitete ili orientacija na izvoženje umjesto vuče po tlu). Također ne postoji u primjeni unutar HŠ d.o.o. jedinstveni kriterij za određivanje razine primarne otvorenosti.

Polazeći od sada dosegnute otvorenosti šuma šumskim cestama, uvažavajući dosadašnje analize šumarskih stručnjaka iz ovoga područja (Šumarskog fakulteta i HŠ) možemo predložiti ciljeve minimalne i ciljane (željene) otvorenosti različitih šumskih područja u Republici Hrvatskoj:

CILJEVI KOJI SE ŽELE POSTIĆI U IDUĆEM RAZDOBLJU Goals to be achieved in the coming period

Definiranje minimalne i ciljane primarne otvorenosti na razini reljefnog područja ima orijentacijski karakter, a primjenjuje se za strateško planiranje. Za taktičko, a napose operativno planiranje, zbog lokalnih posebnosti unutar reljefnog područja, ciljanu (željenu) otvorenost treba određivati na razini gospodarskih jedinica.

Minimalno potrebnu otvorenost trebalo bi shvatiti kao prijelaznu otvorenost (u kraćem razdoblju), ali koja će nam realnije poslužiti u izradi planova izgradnje šumskih prometnica prema ciljanoj (željenoj) otvorenosti, koju bi trebalo dostići u realno ostvarivom razdoblju (prijedlog 10 godina), a kada bude postignuta, ciljevi će biti vjerojatno postavljeni na višoj razini.

Otvorenost krškog područja treba gledati u kontekstu uloge zaštitnih šuma i protupožarne zaštite u širem smislu (ispresijecanost šuma s poljoprivrednim površinama u primorskom području). Krško područje zahtijeva poseban pristup u planiranju i izgradnji šumskih prometnica. Svakako treba dati prednost onim sastojinama koje imaju izraženije općekorisne funkcije.

Politika investiranja u otvaranje šuma šumskim cestama u uskoj je vezi i s poslovnom politikom ulaganja u fazi privlačenja i izvoženja drvnih sortimenata. Skraćenje relacija privlačenja smanjuje potrebu za kapacitetima za privlačenja, a često čini učinkovitijim primjenu jeftinijih i ekološki prihvatljivijih sredstava rada i bitno snižava troškove privlačenja i izvoženja drvnih sortimenata.

Tablica 1. – Table 1

Reljefno područje <i>Forest area</i>	Minimalna otvorenost m/ha <i>Minimal openness m/ha</i>	Ciljana (željena) otvorenost m/ha <i>Optimal openness m/ha</i>
Nizinsko – Lowland	10	13
Prigorsko-brdsko – Hilly	13-15	20
Planinsko – Mountainous	20	25
Krško – Karst	-	15

Plan izgradnje šumskih prometnica prema podacima Šumsko-gospodarske osnove područja 2006–2015. (vidi tablicu 2) prikazuje stanje otvorenosti 2006. godine, te planirani opseg ulaganja, kao i očekivanu otvorenost njegovom realizacijom. Iz podataka se vidi da će biti nužno izvršiti u pojedinim organizacijskim jedinicama dopunu plana, ali i da je već u pojedinim slučajevima premašen cilj minimalne otvorenosti.

**PLAN IZGRADNJE ŠUMSKIH PROMETNICA
PO UPRAVAMA ŠUMA PODRUŽNICAMA (UŠP)
(Služba za uređivanje šuma – ŠGO 2006.–2015.**

Plan of forest roads construction in line with forest management plan 2006–2015

Tablica 2. – Table 2

UŠP <i>Forest administration</i>	Ukupna površina UŠP <i>Total FA area</i>	Otvorenost 2006. godine <i>Openness in 2006</i>	Plan izgradnje šumskih prometnica za razdoblje ŠGO 2006–2015. godina <i>Plan of forest roads construction for the period 2006–2015</i>		Planom se postiže <i>Plan reaches</i>
			Ha	km/000 ha	
VINKOVCI	72.343,66	6,70	68,10	15.118.200,00	7,64
OSIJEK	77.159,45	7,10	116,20	25.796.400,00	8,61
NAŠICE	82.996,99	19,10	105,38	23.123.880,00	20,37
POŽEGA	51.449,67	14,00	94,70	21.023.400,00	15,84
BJELOVAR	131.663,96	12,40	100,07	22.214.868,36	13,16
KOPRIVNICA	62.450,19	16,80	46,80	10.678.200,00	17,55
ZAGREB	81.153,86	14,40	172,50	38.295.000,00	16,53
SISAK	87.935,48	6,60	55,50	12.321.000,00	7,23
KARLOVAC	82.883,11	12,10	79,80	17.715.600,00	13,06
OGULIN	60.579,66	19,70	127,30	20.256.600,00	21,80
DELNICE	96.293,49	21,60	135,00	29.970.000,00	23,00
SENJ	109.658,91	16,10	215,88	44.183.270,00	18,07
GOSPIĆ	315.141,38	7,10	890,02	135.283.040,00	9,92
BUZET	73.266,78	18,40	115,00	17.480.000,00	19,97
SPLIT	559.974,12	12,40	566,00	86.032.000,00	13,41
NOVA GRADIŠKA	74.036,39	9,20	102,40	22.732.800,00	10,58
UKUPNO – Total	2.018.987,10	12,40	2.990,65	542.224.258,36	13,88

Cilj i područje rada – Goals and field of work

Ciljevi ovoga rada su osmišljeni kroz sljedeće logične i zaokružene cjeline, koje trebaju biti podloga za politiku investiranja u HŠ d.o.o., a to su:

- a) minimalna potrebna otvorenost
- b) ciljana (željena) otvorenost
- c) optimalna otvorenost

Autori Dragutin Pičman i Tibor Pente k u radu „Relativna otvorenost šumskoga područja i njena primjena“ ŠL 1–2, 1998., minimalnu otvorenost definiraju kao prijelazni stupanj ka optimalnoj otvorenosti i može se shvatiti kao optimalna otvorenost u kraćem, ograničenom razdoblju, a služi radi orientacije pri izradbi perspektivnih planova izgradnje mreže šumskih cesta.

Blisko citiranim autorima u ovoj analizi:

Pod minimalnom otvorenosti smatra se ona otvorenost koja omogućava realizaciju propisanog etata i ostalih propisanih radova, na ekonomski prihvatljiv način, uz korištenje trenutno raspoložive opreme (mekanizacije).

Ciljana (željena) otvorenost bliska je pojmu optimalne otvorenosti, tj. to je ona otvorenost, koja omogu-

ćava realizaciju etata i ostalih propisanih radova uz najniže troškove, odnosno gdje su uštede skraćenjem relacije izvoženja ili privlačenja veće od troška izgradnje i održavanja u amortizacijskom vijeku ceste. Kod toga su uzeti prosječni troškovi privlačenja uz korištenje sadašnje mehanizacije u pojedinim reljefnim uvjetima, kao i prosječni troškovi izgradnje i održavanja šumskih cesta u istim uvjetima. Ciljana otvorenost je također ograničena na realno dostižnu razinu u 20 godina, zbog ograničenosti izvora sredstava.

Optimalna otvorenost bila bi ona koja bi davala najniže troškove uz primjenu najučinkovitijih i ekološki najprihvatljivijih sredstava rada u pojedinim kategorijama uvjeta rada. Nju bi trebalo utvrditi na razini gospodarskih jedinica, a po jasno definiranim kriterijima kategorizacije uvjeta rada i preporučljivih sredstava rada, uz pouzdane elemente izračuna troškova.

Optimalna otvorenost za potrebe ovoga rada nije utvrđivana, već je preporučano da se taj posao definira kao posebni projektni zadatak.

U nastavku dajemo analizu otvorenosti na temelju podataka sa stanjem 31. 12. 2009. godine, što služi s ostalim podacima kao jedan mogući kriterij za dugoročnije planiranje izgradnje ili barem temelj za objektivniji pristup ulaganju u izgradnju šumskih cesta. Naravno, za svaku veću investiciju nužno je izraditi elaborat ekonomске opravdanosti. Moramo napomenuti da u nekoliko slučajeva nisu dobiveni podaci sa stanjem 31. 12. 2009. godine (neke šumarije, gdje nije niti bilo veće izgradnje), stoga to nema utjecaj na ukupne podatke.

U analizi su uzete dužine svih cesta koje se uzimaju u račun otvorenosti, tj. i javne ceste, odnosno nisu uzete dužine šumskih cesta, koje ne mogu biti uzete u račun otvorenosti.

Registar šumskih cesta je ustrojen i ažuriran sukladno Izmijenjenoj i dopunjenoj metodologiji izrade Registra šumskih cesta (DIR-01-2008-1705/01 od 8. travnja 2008. g.). Ovom prilikom samo dajemo najbitnije izvode iz kriterija za izračun otvorenosti:

Otvorenost šuma gospodarske jedinice utvrđuje se po članku 35. Pravilnika o uređivanju šuma (NN broj 11/97):

- Otvorenost šuma određuje se na temelju dužine šumskih i javnih prometnica koje se koriste cijelu godinu,
- Prometnica koja prolazi kroz šumu uzima se u račun cijelom dužinom,
- Ako prolazi granicom dviju gospodarskih jedinica, odjela odnosno odsjeka, dužina se dijeli proporcionalno dužini tih granica,
- Ako prolazi rubom šume 50 posto svoje dužine,
- Javne prometnice uzimaju se u račun otvorenosti ako mogu služiti za utovar i prijevoz drvnih sortimenata cijele godine.

Međutim, treba uzeti u obzir da ne postoji jedinstveni kriterij po kojemu neka prometnica (ili njeni dijelovi) otvara šumu. Računa se da šumu otvara svaka prometnica koja dotiče šumu i utječe na smanjenje udaljenosti privlačenja, a na njoj (ili pokraj nje) je moguć utovar drvnih sortimenata. Kod javnih cesta, a posebno onih veće kategorije utovar drvnih sortimenata nije dozvoljen, ili je dozvoljen uz posebne dozvole. Treba uzeti u obzir i to da je sve veći broj javnih cesta nižih kategorija moderniziran asfaltnim kolnikom, da je na njima sve veća frekvencija prometa i da je utovar drvnih sortimenata na njima sve manje moguć.

U cilju što ujednačenijeg načina utvrđivanja stupnja otvorenosti za javne i šumske ceste, primjenjuju se i dodatni kriteriji za praćenje i računanje otvorenosti:

- Javne ceste (osim autocesta) ulaze u obračun otvorenosti s tendencijom gradnje utovarnih mjesta pokraj tih prometnica,
- Ceste koje dolaze do šume i tu završavaju, i na njima (ili pokraj njih) se vrši utovar drvnih sortimenata uzimaju se u otvorenost sa dužinom 100 m,
- Ceste koje dolaze do šume i ulaze u šumu do 100 m i tu završavaju, i ceste koje idu rubom šume do 100 m i tu završavaju, uzimaju se u otvorenost sa duljinom 100 m

Napominjemo da je u Tablici 2 u račun otvorenosti gospodarskih šuma uzeta je obrasla površina, dok je na krškom području uzeta ukupna površina.

PREGLED PRIMARNE OTVORENOSTI ŠUMA PO UPRAVAMA ŠUMA PODRUŽNICAMA, GOSPODARSKIM I ŠUMAMA NA KRŠU TE ETATNE OPTEREĆENOSTI

Review of primary forest openness by Forest Administrations, management and Karst forests and yield capacity

Rezultati istraživanja – Research results

Kako je već naglašeno u uvodu, stupanj otvorenosti iskazan u km/ha ne daje isti učinak u svim reljefnim uvjetima. Radi pouzdanijeg podatka o potrebi gradnje šumskih prometnica, u nastavku dajemo prikaz otvorenosti po područjima: nizinske šume, prigorsko-brdske i

planinske šuma. Prema postavljenim ciljevima, dajemo u tablicama i projekciju potrebnih ulaganja.

Tablica 3. – Table 3

UŠP FA	Ukupna površina UŠP Total area FA	Duljina prometnica koje otvaraju (ŠGO) Opening roads (FMP)	Ukupna površina gospodarskih šuma na kontinentu Total openness of management forests on the contingent	Duljina prometnica koje otvaraju roads Opening	Ukupna otvorenost gospodarskih šuma Total openness of management forests	Ukupna površina Krša Total area of Karst	Duljina prometnica koje otvaraju opening roads Opening of roads	Ukupna površina Krša Total area of Karst	Ukupna otvorenost Krša Total openness of Karst	Estat ŠGO 2006–2015 Annual yield FMO 2006–2015	Sadašnja opterećenost etatom Current yield rating
										km ³ /km	
VINKOVCI	72,34	495,19	6,85	72,37	495	6,85				472,089	953
OSIJEK	77,16	422,52	5,48	62,81	318	5,06				392,566	929
NAŠICE	83,00	1 475,52	17,78	82,93	1506	18,16				530,656	360
POŽEGA	51,45	766,70	14,90	51,23	767	14,97				162,564	212
BJELOVAR	131,66	1 551,59	11,78	131,83	1552	11,77				742,739	479
KOPRIVNICA	62,45	990,88	15,87	62,37	999	16,02				342,142	345
ZAGREB	81,15	1 083,65	13,35	81,52	1044	12,81				374,146	345
SISAK	87,94	598,34	6,80	87,99	599	6,81				337,389	564
KARLOVAC	82,88	977,65	11,80	82,45	1004	12,18				350,000	358
OGULIN	60,58	840,93	13,88	59,58	841	14,12				280,001	333
DELNICE	96,29	2 082,23	21,62	87,41	1971	22,55	8,900	111	12,47	500,000	240
SENJ	109,66	1 562,88	14,25	51,1	869	17,04	61,180	694	11,35	198,594	127
GOSPIĆ	315,14	2 134,12	6,77	115,6	1193	10,32	197,070	1,134	5,76	639,175	300
BUZET	73,27	651,28	8,89			#DIV/0!	72,280	651	9,01	34,821	#DIV/0!
SPLIT	559,97	1 890,75	3,38			#DIV/0!	548,020	1,891	3,45	6,713	#DIV/0!
NOVA GRADIŠKA	74,04	666,50	9,00	73,57	665	9,04				429,909	645
UKUPNO-TOTAL	2 018,98	18 190,73	9,01	1102,76	13823	12,54	887,450	4,481	5,05	5.793.504	370

Izvor: ŠGO 2006–2015 – Data source FMP 2006–2015

Podaci iz evidencije otvorenosti po GJ – Data from openness records acc. to management units

Izračun – Calculation

Izradili: Ivan Hodić i Zlatko Jurišić

Napomena: Razlika između podataka iz izvora ŠGO i podataka evidencije otvorenosti, nastali su iz razloga što su u potonjem najvećim dijelom u novim osnovama gospodarenja GJ obuhvaćene nastale prontijene u površinama (denacionalizacija, podizanje višgodističnih nasada i dr.).

Note: Discrepances between data from FMP and data from openness records are due to the fact that in the latter, mostly in the new management plans of management units, the incurred area changes are included (denationalization, cultivation of permanent crops etc.)

**PROJEKCIJA POTREBNIH ULAGANJA DO RAZINE
POSTAVLJENE CILJEVIMA (Tablica 3–6)**
*Projection of necessary investments up
to level determined by goals*

Tablica 4. – Table 4

NIZINSKE ŠUME – LOWLAND FORESTS

UŠP <i>FA</i>	Površina <i>Area</i>	Duljina ŠC koje utječu na otvorenost <i>Length of opening forest roads</i>	Postojeća otvorenost <i>Existing openness</i>	Potrebitno izgraditi do cilja minimalno 10 km/1000 ha <i>Necessary constructions to reach minimal goal of 10 km/1000 ha</i>	Potrebitno izgraditi do cilja poželjno 13 km/1000 ha <i>Necessary constructions to reach desired goal of 13 km/1000 ha</i>
		ha	km	km/1000 ha	km
VINKOVCI	72369	495	6,84	229	446
OSIJEK	52392	229	4,37	295	452
NAŠICE	29707	378	12,70		8
POŽEGA	2596	13	5,14	13	21
BJELOVAR	25420	303	11,92		27
KOPRIVNICA	20787	286	13,74		
ZAGREB	41133	448	10,88		87
SISAK	34283	229	6,68	114	217
KARLOVAC		12110	195	16,08	
GOSPIĆ	408	5	12,10		
NOVA GRADIŠKA	31071	271	8,73	40	133
UKUPNO – Total	322276	2851	8,85	690	1391

Tablica 5. – Table 5

PRIGORSKO-BRDSKE ŠUME – HILL AND FOOTHILL FORESTS

UŠP <i>FA</i>	Površina <i>Area</i>	Duljina ŠC koje utječu na otvorenost <i>Length of opening forest roads</i>	Postojeća otvorenost <i>Existing openness</i>	Potrebitno izgraditi do cilja minimalno 15 km/1000 ha <i>Necessary constructions to reach minimal goal of 15 km/1000 ha</i>	Potrebitno izgraditi do cilja poželjno 20 km/1000 ha <i>Necessary constructions to reach desired goal of 20 km/1000 ha</i>
		ha	km	km/1000 ha	km
OSIJEK	6350	44	6,99	51	83
NAŠICE	17260	291	16,84		54
POŽEGA	1700	22	12,76	4	12
BJELOVAR	69840	816	11,68	232	581
KOPRIVNICA	32290	550	17,02		96
ZAGREB	17210	228	13,26	30	116
SISAK	53710	370	6,88	436	704
KARLOVAC	51990	588	11,32	192	452
NOVA GRADIŠKA	32210	274	8,52	209	370
UKUPNO – Total	282560	3.183	11,26	1153	2468

Tablica 6. – Table 6

PLANINSKE ŠUME – MOUNTAINOUS FORESTS

UŠP FA	Površina Area	Duljina ŠC koje utječu na otvorenost <i>Length of opening forest roads</i>	Postojeća otvorenost <i>Existing openness</i>	Potrebitno izgraditi do cilja minimalno 20 km/1000 ha <i>Necessary constructions to reach minimal goal of 20 km/1000 ha</i>	Potrebitno izgraditi do cilja poželjno 25 km/1000 ha <i>Necessary constructions to reach desired goal of 25 km/1000 ha</i>
		ha		km/1000 ha	km
OSIJEK	4 070	45	11,06	36	57
NAŠICE	35 960	837	23,27		62
POŽEGA	46 930	732	15,59	207	441
BJELOVAR	36 570	433	11,84	298	481
KOPRIVNICA	9 290	163	17,50	23	69
ZAGREB	23 180	368	15,90	96	212
KARLOVAC	18 350	221	12,02	146	238
OGULIN	59 580	841	14,11	351	649
DELNICE	87 410	1 971	22,55		214
SENJ	51 010	869	17,03	151	406
GOSPIĆ	115 190	1 188	10,32	1116	1692
NOVA GRADIŠKA	10 290	120	11,70	86	137
UKUPNO – Total	497 830	7.788	15,64	2510	4658

Tablica 7. – Table 7

Hrvatske šume d.o.o.

UKUPNO POTREBNO ZA IZGRADNJU U GOSPODARSKIM ŠUMAMA DO POSTAVLJENIH CILJEVA
 TOTAL NECESSITY OF ROAD CONSTRUCTION IN MANAGEMENT FORESTS TO REACH THE SET GOALS

UŠP FA	Potrebitno za izgradnju minimalno <i>Necessary construction to reach minimal goal</i>	Potrebitno za izgradnju do cilja poželjno <i>Necessary construction to reach desired goal</i>
	km	Km
VINKOVCI	229	446
OSIJEK	383	592
NAŠICE	0	124
POŽEGA	223	474
BJELOVAR	530	1090
KOPRIVNICA	23	165
ZAGREB	126	414
SISAK	549	921
KARLOVAC	338	690
OGULIN	351	649
DELNICE		214
SENJ	151	406
GOSPIĆ	1116	1696
BUZET		
SPLIT		
NOVA GRADIŠKA	335	640
UKUPNO – Total	4354	8517

**OTVORENOST ŠUMA NA KRŠU KOJIMA GOSPODARE
HRVATSKE ŠUME d.o.o.**

Openness of Karst forests managed by Hrvatske šume Ltd.

Tablica 8. – *Table 8*

**OTVORENOST ŠUMA KRŠA KOJIMA GOSPODARE HŠ d.o.o.
Openness of Karst forests managed by Hrvatske šume d.o.o.**

UŠP <i>FA</i>	Ukupna površina krša HŠ d.o.o. <i>Total Karst area managed by HŠ d.o.o.</i>	Duljina prometnica koje otvaraju <i>Length of opening roads</i>	Otvorenost krša <i>Karst openness</i>	Potrebno izgraditi do cilja 15 km/10000 ha <i>Necessary constructions to reach goal of 15km/1000 ha</i>
	Ha	Km	km/1000 ha	Km
DELNICE	8.900	111	12,47	23
SENJ	61.180	694	11,35	224
GOSPIĆ	197.070	1.134	5,76	1.822
BUZET	72.280	651	9,01	433
SPLIT	548.020	1.891	3,45	6.330
UKUPNO – Total	887.450	4.481	5,05	8.830

U nastavku je prikazan pregled otvorenosti po šumarijama, dok su izvorni podaci na razini gospodarskih jedinica, no zbog opsega ih ovdje nećemo prikazivati.

**STANJE OTVORENOSTI ŠUMA KOJIMA GOSPODARE HRVATSKE ŠUME d.o.o.
PO ŠUMARIJAMA I UPRAVAMA ŠUMA**

*Openness of forests managed by Hrvatske šume d.o.o. by Forest Offices
and Forest Administrations*

Tablica 9. – *Table 9*

**STANJE OTVORENOSTI ŠUMA KOJIMA GOSPODARE HRVATSKE ŠUME d.o.o. ZAGREB
Openness of forests managed by Hrvatske šume d.o.o. by Forest Offices and Forest Administrations
PO ŠUMARIJAMA UPRAVA ŠUMA sa 31. 12. 2009. – Forest Administrations on December 31st 2009**

U Š P <i>FA</i>	ŠUMARIJA UPRAVA ŠUMA <i>Forest office Forest administration</i>	Površina šuma ukupna <i>Forest area total</i>	Površina šuma obrasla <i>Forest area stocked</i>	Ukupna duljina šumskih cesta <i>Total length of forest roads</i>	Duljine cesta u km koje se uzimaju za otvorenost šuma <i>Length of roads in km that are calculated as forest openness</i>	Otvorenost na ukupnoj površini <i>Openness on total area</i>	Otvorenost na na obrasloj površini <i>Openness on stocked area</i>		
		1000 ha	1000 ha	do 31. 12. 2009. <i>until 31. 12. 2009.</i>	Šumske ceste <i>Forest roads</i>	Javne ceste <i>Public roads</i>	Ukupno <i>Total</i>	km/1000 ha	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
								10	
VINKOVCI	Cerna		5,32	37,20	30,45	4,11	34,56		6,50
	Gunja		5,86	29,34	22,63	11,96	34,59		5,90
	Ilok		1,42	14,04		7,67	7,67		5,40
	Lipovac		6,30	44,94	34,29	7,53	41,82		6,64
	Mikanovci		3,59	30,11	23,73		23,73		6,61
	Otok		10,72	121,92	73,75	28,44	102,19		9,53
	Strizivojna		4,31	33,24	28,92		28,92		6,71
	Strošinci		4,88	47,68	31,40	11,87	43,27		8,87
	Vinkovci		5,70	42,82	19,87	7,45	27,32		4,79
	Vrbanja		7,87	82,85	59,08	22,38	81,46		10,35
Vukovar		5,86	8,97	8,66		8,66		1,48	

U Š P FA	ŠUMARIJA UPRAVA ŠUMA Forest office Forest administration	Površina šuma ukupna Forest area total	Površina šuma obrasla Forest area stocked	Ukupna duljina šumskih cesta Total length of forest roads	Duljine cesta u km koje se uzimaju za otvorenost šuma Length of roads in km that are calculated as forest openness			Otvorenost na ukupnoj površini Openness on total area	Otvorenost na na obrasloj površini Openness on stocked area
		1000 ha	1000 ha	do 31. 12. 2009. until 31. 12. 2009.	Šumske ceste Forest roads	Javne ceste Public roads	Ukupno Total	km/1000 ha	km/1000 ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OSJEK	Baranjsko P. selo		5,56	25,88	24,77	0,71	25,48		4,58
	Batina			4,39	25,84	23,58	4,59	28,17	6,42
	Darda			7,19	36,20	27,06	0,34	27,40	3,81
	Đakovo			11,09	126,75	102,29	21,15	123,44	11,13
	Levanjska varoš		7,86	114,78	70,72	12,35	83,07		10,57
	Osijek			7,85	77,11	54,06	3,38	57,44	7,32
	Tikveš			4,53	9,91	7,04	14,45	21,49	4,74
	Valpovo			5,33	62,59	44,39	11,64	56,03	10,51
UKUPNO – TOTAL		77,23	53,80	479,06	353,91	68,61	422,52	5,47	7,85
NAŠICE	Ćeralije			7,67	144,92	92,85	2,55	95,40	12,44
	Donji Miholjac		10,89	117,43	101,63	16,19	117,82		10,82
	Đurđenovac			6,89	202,58	175,37	18,31	193,68	28,11
	Koška			8,50	160,25	139,92	13,53	153,45	18,05
	Našice			8,07	211,16	178,40	12,30	190,70	23,63
	Orahovica			9,15	255,81	221,37	10,39	231,76	25,33
	Slatina			10,31	172,24	126,22	13,45	139,67	13,55
	Slatinski Drenovac		7,44	192,64	182,04	6,80	188,84		25,38
UKUPNO – TOTAL		82,75	78,77	1636,11	1367,00	108,52	1475,52	17,83	18,73
UŠP POŽEGA	Čaglin		7,89	112,86	95,21	16,09	111,30		14,11
	Kamenska		10,24	144,79	139,49	15,37	154,86		15,12
	Kutjevo		7,26	167,71	139,61	11,29	150,90		20,79
	Pleternica		8,13	116,82	85,75	14,55	100,30		12,34
	Požega		9,52	137,22	108,01	13,79	121,80		12,79
	Velika		7,47	132,46	109,94	17,60	127,54		17,07
UŠP POŽEGA		51,23	50,51	811,86	678,01	88,69	766,70	14,97	15,18
UŠP BJELOVAR	Bjelovar		10,89	149,22	91,02	64,94	155,96		14,32
	Čazma		8,44	178,84	95,19	12,40	107,59		12,75
	Daruvar		7,00	87,05	61,50	9,61	71,10		10,16
	Đulovac		5,56	116,65	82,54	7,91	90,45		16,27
	Garešnica		10,26	151,96	93,23	15,22	108,45		10,57
	Grubišno Polje		9,14	143,04	89,10	13,81	102,91		11,26
	Ivanska		6,57	113,25	67,82	16,99	84,80		12,91
	Lipik		8,92	101,91	64,76	23,89	88,64		9,94
	Pakrac		12,43	208,63	118,93	12,25	131,17		10,55
	Sirač		9,80	130,91	99,51	18,50	118,01		12,04
	Suhopolje		5,56	76,07	49,33	9,94	59,26		10,66
	Veliki Grđevac		7,12	106,56	87,43	19,14	106,57		14,97
	Velika Pisanica		7,39	99,03	83,91	23,00	106,91		14,47
	Virovitica		7,07	93,02	58,40	7,78	66,18		9,36
	Vrbovec		7,72	147,32	133,21	20,39	153,59		19,90
UŠP BJELOVAR		131,82	123,87	1903,46	1275,88	275,77	1551,59	11,77	12,53
	Čakovec		3,36	18,01	8,90	20,13	29,03		8,64
	Đurđevac		8,08	137,59	125,87	40,33	166,20		20,57

	ŠUMARIJA UPRAVA ŠUMA <i>Forest office</i> <i>Forest</i> <i>administration</i>	Površina šuma ukupna <i>Forest</i> <i>area</i> <i>total</i>	Površina šuma obrasla <i>Forest</i> <i>area</i> <i>stocked</i>	Ukupna duljina šumskega cesta <i>Total</i> <i>length of</i> <i>forest roads</i>	Duljine cesta u km koje se uzimaju za otvorenost šuma <i>Length of roads in km</i> <i>that are calculated</i> <i>as forest openness</i>			Otvorenost na ukupnoj površini <i>Openness</i> <i>on total</i> <i>area</i>	Otvorenost na na obrasloj površini <i>Openness</i> <i>on stocked</i> <i>area</i>
		1000 ha	1000 ha	do 31. 12. 2009. <i>until 31. 12.</i> <i>2009.</i>	Šumske ceste <i>Forest</i> <i>roads</i>	Javne ceste <i>Public</i> <i>roads</i>	Ukupno <i>Total</i>	km/1000 ha	km/1000 ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Koprivnica		6,56	97,98	82,80	21,60	104,40		15,91
	Križevci		9,64	111,27	101,18	49,01	150,19		15,58
	Ludbreg		5,07	84,83	64,94	15,12	80,06		15,79
	Pitomača		2,09	38,43	25,51	9,23	34,74		16,62
	Repaš		3,64	60,05	54,27	12,39	66,66		18,31
	Sokolovac		7,38	106,80	82,82	37,19	120,00		16,26
	Varaždin		4,97	51,37	41,15	44,47	85,61		17,23
UŠP KOPRIVNICA	62,37	58,93	835,49	704,05	286,83	990,88	15,89	16,81	
	Donja Stubica		2,61	23,33	18,39	20,92	39,31		
	Dugo Selo		4,57	41,52	19,92	17,90	37,82		
	Krapina		4,47	56,39	47,56	13,18	60,74		
	Kutina		8,00	90,15	35,51	14,71	50,22		
	Lipovljani		6,78	69,36	60,93	37,46	98,39		
	Novoselec		10,56	84,60	77,09	93,98	171,07		
	Popovača		7,63	105,39	72,00	24,00	96,00		
	Remetinec		3,86	54,39	45,83	10,82	56,65		
	Samobor		6,46	52,99	35,06	61,83	96,89		
	Velika Gorica		10,90	117,98	102,31	51,58	153,89		
	Zagreb		6,59	99,02	91,97	44,36	136,33		
	Zlatar		2,66	24,51	18,39	13,91	32,30		
UŠP ZAGREB	81,02	75,09	819,63	624,96	404,65	1029,61	12,71	13,71	
Napomena: Podaci za UŠP Zagreb su sa stanjem 31.12.2010. god., pa postoji mala razlika u odnosu na tablice gdje su podaci sa stanjem na 31.12.2009. god., jer u vrijeme obrade podataka još nisu bili podaci po šumarijama potpuno obrađeni.									
	Dvor		12,89	85,28	57,21	22,86	80,07		6,21
	Gлина		11,41	109,83	80,10	18,84	98,94		8,67
	Hrvatska Dubica		4,78	43,34	34,05	0,43	34,48		7,21
	Hrvatska Kostajnica		5,71	58,77	25,08	5,64	30,72		5,38
	Lekenik		6,12	62,41	45,41	8,15	53,55		8,75
	Petrinja		13,89	99,09	78,03	24,64	102,66		7,39
	Pokupsko		3,97	31,14	14,09	18,61	32,70		8,24
	Rujevac		10,38	54,46	43,47	14,36	57,83		5,57
	Sisak		9,10	63,81	48,25	18,66	66,91		7,35
	Sunja		5,59	42,01	35,13	5,35	40,48		7,24
UŠP SISAK	87,88	83,84	650,14	460,82	137,54	598,34	6,81	7,14	
	Cetingrad		5,19	72,25	41,64	8,32	49,96		9,63
	Draganić		3,36	57,10	52,50	1,13	53,63		15,96
	Duga Resa		6,84	56,61	43,95	19,18	63,13		9,23
	Jastrebarsko		5,92	104,07	69,25	8,95	78,20		13,21
	Karlovac		7,93	110,87	82,17	11,05	93,22		11,76
	Krašić		7,32	134,61	72,06	20,63	92,69		12,66
	Krnjak		4,04	63,20	47,32	1,46	48,78		12,07
	Ozalj		2,32	35,06	16,92	8,35	25,27		10,89
	Pisarovina		4,31	71,64	58,33	3,61	61,94		14,37

	ŠUMARIJA UPRAVA ŠUMA <i>Forest office</i> <i>Forest</i> <i>administration</i>	Površina šuma ukupna <i>Forest</i> <i>area</i> <i>total</i>	Površina šuma obrasla <i>Forest</i> <i>area</i> <i>stocked</i>	Ukupna duljina šumskih cesta <i>Total</i> <i>length of</i> <i>forest roads</i>	Duljine cesta u km koje se uzimaju za otvorenost šuma <i>Length of roads in km</i> <i>that are calculated</i> <i>as forest openness</i>			Otvorenost na ukupnoj površini <i>Openness</i> <i>on total</i> <i>area</i>	Otvorenost na na obrasloj površini <i>Openness</i> <i>on stocked</i> <i>area</i>
		1000 ha	1000 ha	do 31. 12. 2009. <i>until 31. 12.</i> <i>2009.</i>	Šumske ceste <i>Forest</i> <i>roads</i>	Javne ceste <i>Public</i> <i>roads</i>	Ukupno <i>Total</i>	km/1000 ha	km/1000 ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Rakovica		5,55	91,78	70,87	7,66	78,53		14,15
	Slunj		5,59	82,87	60,05	14,62	74,67		13,36
	Topusko		7,18	111,70	90,11	8,18	98,29		13,69
	Vojnić		5,24	72,44	53,29	7,33	60,62		11,57
	Gvozd		6,20	117,66	95,11	3,61	98,72		15,92
UŠP KARLOVAC	82,6	76,99	1181,86	853,57	124,08	977,65	11,84	12,70	
	Drežnica		10,65	164,66	159,41	13,14	172,55		16,20
	Jasenak		8,15	136,86	133,20	19,29	152,49		18,71
	Josipdol		11,82	217,70	160,92	14,09	175,01		14,81
	Ogulin		18,00	207,06	187,46	25,65	213,11		11,84
	Saborsko-Plaški		12,19	145,28	115,42	12,35	127,77		10,48
UŠP OGULIN	60,81	58,00	871,56	756,41	84,52	840,93	13,83	14,50	
	Lokve	2,39	2,33	39,05	39,41	19,31	58,72		25,20
	Delnice	8,23	7,96	201,15	170,83		170,83		21,46
	Crni lug	3,46	3,37	91,44	76,49		76,49		22,70
	Gerovo	7,18	7,12	122,56	128,01	27,30	155,31		21,81
	Gomirje	5,58	5,47	104,87	207,09	5,95	213,04		38,95
	Klana	7,10	6,86	145,15	128,49	6,15	134,64		19,63
	Mrkopalj	9,51	8,97	189,38	135,23	19,00	154,23		17,19
	Prezid	5,65	5,56	118,01	111,70	2,10	113,80		20,47
	Ravna Gora	6,29	6,21	196,55	168,65		168,65		27,16
	Rijeka	13,06	12,40	237,21	177,38	32,62	210,00		16,94
	Skrad	7,70	7,62	169,56	149,63	41,10	190,73		25,03
	Tršće	4,40	4,20	84,86	85,37	9,75	95,12		22,65
	Vrbovsko	9,92	9,45	228,75	206,70	31,28	237,98		25,18
	Fužine	4,93	4,80	127,33	92,24	10,45	102,69		21,39
UŠP DELNICE	95,4	92,32	2055,87	1877,22	205,01	2082,23	21,83	22,55	
	Krasno		18,06	289,77	234,00	35,07	269,07		14,90
	Novi Vinodolski		15,56	369,50	299,01	18,00	317,01		20,37
	Senj		28,72	434,73	348,48	123,25	471,73		16,43
	Crikvenica		17,10	337,43	204,41	59,47	263,88		15,43
	Krk		14,53	195,92	81,48	23,51	104,99		7,23
	Rab		5,08	100,84	70,77	3,72	74,49		14,66
	Pag		12,21	59,06	44,78	16,93	61,71		5,05
UŠP SENJ	111,26	68,52	1787,25	1282,93	279,95	1562,88	14,05	22,81	
	Udbina	25,54	21,05	201,85	191,96		191,96		9,12
	Karlobag	26,88	17,69	149,12	143,24		143,24		8,10
	Gospic	40,14	35,63	254,45	226,10		226,10		6,35
	Gračac	61,74	49,94	293,89	302,65		302,65		6,06
	Otočac	27,83	26,01	235,30	211,11		211,11		8,12
	Sveti Rok	14,65	12,96	60,35	61,74		61,74		4,76
	Korenica	28,97	25,38	215,84	236,71		236,71		9,33
	Brinje	18,02	17,24	206,99	196,79		196,79		11,41
	Donji Lapac	21,32	20,09	205,69	179,86		179,86		8,95

	ŠUMARIJA UPRAVA ŠUMA <i>Forest office</i> <i>Forest</i> <i>administration</i>	Površina šuma ukupna <i>Forest</i> <i>area</i> <i>total</i>	Površina šuma obrasla <i>Forest</i> <i>area</i> <i>stocked</i>	Ukupna duljina šumskih cesta <i>Total</i> <i>length of</i> <i>forest roads</i>	Duljine cesta u km koje se uzimaju za otvorenost šuma <i>Length of roads in km</i> <i>that are calculated</i> <i>as forest openness</i>	Otvorenost na ukupnoj površini <i>Openness</i> <i>on total</i> <i>area</i>	Otvorenost na na obrasloj površini <i>Openness</i> <i>on stocked</i> <i>area</i>		
		1000 ha	1000 ha	do 31. 12. 2009. <i>until 31. 12.</i> <i>2009.</i>	Šumske ceste <i>Forest</i> <i>roads</i>	Javne ceste <i>Public</i> <i>roads</i>	Ukupno Total	km/1000 ha	km/1000 ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perušić		42,09	40,63	246,74	265,12		265,12		6,53
Vrhovine		11,13	11,07	131,53	118,84		118,84		10,74
UŠP GOSPIĆ		318,31	277,69	2201,75	2134,12	0,00	2134,12	6,70	7,69
Buje		7,94		53,12	24,34	38,31	62,65		
Buzet		2,93		8,22	1,53	17,35	18,88		
Cres - Lošinj		10,17		54,85	35,53	43,99	79,52		
Labin		11,50		64,58	49,09	35,55	84,64		
Opatija		9,86		180,60	180,60		180,60		
Pazin		5,24		258,60	44,80	4,55	49,35		
Poreč		7,15		70,93	29,61	19,29	48,90		
Pula		12,59		59,61	59,61		59,61		
Rovinj		6,88		67,13	67,13		67,13		
UŠP BUZET		74,26	67,20	817,64	492,24	159,04	651,28	8,77	9,69
Benkovac		37,68		11,52	7,94	41,00	48,94		
Biograd		9,65		10,95	9,49	6,34	15,83		
Brač		10,95		78,66	38,30	26,57	64,87		
Drniš		48,55				50,28	50,28		
Dubrovnik		25,40		177,89	94,03	127,03	221,06		
Hvar		6,37		228,59	65,68	17,37	83,05		
Imotski		31,44		31,91	29,56	86,26	115,82		
Knin		69,59				83,18	83,18		
Korčula		10,06		153,50	51,57	38,71	90,28		
Makarska		16,74		92,96	42,70	32,63	75,33		
Metković		21,25		46,34	29,05	49,74	78,79		
Obrovac		38,68		43,59	39,68	64,47	104,15		
Sinj		68,32				103,94	103,94		
Split		81,04		226,85	122,00	213,98	335,98		
Šibenik		31,39		105,93	52,19	88,17	140,36		
Vrgorac		18,05				37,28	37,28		
Zadar		40,60		151,87	141,58	100,03	241,61		
UŠP SPLIT		565,76	272,03	1360,56	723,77	1166,98	1890,75	3,34	6,95
Jasenovac			6,31	74,58	64,93	8,08	73,01		11,57
Novska			11,93	133,32	114,36	15,38	129,74		10,88
Okučani			6,57	63,34	56,45	4,70	61,15		9,31
Stara Gradiška			6,25	58,02	57,55		57,55		9,21
Nova Gradiška			12,70	145,11	129,02	9,21	138,23		10,88
Nova Kapela			7,87	68,34	56,83	1,92	58,75		7,47
Oriovac			5,73	77,42	32,92	3,53	36,45		6,36
Slavonski Brod			6,41	78,55	37,54	11,44	48,98		7,64
Trnjan			5,79	54,64	51,54	11,10	62,64		10,82
UŠP NOVA GRADIŠKA		75,08	69,56	753,32	601,14	65,36	666,50	8,88	9,58
SVEUKUPNO—Total HŠ d.o.o.		2030,15	1575,85	18735,57	14605,66	3585,15	18190,73	8,96	11,54

ZAKLJUČAK – Conclusion

Ukoliko se navedeni ciljevi prihvate kao opravdani i dostižni, tada je nužno utvrditi poslovnom politikom godišnji opseg sredstava (OKFŠ) za ulaganje u šumske prometnice, iz čega proizlazi dinamika njihove realizacije, odnosno ukoliko odredimo rok ostvarenja postavljenih ciljeva, lako se utvrdi nužni opseg godišnjih ulaganja.

Jasno je da samo projektiranje šumskih cesta treba počivati na najnovijim načelima koje je dostigla naša šumarska znanost i struka, stoga treba koristiti znanja stručnjaka specijalista.

Na kraju ukazujemo i na činjenicu da u prirodi imamo vrlo različit standard gradnje šumskih promet-

nica. Pojedine UŠP imale su u prethodnim razdobljima veliki opseg izgradnje jeftinih prometnica uz korištenje šljunka na lokalnom nalazištu, bez posebne stabilizacije i korištenja drugih sredstava za stabilnost podloge (geotekstila), dok su druge UŠP gradile šumske ceste u manjem opsegu, ali kvalitetnije. Sada u životu imamo u prvom slučaju značajne troškove održavanja cesta. **Dakle, za UŠP koje su već dostigle zadovoljavajuću otvorenost, ne znači sada apsolutni prestanak ulaganja u šumske ceste, već znači smanjenje ulaganja u izgradnju, a ulaganje u opravdanom opsegu u održavanje i modernizaciju.**

LITERATURA – References

- Pentek, T., D. Pičman, H. Nevečerel, 2004: Srednja udaljenost privlačenja drva. Šum. list 9–10.
- Pentek, T., D. Pičman, H. Nevečere, 2006: Planiranje šumskih prometnica – postojeće stanje, određivanje problema i smjernice budućeg dje-lovanja. Nova mehanizacija šumarstva, Vol. 26 No. 1.
- Pentek, T., D. Pičman, H. Nevečerel, K. Lepoglavec, I. Papa, I. Potočnik, 2011: Primarno otvaranje šuma različitim reljefnih područja Republike Hrvatske. Coatian Journal of Forest Engineering, Volume 32.
- Pičman, D., T. Pentek, B. Mikić, 1997: Planiranje i projektiranje šumskih prometnica primje-nom osobnog računala. Šumarski list 11–12.
- Pičman, D., T. Pentek, 1998: Relativna otvorenost šumskog područja i njena primjena pri izgradnji šumskih protupožarnih prometnica. Šum. list 1–2.
- Vlahinja, J.: Istraživanje kriterija raspodjele troškova i dobiti zajedničkih šumskih prometnica. Šum. list 3–4, 2001.
- Izmijenjena i dopunjena metodologija izrade Registra šumskih cesta (DIR-01-2008-1705/01 od 8. travnja 2008.)
- Pravilnik o uređivanju šuma (NN 11/97, NN 1117/2006). Registar šumskih cesta HŠ d.o.o.
- Šumskogospodarska osnova područja 2006.–2015.
- Zakon o šumama (NN 140/05).

SUMMARY: This paper analyzes the primary forest openness as an important factor of quality and economy of forest management. Based on the analysis of the existing openness level of forests managed by Hrvatske šume Ltd. (state-owned forests), the aim was to suggest the necessary frame of road construction, up to the level of proposed goals by respective Forest Administrations. Special attention has been paid to the relief conditions and forest function. All forests have been sorted out according to the relief conditions into the following categories: lowland forests, hilly forests, mountainous forests and Karst forests. According to the stated categories, goals have been determined (on the minimal and so far optimal level): (Tabel 1).

Basic analysis of the existing primary openness has been made on the basis of the management unit, whereby special attention was paid to the relief conditions, and the results are shown by Forest Offices and Forest Administrations. For the openness calculation, the data of the Forest roads registry of HŠ d.o.o. were used, according to the current methodology proscribed by the Rulebook on Forest Management.

In order to achieve these targets, HŠ Ltd. should construct these figures in management forests:

- Minimum 4354 km
- Optimum 8517 km

In Karst forests (up to the target of 15 km/ 1000 ha):

- 8830 km

The paper also gives a review of forest openness on the level of basic organisational units (Forest offices), which is a very useful piece of information for the company's investment policy.

ČEŠNJAČA (*Pelobates fuscus Laurenti*)

Ženke češnjače narastu u dužinu do 6 cm, a mužjaci do 8 cm. Odozgo je svjetlo siva do svjetlo smeđa s tamno smeđim pjegama. Odozdo je bjelkasta sa tamnim mrljama. Obojenost ovisi o tipu staništa, području rasprostranjenosti i spolu. Nema parotidnih žljezda, niti vidljivog bubnjića. Oči imaju crnu okomitu eliptičnu zjenicu. Jezik je zaobljen i otvara slobodan.



Slika 1. Češnjača s karakterističnom obojenošću odozgo

Na stražnjim nogama ima jako rožnato zadebljanje pomoću kojeg se ukopava, a na prstima su dobro razvijene plivaće kožice. Razmnožava se od ožujka do lipnja kada se pari u vodi u kojoj odlaže nizove do 3000 tamnih jaja u debelim vrpcama na vodeno bilje. Spolno je zrela s 1 godinom starosti. Zameci se razvijaju vrlo brzo tako da punoglavci izlaze za 5–6 dana, a mogu nastati do 10 (12) cm. Za preobrazbu im je potrebno 3–5 mjeseci. Boravi na kopnu, aktivna je noću, a u vodi boravi sama za vrijeme parenja. Tijekom dana skriva se u



Slika 2. U karakterističnom staništu s mekom rastresitom zemljom

rupama u zemlji koje sama iskopa. U rupama i prezimljuje. U slučaju opasnosti brzo se ukopava i ispušta izlučevine iz kožnih žljezda na stražnjem dijelu tijela koje po mirisu podsjećaju na česnjak (naziv). Naseljava otvorene predjele s mekom i rastresitom zemljom. Vješto se kreće po tlu, daleko skače i dobro pliva. Hrani se manjim kukcima i njihovim ličinkama, paucima, gujavicama i puževima. Naseljava srednju i istočnu Europu, te zapadnu Aziju. U Hrvatskoj je rasprostranjena u nizinskom i brdskom kontinentalnom dijelu na jugozapadnoj granici njezina areala. Životni vijek joj je do 10 godina.

Češnjača je strogo zaštićena svojta u Republici Hrvatskoj.

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

POUČNA STAZA U OKRILJU ŠUMA DILJ-GORE

Na poučno-tematskoj stazi Sovsko jezero, u dužini oko 1500 m, srećemo se s raznolikim biljnim i životinjskim svijetom. Pretežit dio šumskih sastojina pripada klimazonalnoj zajednici hrasta kitnjaka i običnoga graba te zajednici bukve. Simboličnim presijecanjem vrpce saborska je zastupnica i predsjednica saborskog odbora za zaštitu okoliša Marijana Petir, otvorila poučnu stazu "Sovsko jezero". Obraćajući se nazočnima uputila je čestitke predstavnicima Požeško-slavonske županije i Javne ustanove za upravljanje zaštićenim područjem, koji su prepoznali ovu ekološko-turističku vrijednost i velik potencijal u razvoju požeškoga kraja. Javno poduzeće "Hrvatske šume", općina Čaglin i drugi partneri te sponzori projekta, rekla je, pokazali su pritom društvenu odgovornost. Državni tajnik u Ministarstvu turizma Željko Lenart istaknuo je kako je ovo područje raj na zemlji, a poučna je staza vrijedan projekt za kontinentalni, odnosno ruralni turizam. Ravnatelj Državnoga zavoda zaštitu prirode Davorin Marković naglasio je kako je Sovsko jezero dokaz da u Hrvatskoj imamo bezbroj prirodnih ljepota koje nerijetko ne prepoznajemo. Zaštićujući prirodu iskazujemo više ljubavi prema svome kraju i domovini, a ne samo prema ljepotama drugih.

Aktivnosti požeških šumara – Sovsko jezero je močvarno stanište velike biološke raznolikosti, značajni je krajobraz (68,5 ha), proglašen 1989. godine. Smješteno je sjeverno od Slavonskoga Broda i jugozapadno od sela Sovski Dol, a nalazi se na području šumarije Čaglin, požeške podružnice "Hrvatskih šuma". Fenomen je Dilj-gore, biser Slavonskoga gorja ("gorsko ili modro oko"), na nadmorskoj visini 430 m, ostatak Panonskoga mora i jedinstven primjer prirodnoga jezera brdsko-brezuljkastoga područja kontinentalne Hrvatske. Sama površina jezera je oko 3600 m², a dubina 8–10 m. S obzirom na to da požeški šumari gospodare šumama gospodarske jedinice "Sjeverni Dilj čaglinski", u okružju jezera, zainteresirani su za zaštitu i unapređenje ovoga značajnog krajobraza. Osim pristupne šumske ceste, iz-



Slika 1. Mapa Sovskog jezera i poučne staze

gradili su atraktivnu šumarsku kuću s popratnim sadržajima. Požeški ogrank Hrvatskoga šumarskog društva za potrebe poučne staze donirao je sadnice različitih vrsta drveća i grmlja te sudjelovao u obilježavanju i identificiranju samoniklih vrsta.

Raznolikost, brojnost i zanimljivost flore – Poučno-tematska staza proteže se u dužini oko 1500 m, a na njoj se nalazi 12 informacijskih ploča o bogatom biljnom i životinjskom svijetu, karakterističnom za ovo područje. Na prvoj je ploči mapa Sovskoga jezera sa snimkom iz zraka jezera i njegova okoliša, ucrtanom trasom pružanja staze i umanjenim fotografijama značajkovitim za pojedina stajališta. U legendi su navedene obavijesti o prilaznoj cesti i putu, parkirnom prostoru, šumarskoj kući i nadstrešnicama, vidikovcu, izvorima pitke vode, spomen-pločama i dr. Na informacijskim pločama 4, 6 i 11 opisane su pojedine biljne vrste močvarne, šumske i travnjačke vegetacije. Raznolikost, brojnost i zanimljivost flore vidi se po tome da je samo u užem dijelu jezera i uskog obalnoga područja zabilje-

¹ Jezero u bližoj i daljoj okolini okružuju šume, a pretežit dio šumskih sastojina pripada klimazonalnoj zajednici hrasta kitnjaka i običnoga graba i zajednici bukve. Specifične su zajednice diljskoga područja šumska zajednica hrasta medunca i crnoga jasena te šumska zajednica obične bukve s klokočikom

² Požeški šumari gospodare šumama gospodarske jedinice "Sjeverni Dilj čaglinski" te su zainteresirani za zaštitu i unapređenje ovoga značajnog krajobraza

ženo 175 biljnih vrsta. Na pločama su grimizni kačun, livadna kadulja, turski karanfil, gospina trava, obični žabočun, klasasti krocanj, vodena trbulja i dr. Jezero u bližoj i daljoj okolici okružuju šume. Pretežit dio šumske sastojine pripada klimazonalnoj zajednici hrasta kitnjaka i običnoga graba (*Carpion betuli illyricum*) i zajednici bukve (*Fagion illyricum*). Specifične su zajednice diljskoga područja šumska zajednica hrasta medunca i crnoga jasena (*Orno-Quercentum pubescens*) te šumska zajednica obične bukve s klokočikom (*Staphyleo Fagetum*). Iako su stabla medunca i bukve manjih visina i slabijeg rasta zbog plitkih tala siromasnih hranjivima i s nedovoljno vlage, ove su biljne zajednice biološki i ekološki zanimljive. One su opisane na informacijskim pločama 8 i 9.

Jezero kao utočište raznovrsnih ptica – Prirodoslovci su na Sovskome jezeru pronašli sedam vrsta vodozemaca (smeđa krastača, velika zelena, jestiva zelena i šumska smeđa žaba, gatalinka, planinski daždevnjak i planinski vodenjak), dvije vrste gmazova (barska korijača, bjelouška), a od riba zlatnog karasa i piškura. Iako je jezero male površine, ono je sa svojim okolišem utočište i mnogih vrsta ptica, a na njemu se gnijezde i neke vrste močvarica (liska, mali gnjurac, divlja patka). Uz jezerske obale, u bujnoj vegetaciji šaševa, gnijezdi se trstenjak rogožar. Osim toga, jezero je pojilište i kupalište za brojne ptice pjevice, žune i djetliće, koje nastanjuju obližnje šume. Obavijesti o vodozemcima nalaze



Slika 2. Jezero je u okružju šuma šumarije Čaglin



Slika 3. Šumarska kuća

se na informacijskoj ploči broj 2, gmazovima na ploči 3, ribama na ploči 5, a o pticama na ploči broj 7.



Slika 4. Tijekom otvaranja staze

Zanimljivi arheološki nalazi – U okolini jezera pronađeni su mikoliti u široj okolini Ruševa i na nalazištu Degman, a potječe iz doba paleolitika i mezolitika. Opis ovih arheoloških nalazišta nalazi se na lokalitetu Degman, na informacijskoj ploči broj 10. Geološku podlogu ovoga područja čine miocensko-oligocenski klastiti i vapnenci te miocenski klastiti i vapnenci tortona. Prema svome saставu, stijene su pješčenjaci, vapneni i glinasti lapor, lesne naslage i pjeskovite gline s uslojenim sedimentima iz mlađeg neogena, s mnoštvom fosila školjaka i morskih organizama. O geološkoj podlozi Dilj-gore možemo doznati na zadnjem stajališu, na informacijskoj ploči br. 12.



Slika 5. Divlja patka (*Anas platyrhynchos*)

Mjesto okupljanja šumara i svih ljubitelja prirode – Poučna staza bit će mjesto okupljanja šumara, planinara, izletnika, učenika i studenata i svih ljubitelja prirode te dodatak turističkoj ponudi Požeško-slavonske županije i čaglinskoga kraja. Nositelj ovoga projekta je županijska Javna ustanova za upravljanje zaštićenim područjem, partneri su "Hrvatske šume" (UŠP Požega), požeški ogrank Hrvatskoga šumarskog društva, općina Čaglin, Udruga za zaštitu jezera i Zavod za prostorno uređenje Požeško-slavonske županije, a sponzori Ministarstvo turizma Republike Hrvatske i Zaklada Adris.

Ivica Tomić (Foto: I. Tomić, Arhiva)

DRŽAVNA NAGRADA ZA ZNANOST ZA 2010. GOD.

Nagrada za životno djelo

Prof. em. dr. sc. dr. h. c. Branimir Prpiću

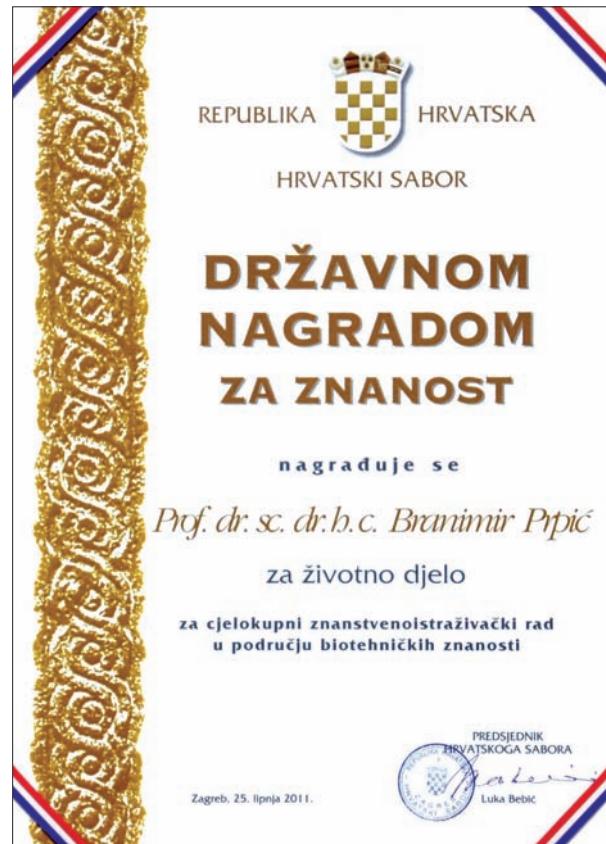
Kao što smo u rubrici Riječ Uredništva objavili, Držvna nagrada za znanost u 2010. god. **Nagrada za životno djelo** iz biotehničkih znanosti, dodijeljena je Prof. dr. sc. dr. h. c. Branimiru Prpiću. U sklopu svečane sjednice Hrvatskoga sabora u povodu Dana neovisnosti, nagrade su nagrađenima uručili ministar znanosti, obrazovanja i športa dr. sc. Radovan Fuks i Predsjednik Hrvatskoga sabora gosp. Luka Bebić. Predsjednik je naglasio kako trajno ulaganje u znanost nema alternative, a Država cijeni uspjehe svojih znanstvenika, čiji rezultati služe na čast njima osobno, ali i cijeloj Hrvatskoj. Ministar je pak istakao kako su dodijeljene nagrade potpora znanosti i društvu utemeljenom na znanju na najvišoj razini. Osvrnuo se na udvostručenje međunarodne recenziranosti znanstvenih publikacija u razdoblju 2004–2010. god. te na program Vlade za ulaganje u znanost, kao i mogućnost korištenja finansijskih sredstva za znanost iz prepristupnih fondova EU. Nagrađenim znanstvenicima uz čestitku, naglasio

je, kako je Hrvatska preko njih u međunarodnim okvirima prepoznata kao zemlja znanja, koja stoji uz bok zemljama članicama EU.

U Riječi Uredništva napisali smo kako je Stručno povjerenstvo za biotehničke znanosti na osnovi izvješća recenzentata dalo prijedlog kandidata, koji je prihvaćen za Nagradu za životno djelo. To što su oni u svome izvješću napisali obrazlažući rad prof. Prpića, očito je bilo dovoljno impresivno da ga Stručno povjerenstvo predloži za odnosnu nagradu.

Mi ćemo ovdje uz osnovne biografske podatke, dati kratki prikaz njegovog nastavnog i znanstvenog rada, a nešto više reći o njegovom uredničkom radu u Šumarskome listu, nastavno posebno ističući teme iz rubrike Riječ glavnog urednika.

Prof. Prpić rođen je 1927. god. u Stankovcu (Pokupsko) u obitelji učitelja. Osnovnu školu i nižu gimnaziju pohađao je u Petrinji, a maturirao je u Zagrebu. Diplomirao je na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu Sveu-



čilišta u Zagrebu 1954. god. Još kao student zaposlio se u fakultetskoj šumariji Lipovljani, gdje radi i poslije diplomiranja. Za asistenta u Zavodu za uzgajanje šuma na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu iz predmeta Eko-loške i biološke osnove uzgajanja šuma, Tehnika uzgajanja šuma i Melioracije krša, izabran je 1958. god. Doktorirao je 1966. god. obranivši rad pod naslovom Korijenov sistem poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl). Istovremeno istražuje i zakorjenjivanje hrasta lužnjaka i crne johe te fiziologiju spomenutih vrsta, koristeći radioaktivne izotope. Na Šumarskom fakultetu Visoke tehničke škole u Zürichu kod svjetski cijenjenog uzgajivača prof. Lebundguta na studijskom je boravku akademске 1966/67. god. Tu istražuje biološke uzroke i posljedice vjetroizvala obične smreke. Po povratku u Hrvatskoj istražuje bukovo-jelove prašume i zakonitosti koje vladaju u njima – Čorkova uvala u NP Plitvička jezera i Devčića tavani u Sjevernom Velebitu. U istraživanjima šumskih ekosustava uvodi ekofiziološki pristup – povezivanje staništa i biljne zajednice.

Od akademске godine 1968/69. nakon prof. Milana Anića, predmetni je nastavnik na novom predmetu Ekologija šuma, 1974. god. izabran je za docenta, a 1978. za redovitoga profesora za područje Uzgajanja šuma, znanstvena grana biologija drveća i ekologija šuma. Voditelj je postdiplomskog studija iz područja urbanog šumarstva kojega zajednički utemeljuju Šumarski, Agronomski i Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Biran je za Predstojnika Katedre uzgajanje šuma, prodekanu i dekana Šumarskoga fakulteta te tajnika i predstojnika Zavoda za istraživanja u šumarstvu. Član je Komisije za nastavu i Matične komisije za područje biotehničkih znanosti. Godine 1971. na fakultetskoj šumi u Lipovljanim osniva stalnu postaju za praćenje strukture slavonske poplavne šume hrasta lužnjaka, što se bilježi kao najstariji pokusno-ekološki pokus u Hrvatskoj. Kao vrsni poznavatelj ekoloških i bioloških značajki nizinskih šuma vodi izradu studija o utjecaju na okoliš kod programiranja većih zahvata u šumom obrasli prostor (regulacija rijeke Save, hidroelektrana na Dravi, kanal Dunav-Sava i dr.). Osobito je zapaženo njegovo zalaganje za primjenu ekologije u šumarskoj praksi u cilju održavanja ekološke ravnoteže u šumovitome krajobrazu. Također su prepoznata njegova sudjelovanja i stavovi u raspravama na interdisciplinarnim skupovima s dodirnim gospodarskim granama, kao što su vodoprivreda, poljoprivreda i elektroprihvjeta. O upravljanu i zaštiti šuma nacionalnih parkova zagovara aktivnu zaštitu, sugerirajući da bi onima gdje je osnovni fenomen šuma trebala upravljati šumarska struka. Član je grupe Alpe-Jadran za proučavanje utjecaja onečišćenja zraka na umiranje šuma. Zajedno s njemačkim istraživačima upozorava na pojavu propadanja obične jеле u Hrvatskoj, a 1985. god. sa suradnicima utemeljuje u Hrvatskoj sustav praćenja propadanja

šuma, prema međunarodnoj metodologiji. Zajedno s prof. Mlinšekom iz Slovenije, utemeljitelj je asocijacije Pro Silva Europa. Sudjeluje u radu međunarodnog tima u sanaciji oštećenih tirolskih šuma u Austriji. Časnik je IUFRO-a međunarodne istraživačke organizacije – Sekcije za europsku jelu, član radnih grupa za zaštitu tla Alpe-Dunav-Jadran. Dugogodišnji je član Hrvatskoga šumarskoga društva, gdje je obnašao dužnost tajnika pa i predsjednika, član je Hrvatskoga ekološkog društva i jedan od utemeljitelja Pokreta prirode "Lijepa naša". Organizator je više znanstvenih skupova, autor je dijela serijala o šumskim ekosustavima u Obrazovanome programu Hrvatske televizije, održava brojna predavanja na javnim tribinama, radiju i televiziji o ulozi šuma u zaštiti prirode i okoliša te o utjecaju promjene tzv. kemijske klime na šume.

Sveučilište u Zvolenu (Slovačka) dodjeljuje mu 1992. god. počasni doktorat znanosti (*honoris causa*) za primjenu ekoloških načela u uzgajanju šuma, a Predsjednik Republike Hrvatske dr. sc. Franjo Tuđman dodjeljuje mu 1995. god. povodom Dana državnosti odličje Reda Danice hrvatske s likom Ruđera Boškovića za osobite zasluge u znanosti. Sveučilište u Zagrebu 2000. god. bira ga u počasno zvanje *profesor emeritus*.

Objavio je preko 130 znanstvenih i stručnih radova, od kojih je 54 indeksirano u Science Citation Index, CAB Abstract, Forestry Abstract, Pascal, Gebase i dr., autor ili koautor je 15 knjiga, a urednik u 3 monografije. Njegove rade glede široke znanstveno-stručne lepeze, mogli bi, uvjetno rečeno, podijeliti u tri glavne skupine: s klasično ekološkom tematikom, tematikom općekorisnih funkcija šume (od ukazivanja na njihovo postojanje, borbe za prihvatanje, do razvoja nacionalne klasifikacije OKFŠ-a i napose načina obračuna njihovih vrijednosti) i treće s tematikom propadanja šuma. Ovdje rade ne navodimo posebno, jer ih zainteresirani mogu naći dijelom u Imeniku hrvatskih šumara ili detaljnije u knjizi Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898–1998. – knjiga druga.

Kada je riječ o izdavačkoj djelatnosti, bio je urednik za šumarstvo Glasnika za šumske pokuse, a od 1970. do 2010. god. glavni je i odgovorni urednik znanstveno-stručnog i staleškog glasila Šumarski list. Više od 40 godina uređivanja Šumarskoga lista stavlja ga na prvo mjesto po uredničkome stažu, kojega će biti teško dostići (Levaković 12 god., Kesterčanek 10 god., Vrbanić 9 god., Andrović 9 god.).

Svoju široku lepezu zanimanja i znanja Prof. Prpić, osim u znanstvenim i stručnim radovima, najočitije pokazuje u tekstovima iz rubrike Riječ glavnog urednika, koje smo tek načeli u Riječi Uredništva ovoga broja Šumarskoga lista, pa ćemo ovdje u nastavku ukazati još na neke značajnije. Tako u tekstu iz 1998. god. piše o uzrocima i posljedicama umiranja šuma, gdje uz stanje

sušenja u našim šumama, navodi kako "struktura sastojine i način gospodarenja imaju u ovoj pojavi značajnu ulogu. Prirodne šume manje su napadnute sušenjem od šumskih kultura". Navodi primjere iz Njemačke, Austrije, Švicarske i Slovenije, no jela se suši i u prašumi, pa to nije pravilo. Značajnu ulogu u sušenju ima reljef. "Šumske sastojine na većim nadmorskim visinama i jugu izloženim staništima s plitkim tlom, neotpornej su od sastojina drukčijih reljefnih značajki". Šume su piše on "osebujan sakupljač otrova iz okoliša predstavljuju izuzetan prečistač, ali i skladište otrovnih supstancija koje postupično nagrizaju ekosustav u svim njegovim komponentama". Smatra kako je teško predvidjeti intenzitete propadanja šuma u budućnosti, ali je potrebno "poduzeti sve mjere da se zaustave emisije koje štetno utječe na šume, dok se cilj gospodarenja treba sastojati u stvaranju stabilnijeg šumskog fonda, uz intezivno praćenje i proučavanje uzroka sušenja". Tema br. 6–8/1989. je Međunarodni simpozij o propadanju šuma, kojemu je nazočilo oko 250 stručnjaka. Tu je na temelju istraživanja i obilaska Gorskog kotara iznešeno mišljenje njemačkih profesora o oštećenjima na jeli, bukvi i smrekvi kao posljedicu imisija te istovjetnost sa simptomima promatranim u Njemačkoj. Zaključeno je, da kod svih oštećenja "imaju odlučujući ulogu depozicije sumpora". U tome broju Šumarskoga lista objavljena su i sva izlaganja na Simpoziju. Iz br. 6–8/1990. citiramo: "Smatramo nužnim ponovno navesti da o stabilnim šumskim ekosustavima ovise svi kopneni ekosustavi. O njima ovise slatkovidni ekosustavi, uključivši izvorišta pitke vode, zatim agroekosustavi te napučeni urbani i industrijski prostori. Svi navedeni sustavi su brojnim čimbenicima povezani sa šumom (klima, erozija, vodni odnosi, proizvodnja kisika, vezanje ugljičnog dioksida kao jedino rješenje protiv nepovoljnog učinka "staklenika atmosfere", velika bioproizvodnja plemenite sirovine, čuvanje genofonda, estetika krajolika, povoljan utjecaj na turistički promet, odmor uz doživljaj prave prirode, ekološka niša za velik broj životinjskih vrsta, jedino živo uporište u prostoru i dr.)". Nastavno piše kako su i hrvatske šume danas ozbiljno ugrožene, navodeći 13 osnovnih razloga. Naravno svi su značajni, ali interesantan je upravo taj zadnji: "Slaba ekološka obrazovanost prostornih planera, nedostatak ekološke svijesti onih koji odlučuju o šumi i šumarstvu uključivši i šumarske stručnjake". Citira poznatu tvrdnju u visokom obrazovanju $5 + 5 = 0$, gdje se prvi broj odnosi na godine studiranja a drugi na godine "stručnog mrtvila iz čega proizlazi stručni zastoj. Kod nas nažalost, proširivanje stručnih znanja poslije završetka studija nije običaj (rijetko se čita stručni tisak)". Od mjera za održavanje šuma u budućnost navodimo onu pod 7.: "Šumarski stručnjaci moraju sudjelovati kod odlučivanja o namjeni prostora, jer im njihova znanja daju prednost prilikom planiranja

u krajoliku. Podsjećamo da je šuma jedino prirodno uporište u prostoru koje nema zamjene".

U br. 10–12/1991. osvrće se na ugroženost šuma nakon srpske agresije na Hrvatsku od istoka do Dubrovnika, a u 9–10/1993. raspravlja kuda i kako dalje s hrvatskim šumama. "Neprijeporno je da s hrvatskim šumskim bogatstvom treba upravljati iz jednog središta" i navodi razloge zbog čega. U dalnjem tekstu napomije: "šuma će u 21. stoljeću pretstavljati neprocijenjivu vrijednost, narodi koji će je posjedovati postat će bogati, a Hrvatska s obiljem bjelogoričnih šuma ima u tome pogledu velike mogućnosti". U br. 5–6/1994. god. navodi kako šuma u budućnosti ovisi o šumarskim planovima i njihovo dosljednoj provedbi te o prostornim planovima razvoja RH i pridržavanju općih postavki zaštite okoliša, no "prilikom donošenjan značajnih odluka o gospodarenju prostorom šumovitim krajolicima, šumarska struka kao donositelj i provoditelj šumarskih planova je u najviše slučajeva zaobiđena". Tako navodi kao primjer slučaja hrvatske delegacije glede potpisivanja Protokola o dalnjem smanjenju sumpora u okviru Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (Oslo 13. i 14. lipnja 1994.), "gdje se nije vodilo računa o današnjem stanju propadanja šuma u Hrvatskoj". U sljedećem dvobroju iste godine komentira novi Pravilnik o uređivanju šuma, koji određuje "da je prilikom izrade osnove gospodarenja potrebito odrediti i općekorisne funkcije šuma po kategorijama i to za odjele i odseke svake gospodarske jedinice". Time je stvorena podloga "za objektivnije vrednovanje socijalnih i ekoloških funkcija šume, što uveliko olakšava šumarskoj struci da sudjeluje u ostvarivanju prostornih planova". Ovdje možemo reći da su njegov pionirski trud i postepene dogradnje tijekom proteklog vremena glede problematike općekorisnih funkcija šume, ovim aktom dobio i zakonsku podlogu. U dvobroju iza toga govori o njezi šume koja započinje njenim osnivanjem i traje do kraja njezina života, "koji zapravo predstavlja smjenu generacija i daje glavno obilježje obnovljivosti šume". Tu je sada pitanje tko može obavljati njegu šume – posebice obilježavati stabla za sjeću? Prečesto piše, no to "prepuštamo stručnjacima nižeg stupnja školovanja, zahtijevajući od njih da obave dio stručnog posla kojemu nisu dorasli".

Kako je od 1994. god. u svakome dvobroju pisana Riječ glavnog urednika, nije moguće u ovome napisu osvrnuti se detaljnije na još gotovo oko 80-tak napisu, stoga ćemo kratko ukazati na teme o kojima je bilo riječi. U 1995. god. poziva na suradnju između šumarstva i vodoprivrede, jer "su šume nezamjenjivi vodoprivredni objekti." Još jednom piše o općekorisnim funkcijama šume u kojima su sadržani izvori ljudskoga blagostanja, pa sugerira "sirovinsku funkciju šume potrebno je podrediti ravnoteži šumskoga ekosu-

stava". Svibanjsko-lipanjski dvobroj posvećen je akciji "Bljesak" i to su dani koji "izazivaju u nama ponos, tugu i sreću", jer slobodna su područja Posavlja Psunj, Papuka. Istovremeno prisjeća se Bleiburga, gdje je kravavo plaćen "kratkotrajni prividni osjećaj hrvatske slobode". Sljedeći je tekst posvećen "Olji", kada je u "Zvonimirovu gradu, ponosnome Kninu ponovo se zavijorila hrvatska zastava". U 1996. god. u svojim tekstovima traži odgovor na pitanja: "Da li šumarstvo zaista prodaje pitku vodu, čisti zrak, estetski ugođaj ekološke funkcije koje stvara šuma"?; "Hidrelektrana Novo Virje ili rezervat biosfere Drava – Mura", a i potiče raspravu na temu "Šumarska etika". Zakon o šumama bez šumara, napis je iz 1997. god. u kojem se osvrće na Ustavu kontradiktorni članak 24b Zakona o cestama. U sljedećim brojevima teme su prenamjena šume (Kako poslije prenamjene šume obnoviti njenu ekološku funkciju); Izrada nacionalne strategije i akcijskog plana zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti te o povezanosti šumarstva i lovstva. U 1998. god. glavne su teme: Prepuštamo li šumarstvo diletantima?; O osjetljivosti šume u krajobrazu hrvatskoga Jadranskog primorja; Šumski požari – tema ljeta; Šumsko bogatstvo u Nacrtu prijedloga programa prostornog uređenja RH; Certifikacija šuma i pitanja uz Kanal Dunav-Sava i hidroelektranu Novo Virje. U 1999. god. to su teme o vodnom doprinosu, značenju šume u ekologiji krajobraza i utjecaj dovršne sječe na općekorisne funkcije šume, a u 2000. god. o hortikulti, propadanju šuma i preradi drva oštećenih stabala te hrvatskom šumarstvu za 21. stoljeće. U 2001. god. urednik se osvrće na promjenu ustroja šumarstva, obnovu šume i ekološku javnost, obnovu lužnjakovih sastojina oštećenih propadanjem i položaj šumarstva i šumarske struke u Hrvatskoj. O ciljevima restrukturiranja "Hrvatskih šuma"; Dan planeta zemlja; Dravska liga upozorava; Prekretnica; Ressel i Certifikacija, teme su iz 2002. god., a Financiranje obnove šuma oštećenih propadanjem; Voda i šuma u godini vode; Što poslije požara naših sredozemnih šuma i O hrvatskome nacionalnom standardu za FSC certifikaciranje šuma, teme su iz

2003. god. U 2004. god. započinje s temom o prenamjeni šuma i šumskoga zemljишtra u hrvatskome sredozemljju; O paneropskoj ekološkoj mreži u RH; Brane i akumulacije – blagostanja ili razočaranja?; Utjecaj šume na klimatske prilike vezivanjem ugljika te Može li šuma zaustaviti bujice i poplave. Teme iz 2005. god. su: Treba li promjeniti kategoriju zaštite Kopačkoga rita; Još o kanalu Dunav-Sava; Naše šumarsko školstvo i EU; Zašto treba hitno kartirati opće koristi šuma i Šume i šumarstvo u Hrvatskoj i EU. U 2006. god. najznačajnije su teme: Šuma i pitka voda, nezaobilazna činjenica; Šumarska znanost o utjecaju šume na erziju i vodozaštitu te Čemu služe nacionalni parkovi, a u 2007. Šuma i globalno zatopljenje klime; Uloga naših nizinskih šuma u globalnoj promjeni klime; Organizacija javne rasprave o kanalu Dunav-Sava i Šuma i razvoj turizma u Hrvatskoj. Što nedostaje Ministarstvu za regionalni razvoj, šumarstvo i vodno gospodarstvo Vlade RH; Kakv miraz nude naše struke u EU; Komu pripada voda koju oplemeni i očuva šuma i Certifikacija šuma, odumrla stabla i biološka raznolikost, glavne su teme u 2008. god. U 40-oj godini uredničkoga rada teme su nosile naslov: Prirodno gospodarenje šuma znatno je korisnije od prašume; O odnosu šumarstva i službene zaštite prirode; Kako u prilikama recesije osigurati budućnost naših mladih prirodno gospodarenih šuma; Još o šumi i zaštiti prirode u svezi s NATUROM 2000. u Hrvatskoj i naposljetku O organizacijskom strukturiranju Hrvatskih šuma d.o.o.

Čestitajući našemu profesoru Prpiću na više nego zasluženoj Nagradi za životno djelo, napominjemo kako su mnogi od ovih napisa zainteresiranim prilikom da iz njih nešto nauče, nekima i potpisnik na ono što, ako su to već znali trebali i učiniti, ali još uvijek nisu. Isto tako mogao bi to biti i motiv onima koji su se priklonili dnevnoj politici i odmakli od struke da se vrati struci koju su odabrali za svoj životni poziv.

H. Jakovac i Z. Seletković

AKTUALNO – CURRENT NEWS

STANJE POPULACIJE VUKA U HRVATSKOJ, S PRIJEDLOGOM ZAHVATA U POPULACIJU U 2011/12. GODINI

Populacijom vuka (*Canis lupus*) kao strogo zaštićenom vrstom u našoj se zemlji upravlja na temelju Plana upravljanja vukom u Hrvatskoj, koji je planski doku-

ment za novo razdoblje 2010–2015. g. donijelo nadležno Ministarstvo kulture srpnja 2010. g.*. Kako je počevši od 2005. Planom upravljanja vukom prvi put

* Frković, A. Plan upravljanja vukom u Republici Hrvatskoj 2010.–2015. Šumarski list 9–10/2010. str. 517–519.

dopušten zakoniti zahvat u populaciju vuka, to se s tom praksom nastavilo i u idućim godinama (2005–2010). Da bi se odredila odstrjelna kvota za predstojeću 2011/12. godinu, Ministarstvo kulture – Uprava za zaštitu prirode, organizirali su prošireni sastanak Povjerenstva za praćenje populacije velikih zvijeri s temom *Stanje populacije vuka u Republici Hrvatskoj u 2011. g. i određivanje zahvata u populaciju*. Sastanak je održan u Ministarstvu kulture u Zagrebu 14. rujna 2011. godine, a nazočili su mu, uz članove povjerenstva, stalni

vještaci Ministarstva kulture ovlašteni za utvrđivanje i procjenu šteta od strogo zaštićenih velikih zvijeri, predstavnici Uprave za lovstvo Ministarstva regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva, Uprave za veterinarstvo Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, predstavnici lovačkih saveza županija na čijem području obitava vuk, predstavnici stočarskih udruga, udruge za zaštitu divljih životinja, udruge korisnika i uzgajivača hrvatskih pasmina stočarskih pasa, predstavnici Zelene akcije i mnogi drugi.

Procjena brojnosti vuka s dosadašnjim zahvatima u populaciju

Pod predsjedanjem predsjednika i tajnika Povjerenstva za praćenje populacije velikih zvijeri prof. dr. sc. Đure Hubera i Marka Trošića, dipl. ing. šum., opširno izvješće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2011. g. podnijela je mr.sc. Jasna Jeremić iz Državnog zavoda za zaštitu prirode, ujedno i autorica Izvješća. Osvrćući se na dosadašnja izvješća vezana uz procjenu brojnosti i odstrjelnih zahvata, Jeremić je istakla da se, što se tiče brojnosti vuka, ona kretala od 160 do 220 jedinki u 40-ak čopora u 2005. g. do 198–262 jedinke u šezdeset čopora u 2010. ili prosječno za cijelo razdoblje 211 jedinki vuka u 50-ak čopora. Dok je, primjerice,

procjena brojnosti vuka u Hrvatskoj u 2005. g. rezultirala rasponom od najmanje 160 do najviše 220 jedinki (prosječno 190), iz posljednje godine izvještajnog razdoblja 2010. proizlazi da se populacija vuka kreće od najmanje 198 do najviše 262 jedinke (prosječno 230), što ukazuje da je populacija vuka u minulih šest godina porasla u prosjeku za 40 vukova. Najviša brojnost nije procijenjena u tipično "vučjim" staništima, poput primjeric Gorskog kotara, već na području Splitsko-dalmatinske županije, s laganim pozitivnim trendom rasta u Karlovačkoj i Sisačko-moslavačkoj županiji (Tablica 1).

Tablica 1. Procjene populacije vuka u Hrvatskoj u razdoblju od 2005. do 2010. godine.

Godina	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Procjena brojnosti	160–220	180–240	180–230	175–244	180–250	198–262
Procjena čopora	40-ak	40-50	50-ak	50-ak	60-ak	60-ak

Izvor: Državni zavod za zaštitu prirode

Kako je i ovaj sastanak, kao i svi prethodni – održani svake jeseni u minulih 7 godina (2005–2010), imao za cilj određivanje godišnjih zakonitih zahvata u populaciju vuka, u Izvještaju za 2011. naveden je podatak da je u razdoblju od 2005. do 2010. g ukupno bio dopušten zahvat od 73 jedinke, od čega je ostvareno (odstrijeljeno) njih 41 ili 56 %. Najveći broj zahvata bio je odobren za područje Dalmacije, gdje su zabilježene i najveće štete na domaćim životinjama. Najveći zahvat odobren je u 2010. g., a najbolje izvršenje u 2008. g. (Tablica 2). Vrijeme slobodnog lova do 2008.g. trajalo je tri mjeseca (1. 10. – 31. 12.), da bi od 2008. do 2010. godine lovna sezona bila produžena za još dva mjeseca, to jest od 1. listopada jedne do 28. veljače druge kalendarske godine.



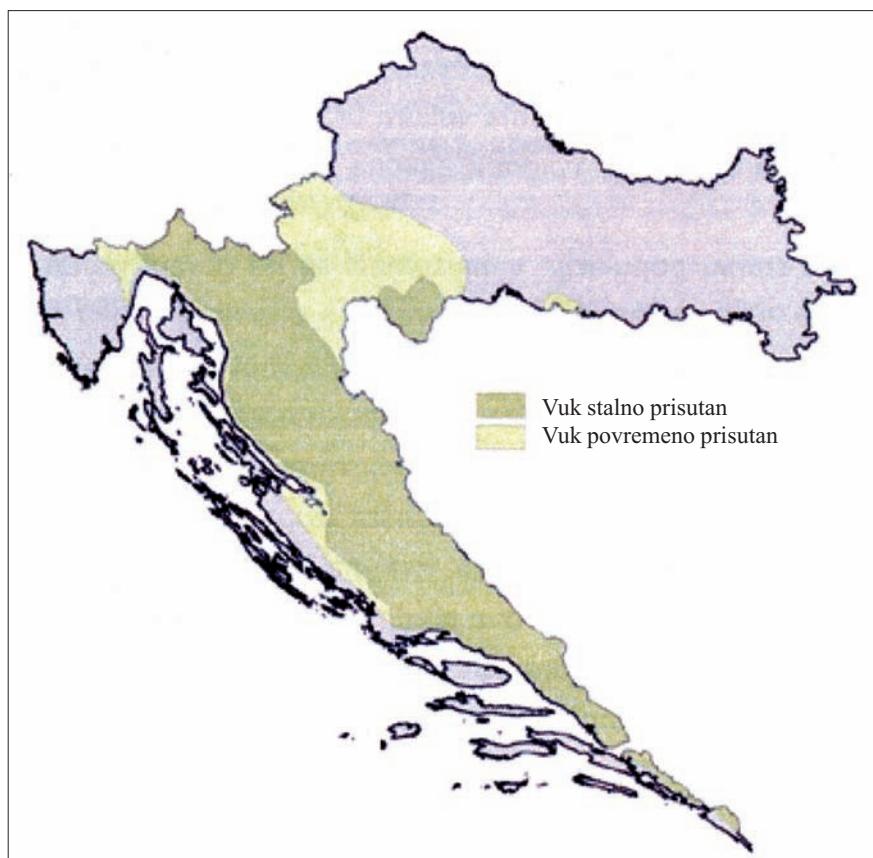
Slika 1. U razdoblju od 2005. do 2010. godine od ukupno dopuštenog zahvata od 73 jedinke vuka odstrijeljeno je njih 41 (56 %)
(Foto: Boris Krstinić)

Tablica 2. Odobreni i ostvareni zakoniti odstrjel vuka u Hrvatskoj u razdoblju od 2005. do 2010. g.

Godina	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	Ukupno 2005.–2010.
Odobreni zakoniti zahvat	4	7	7	10	21	24	73
Ostvareni zakoniti zahvat	-	2	4	9	7	19	41
% ostvarenja	-	29	57	90	33	79	56

Izvor: Državni zavod za zaštitu prirode

Komentirajući zahvate, u izvještaju je naglašeno da se oni u pravilu u cijelosti ostvaruju na području Gorskog kotara i dijelom, Like, dok upravo tamo gdje su štete na stoci najveće, redovito se ne ostvaruju. Godina 2008. prva je godina u kojoj je ostvaren zahvat na području Dalmacije, da bi već sljedeće 2009. g. došlo do posvemašnog podbačaja, bez izlučenja ijdene jedinke. Stanje s realizacijom bitno se popravilo 2010. kada je od dopuštenog zahvata od 24 jedinke vuka u razdoblju od 1. listopada 2010. do 28. veljače 2011. izvršen odstrjel 19 jedinki, i to po pet u Primorsko-goranskoj, Ličko-senjskoj i Splitsko-dalmatinskoj županiji, tri u Šibensko-kninskoj te jedna jedinka u Sisačko-moslavačkoj županiji.

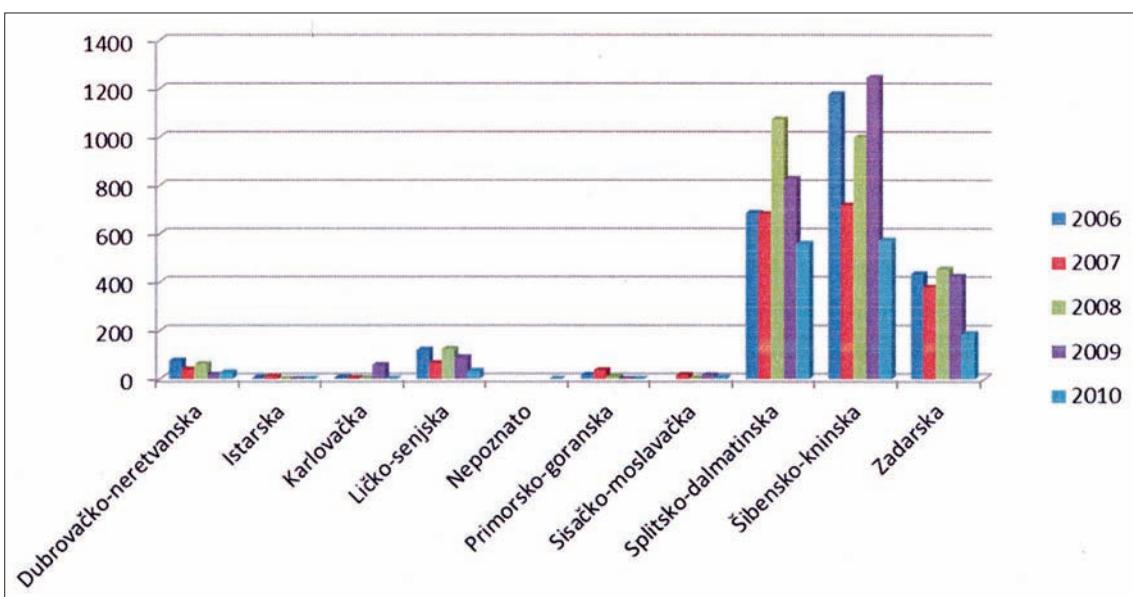


Slika 2. Rasprostranjenost populacije vuka u Hrvatskoj u 2011. g.
(Izvor: Kusak 2011.)

Štete od vukova na domaćoj stoci i utjecaju na divljač

Što se šteta na domaćim životinjama tiče, kao i utjecaja na divljač, potvrđeni su rezultati ranijih istraživanja. U Dalmaciji, s pretežito ekstenzivno razvijenim stočarstvom, vukovi najčešće pričinjavaju štetu na domaćim životinjama (73 %), dok su u Gorskem kotaru glavni plijen vuka divlji parnoprstaši, jelen, srna i divlja svinja, zastupljeni u prehrani s preko 84 %. Od krupne

zaštićene zvjeradi daleko najveće štete pričinja vuk. Tako, od ukupno 436 prijavljenih šteta od zaštićene zvjeradi u 2011. (do sredine rujna) na vuka otpada 415 (95 %). Na udaru predstavnika od domaćih životinja bila je najčešće ovca (248), potom koza (108), govedo (52), pas (24), magarac (17). Prosječan broj nastrandalih jedinki stoke po štetnom događaju za sada iznosi 0,92 je-



Grafikon 1. Prikaz ukupnog broja stradale stoke od vuka po županijama 2006-2010.

Izvor: Državni zavod za zaštitu prirode

dinke, što upućuje na smanjenje u odnosu na 2008. i 2009. g. (1,89 jedinki). Prostorno promatrajući, stoji u Izvješću, najveći razmjeri šteta su i dalje prisutni na području Dalmacije, točnije u Splitsko-dalmatinskoj županiji (196 stradalih životinja ili 44 % od ukupnog broja stradalih) te u Šibensko-kninskoj (171 stradala životinja ili 38 % od ukupno stradalih). Grafikon 1.

Što se izvještaja o utjecaju vuka na divljač tiče, prema riječima Jasne Jeremić, Državni zavod za zaštitu prirode nije ni ove godine primio podatke ni o brojnosti vrsta krupne divljači, niti o utjecaju velikih zvijeri (vuk, ris) na divljač, što je u nadležnosti Uprave za lovstvo Ministarstva regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva. Reagirao je Davor Zec, dipl. ing. šum. iz

Telemetrijska istraživanja vuka i pojava križanaca

Kako su prilikom procjene brojnosti populacije vuka za 2011. g. uz praćenje tragova na snijegu, šteta na domaćim životinjama i dr., korišteni i podatci telemetrijskih istraživanja, o toj temi ukratko je izvjestio dr. sc. Josip Kusak. Tijekom 2010. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu obilježio je radioogrlicama tri vuka, i to dva vuka u Gorskem kotaru (mlada vučica iz čopora *Suh* i srednje stari vuk iz čopora *Snježnik*) te 8 mjeseci stari vuk nedaleko Knina, koji je na žalost ubrzo po obilježavanju stradao pod kotačima automobila. Čopor *Vučevica/Kozjak* obogaćen je novim obilježenim vukom, a u Lici se još prati vučica Manda, uhvaćena i obilježena u srpnju ove godine u lovištu "Vrebac" (Udbina). Prateći obilježene vukove u sva tri čopora u Gorskem kotaru (čopori *Risnjak*, *Snježnik* i *Suh*), Kusak je došao do zaključka da zbog specifičnog oblika i dugačke granice s našim susjedima, poglavito Slovenijom, postoji velik broj tzv. "graničnih vukova", koji dio godine provode u Hrvatskoj, a dio godine izvan granice naše zemlje. Zbog tih "izleta", a zbog pojačanog odstr

Uprave za lovstvo, s obrazloženjem da u vrijeme izrade Izvješća nisu bili na raspolaganju svi podaci zbog opsežnog posla vezanog za unos podataka u Središnju lovnu evidenciju. Za riječ se javio mr. sc. Josip Malnar iz Lovačkog saveza Primorsko-goranske županije podastrijevši podatke o veličini tog "utjecaja" za područje Gorskih kotara gdje obitava 27 što stalnih, što graničnih vukova, a koji se isključivo hrane divljim parnoprstima (jelen, srna, divlja svinja). Uzveši u račun prosječnu težinu plijena od 40 kg i podatak da je svakom vuku dnevno potrebno 3,0 kg žive tjelesne mase (divljačine), proizlazi da je ovim predatorima potrebno godišnje 29.565 kg ili 740 jedinki!

Telemetrijska istraživanja vuka i pojava križanaca

jela vukova u naših sjevernih susjeda, bilo u okviru "redovnoga ili zvanrednog" odstrjela, do sada je izlučeno 6 naših vukova s radioogrlicama!

Osim telemetrijskih istraživanja prate se i prelaženja vukova na zelenim mostovima i vijaduktima. Tako je prema podacima OIKON Instituta za primijenjenu ekologiju (nositelj zadatka dr. sc. Goran Gužvić) na dionici autoceste A1 između Bosiljeva i Šestanovca metodom fotozamki utvrđeno da vukovi koriste 7 zelenih mostova za prelaženje preko autoceste.

Na upit predstavnika Lovačkog saveza Splitsko-dalmatinske županije o pojavi vukova križanaca, prof. Huber je pojasnio da pojava križanaca (3 %) u Hrvatskoj, a posebno u Dalmaciji, upozorava na narušenu socijalnu strukturu tog dijela populacije vukova u Hrvatskoj. Postojanje znatnog broja pasa na tom području ima za posljedicu nastajanje križanaca. U nedostatku partnera vukovi se, osim sa psima, mogu pariti i u srodstvu (brat i sestra, roditelj s potomstvom), a onda se mogu češće javiti i anomalije (slučaj albinizma u čoporu na Mosoru).

Dopustivi zahvat u 2011/12. – 22 jedinke vuka

Kao podloga za donošenje prijedloga obima zahvata u populaciju vuka za 2011/12. g. poslužila je, kao i proteklih godina, procjena brojnosti populacije. Procijenjeno je da se u Hrvatskoj u 2011. g kreće od najmanje 168 jedinki do najviše 219 ili u prosjeku 194 jedinke raspoređene u 50 čopora. Od tog broja čopora njih 24 (48 %) su granična (sa Slovenijom i Bosnom i Hercegovinom). Unutar granice Republike Hrvatske nalazi se 26 čopora raspoređenih u 8 županija. U odnosu na 2010. i 2009. g. trend vuka je u padu, čemu nije razlog samo pojačani legalni zahvat (od 15. 9. 2010. do 15. 9. 2011. – 42 jedinke ili 21,6 % procijenjene brojnosti populacije), već nadasve nezakonito ubijanje vukova, unatoč odobrenoj kvoti.

Imajući sve to na umu, na kraju sastanka donijet je prijedlog da nadležno Ministarstvo kulture dopusti zahvat od 22 jedinke vuka u razdoblju od 1.listopada 2011.

do 28. veljače 2012. Od toga broja po pet jedinki vuka treba odobriti Primorsko-goranskoj, Ličko-senjskoj i Splitsko-dalmatinskoj županiji, četiri jedinke Šibensko-kninskoj te po jednog vuka Sisačko-moslavačkoj, Karlovačkoj i Zadarskoj županiji. Novost u odnosu na ranija rješenja, kako je pojasnila Ivana Jelinec, dipl. biolog, a koja je novina naknadno potvrđena rješenjem resornog Ministarstva od 23. rujna 2011., jest da je odstrjel vukova moguće provesti i u komercijalne svrhe. Što se tiče zadržavanja trofeja, krvna odnosno lubanje vuka, lovoovlaštenici su obvezni podnijeti zahtjev Ministarstvu radi ishođenja takvog rješenja, što vrijedi i za stranog lovca kojemu valja ishoditi i CITES dopuštenje. Ovlaštenici prava lova koji izvrše odstrjel vuka u obvezi su sudjelovati u akciji praćenja populacije vuka po tragovima u snijegu, kao i u drugim poslovima monitoringa, stoji u rješenju ministarstva.

Kako je populacija vuka u Hrvatskoj dio veće dinarsko-balkanske populacije koja stani široko područje Dinarija od Slovenije do juga Albanije i sjevera Grčke, od interesa je bilo upoznati se sa stanjem vuka u naših susjeda. Na području Slovenije, što se populacije vuka tiče, ona je ocijenjena kao stabilna i kreće se od 70 do

100 jedinki u 12 čopora. Za Bosnu i Hercegovinu, na žalost, ne postoje adekvatni podaci, budući da u toj zemlji i dalje nema sustavnog praćenja populacije vuka.

Alojzije Frković

ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL MEETINGS

ŠUMARSTVO I POLJOPRIVREDA HRVATSKOG SREDOZEMLJA NA PRAGU EUROPSKE UNIJE

U Splitu je 13. i 14. listopada 2011. godine održan znanstveni skup **Šumarstvo i poljoprivreda hrvatskog Sredozemlja na pragu Europske unije**. Skup je organizirala Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti (Znanstveno vijeće za poljoprivredu i šumarstvo te Znanstveno vijeće za zaštitu prirode). Suorganizatori su bili Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske, Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, Akademija šumarskih znanosti, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split, Institut za poljoprivredu i turizam, Poreč te Hrvatska komora inženjera šumarstva i drvne tehnologije. Potporu znanstvenom skupu dali su Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, Hrvatsko šumarsko društvo, Hrvatska poljoprivredna komora, Splitsko-dalmatinska županija i Grad Split.

Ciljevi znanstvenog skupa bili su prezentirati znanstvenoj i stručnoj javnosti gospodarske i općekorisne posebnosti i vrijednosti šuma hrvatskog Sredozemlja, mogućnosti strateškog planiranja u odnosu na šume i šumska zemljišta na tom području, važnost provedbe načela višenamjenske progresivne potrajanosti u Sredo-

zemlju, najznačajnije ugrose šuma hrvatskog Sredozemlja te postupke za poboljšanje stanja.

Rad na znanstvenom skupu odvijao se se u dvije sekcije:

- Šumarska sekcija s temom *Gospodarsko i općekorisno značenje šuma hrvatskog Sredozemlja*,
- Poljoprivredna sekcija s temom *Stanje i smjernice razvoja poljoprivrede Jadranskog područja*.

Zadaća šumarske sekcije bila je ukazati na potencijale i vrijednosti šumskih ekosustava koji se prostiru na gotovo polovici ukupne površine šuma i šumskih zemljišta Republike Hrvatske. S druge strane, niti jedno područje nije tijekom naše povijesti bilo toliko antropogeno utjecano kao Sredozemno. Zato je namjera bila upravo u godini u kojoj Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti proslavlja 150. rođendan i koju su UN proglašenim šumskim ekosustavima u našoj zemlji, njihovoj prošlosti, a posebice o sadašnjosti i budućnosti.

Prvi dan znanstvenoga skupa, 13. listopada 2011. godine, prezentirani su znanstveni radovi u Zavodu za znanstveni i umjetnički rad Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti (Palača Milesi). Drugi dan, 14. listo-



Slika 1. Glavni organizatori znanstvenog skupa: slijeva Prof. dr. sc. Igor Anić, akademik Slavko Matić, akademik Frane Tomić



Slika 2. Sudionici znanstvenog skupa

pada 2011. godine, organizirana je znanstvena ekskurzija na otok Brač, tematski povezana s problematikom savjetovanja.

Ekskurzija na otok Brač organizirana je u suradnji s Upravom šuma podružnica Split i Šumarijom Brač. Pobjećeni su lokaliteti na najvišem vrhu otoka (Vidova gora, 778 m n. m.), sastojine dalmatinskoga crnoga bora (*Pinus nigra* J. F. Arnold subsp. *dalmatica* /Vis./ Franco) koje se upravo ovdje prostiru na najvećoj površini te mjesto Nerežišće.



Slika 3. Dio nazočnih na Vidovoj gori (Brač), u prvoj planu slijeva: Dario Vranješ, dipl. ing., upravitelj šumarije Brač, Ivan Melvan, dip. ing., upravitelj UŠP Split, akademik Slavko Matić i dekan Šumarskoga fakulteta prof. dr sc. Milan Oršanić

Znanstveni skup organizirao je odbor u sastavu: akademik Slavko Matić (predsjednik), prof. dr. sc. Igor Anić, član suradnik HAZU (dopredsjednik za šumarsku sekciju), akademik Franjo Tomić (dopredsjednik za agronomsku sekciju), prof. dr. sc. Milan Oršanić, prof. dr. sc. Davor Romic, prof. dr. sc. Tajana Krička, prof. dr. sc. Ivica Tikvić, dr. sc. Slavko Perica, dr. sc. Vlado Topić, doc. dr. sc. Neven Voća, dr. sc. Đordano Peršurić i Ivan Melvan, dipl. ing. šum.

Na šumarskoj sekciji prezentirano je četrnaest radova. U nastavku ćemo sažeto iznijeti njihov sadržaj, jer će se radovi tiskati u zborniku radova u izdanju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti tijekom 2012. godine.

U radu **Fitocenološka analiza šuma hrasta crnike s crnim jasenom (*Fraxino orni-Quercetum ilicis Horvatić /1956/ 1958*) u Republici Hrvatskoj**, autori izv. prof. dr. sc. Dario Baričević, Irena Šapić, dipl. ing. šum i Anton Leš sa Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, prikazali su rezultate sintetske razrade i numeričke analize 209 izvornih fitocenoloških snimaka šumskih sastojina, u kojima je temeljna vrsta hrast crnica (*Myro-Quercetum ilicis*, *Fraxino orni-Quercetum ilicis*, *Carpino orientali-Quercetum ilicis* i

Ostryo-Quercetum ilicis). Zbog jasnijeg definiranja crnikovih šuma u okviru asocijacije *Fraxino orni-Quercetum ilicis* obavljena je analiza 105 fitocenoloških snimaka, koja je pokazala osnovnu podjelu u dvije velike skupine.

Autori doc. dr. sc. Damir Barčić, prof. dr. sc. Željko Španjoli i dr. sc. Roman Rosavec sa Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, prezentirali su rad pod naslovom **Posebni rezervati šumske vegetacije na jadranskoj području Hrvatske**. Istaknuto je da su posebni rezervati šumske vegetacije vrijedni primjeri raznolikosti ekoloških sustava na kršu. Oni danas predstavljaju samo dijelove nekadašnjih šuma koje su procesima devastacije i degradacije promijenjene ili su nestale. Na temelju zakonske zaštite na jadranskoj području nalazi se šest posebnih rezervata šumske vegetacije koji su predstavljeni: Motovunska šuma kod grada Motovuna, šuma Kontija iznad Limskog zaljeva, šumski predjel Glavotok na otoku Krku, šuma Dundo na otoku Rabu, šumski predjel Velika dolina u Nacionalnom parku Mljet i Otok Lokrum.

Cilj istraživanja pod naslovom **Trendovi klimatskih elemenata i indeksa na području šumskih ekosustava sredozemne Hrvatske**, autora dr. sc. Damira Ugarkovića i izv. prof. dr. sc. Ivice Tikvića sa Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Marka Vučetića, dipl. ing., sa Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske te prof. dr. sc. Zvonka Seletkovića sa Hrvatskog šumarskog instituta u Jastrebarskom, bio je utvrditi linearne trendove i njihovu signifikantnost za vrijednosti godišnjih količina oborina, temperature zraka i Langovog kišnog faktora na području sredozemne Hrvatske. Na analiziranim meteorološkim postajama utvrđen je negativan trend vrijednosti godišnjih količina oborina i Langovog kišnog faktora, osim na meteorološkoj postaji Rijeka, gdje je utvrđeno povećanje obje varijable. Trendovi temperatura zraka na svim meteorološkim postajama su pozitivni. Vrijednosti Langovog kišnog faktora se na području istraživanja smanjuju, što ide u prilog povećanju aridnosti područja.

U radu **Usporedna analiza klasifikacija i kriteriji vrednovanja općekorisnih funkcija šuma** autora izv. prof. dr. sc. Ivice Tikvića, dr. sc. Damira Ugarkovića i Sonje Kuzmanić, dipl. ing. šum., sa Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Zdenka Bogovića, dipl. ing. šum., "Šume" obrt za savjetovanje u šumarstvu, prikazane su dosadašnje klasifikacije općekorisnih funkcija šuma u Hrvatskoj i uspoređene s relevantnim klasifikacijama u svijetu. Analizirani su kriteriji procjene općekorisnih funkcija šuma u Hrvatskoj, posebice vrednovanje određenih općekorisnih funkcija šuma kao što su hidrološka, protuerozijska, turistička i rekreacijska funkcija. Napravljene su usporedbе procjene i vrednovanja općekorisnih funkcija šuma za nekoliko gospodarskih jedinica mediteranskog

područja Hrvatske. Raspravljena je problematika vrednovanja općekorisnih fukcija šuma i dani su prijedlozi za unapređenje klasifikacije i kriterija vrednovanja općekorisnih funkcija šuma u Hrvatskoj.

Prof. dr. sc. Milan Glavaš sa Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu prezentirao je rad pod naslovom **Šumski požari na kršu i odgovornost za njihovo nastajanje**. U svojoj analizi istaknuo je da na krškom području prosječno godišnje izbije 230 šumskih požara (Uprava šuma podružnica Split 195) koji opožare približno 15 000 ha površina. Vrlo je zabrinjavajuće da je po jednom požaru opožareno preko 60 ha. Na površinama kojima gospodare Hrvatske šume d.o.o. nastaje 52 %, a na onima kojima gospodare drugi subjekti, u privatnim šumama i na poljoprivrednim zemljištima 48 % požara. Ustanovio je kako šumski požari trebaju biti briga cijelog društva, svih gospodara zemljišnim površinama, a ne samo Hrvatskih šuma d.o.o. Tomu u prilog govorи i činjenica da velik broj požara nastaje u proljetnim mjesecima zbog nekontroliranog spaljivanja biljnih ostataka na poljoprivrednim zemljištima.

U radu **Potencijalna ugroženost mediteranske šumske vegetacije požarima**, kojega su prezentirali dr. sc. Roman Rovacec, prof. dr. sc. Željko Španjol i doc. dr. sc. Damir Baraćić istaknuto je kako je vegetacija Mediterana po mnogo čemu specifična, pa tako i po uzročno-posljedičnoj vezi sa šumskim požarima. Kemijski sastav drveća, grmlja i prizemnog rašča od velike su važnosti za inicijalnu zapaljivost i daljnju gorivost, jer neke biljne vrste sadrže lako zapaljive tvari. Poznato je da su četinjače zbog obilja smole najlakše zapaljive. Međutim, i mediteranske tvrdolisne listače često sadrže različita eterična ulja, koja su po zapaljivosti bliska smolama, pa vazdazelene makije i garige po stupnju podložnosti požarima slijede odmah iza četinjača.

Mr. Dragica Žaja iz Uprave šuma podružnice Split, u radu koji nosi naslov **Izgradnja na šumskom zemljištu i izdvajanje iz šumskogospodarskog područja bez naknade – prijetnja potrajanosti šuma Dalmacije**, istaknula je kako se izgradnjom dionice autoceste Sveti Rok – Split (Dugopolje) dogodio značajan zahvat u prostoru koji uključuje pojase širine 60 m. Riječ je o površinama u državnom vlasništvu, koje su u prirodi šuma i šumsko zemljište. Zakon o javnim cestama (NN 100/96) propisao je da se za takve površine ne plaća naknada za prenešena prava, koja je inače utvrđena odredbama Zakona o šumama (NN 140/05). Istraživanjem je obavljeno preklapanje područja izgradnje (k.o. i k.č.z.), sukladno Rješenjima o izdvajanju, s podacima iz Programa za gospodarenje šumama. Rezultati istraživanja pokazuju da se od utvrđene naknade u iznosu od 151 696 081,40 kn propustilo podići 8492 ha novih šuma. To je u suprotnosti s temeljnim ciljevima gospodarenja šumama u Republici Hrvatskoj (potrajanost). Na temelju istraživanja predložena je izmjena

Zakona o javnim cestama ili mogućnost osiguranja drugih sredstava.

U radu koji nosi naslov **Utjecaj šume na vodni režim i zaštitu tla od erozije u slivu bujice Suvave**, autori dr. sc. Vlado Topić, dr. sc. Lukrecija Butorac i Goran Jelić, dipl. ing. šum., sa Instituta za jadranske kulture i melioraciju krša iz Splita, iznijeli su podatke o oborinama, vodostajima, protokama i količinama nosa iznesenim otjecajnim vodama sa sliva bujice Suvave. Prezentiran je pregled rezultata istraživanja za istraživačka razdoblja od 1972. do 1975. godine, od 1975. do 1993. godine te od 2003. do 2009. godine kada je ustanovljen vrlo nizak prosječni godišnji gubitak tla koji iznosi 32,3 tone ili 1,8 t/km² (0,018 t/ha), što je 3,7 puta manje u odnosu na prethodno istraživačko razdoblje, kada je 58,2 % površine sliva bilo pod neobraslim šumskim zemljištem.

Autori dr. sc. Nenad Potočić, dr. sc. Ivan Seletković i dr. sc. Tamara Jakovljević, Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko, prezentirali su rad pod naslovom **Stanje oštećenosti sredozemnih šuma i utjecaj imisija**. U radu su prezentirani rezultati procjene oštećenosti krošanja šumskih vrsta drveća na području hrvatskog Mediterana, rezultati praćenja imisija putem bioindikacije i motrenja atmosferskih taloženja (depozicije) u šumske ekosustave, zatim rezultati istraživanja vezanih za odnos osutosti krošanja i debljinskog prirasta hrasta medunca, kao i odnos osutosti krošanja i različitih stanišnih parametara.

Rad pod naslovom **Današnji rezultati i perspektive budućih aktivnosti pri osnivanju novih šumskih nasada na sredozemnom području** prezentirali su dr. sc. Damir Drvodelić, prof. dr. sc. Milan Oršanić i Vinko Paulić, dipl. ing. šum., sa Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Prikazana je trenutna struktura šumskih nasada na Mediteranskom području Republike Hrvatske s obzirom na zastupljenost vrsta, površinu, dob, drvnu zalihu i prirast. Istaknuto je kako bi buduće aktivnosti valjalo usmjeriti prema istraživanjima fizioloških kriterijia kvalitete sadnica (potencijal rasta korijena, vodni turgor itd.) i utjecaju mehaničkih čimbenika (osjetljivost sadnica na oštećivanje, štetni utjecaj vađenja, dorade, klasiranja, čuvanja, transporta, tehnike ručne ili strojne sadnje) na uspjeh pošumljavanja na kršu.

Autori prof. dr. sc. Igor Anić, dr. sc. Stjepan Mikac sa Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Ivo Šarić, dipl. ing. šum., Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, UŠP Split, prezentirali su rad pod naslovom **Prirodno pomlađivanje dalmatinskog crnog bora (*Pinus nigra* J. F. Arnold subsp. *dalmatica* /Vis./ Franco) na otoku Braču**. Cilj istraživanja bio je ustanoviti utjecaj stupnja sklopa na strukturu, visinski prirast i kvalitetu mladička dalmatinskoga crnog bora. S

obzirom na dobivene rezultate proizilazi kako se istraživane sastojine mogu uspješno prirodno pomlađivati metodama pod zastorom krošanja starih stabala, oplodnim sjećama ili rubnom sjećom.

Dr. sc. Tomislav Dubravac i Stjepan Dekanić, dipl. ing. šum., Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko, u radu koji nosi naslov **Oplodnim sjećama od panače do sjemenjače hrasta crnike (*Quercus Ilex L.*) – rezultati višegodišnjeg praćenja obnove, rasta i razvoja mlade sjemenjače hrasta crnike na stalnoj pokusnoj plohi u Puli**, pokazali su kako se kroz desetgodišnje pomladno razdoblje, praćenjem godina dobroga uroda sjemenom te uz pravilne i adekvatne radove njege može uspješno prirodno pomladiti sastojina hrasta crnike.

Izv. prof. dr. sc. Željko Zečić i Dinko Vusić, dipl. ing. šum., Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, u radu naslova **Proizvodni potencijal biomase crnoga bora (*Pinus nigra Arn.*) u šumskim kulturama** prezentirali su rezultate istraživanja koja su provedena na području UŠP Split te UŠP Gospić, u šumskim kulturama crnoga bora različitih starosti, u rasponu od 40 do 100 godina. Utvrđena je struktura nadzemnog dijela stabala crnog bora te obujam i kakvoća izrađenih drvnih sortimenata, zatim ukupni obujam stabla s korom i bez kore do 3 cm debljine, postotni udio kore po stablu i ukupno, masa grana tanjih od 3 cm promjera s korom zajedno s iglicama i češerima. Laboratorijskim sušionikom proveden je postupak sušenja i utvrđivanja mase nog udjela vode prema europskim normama za čvrsta biogoriva. Masa svježe drvne tvari, postotnog udjela

vode i suhe drvne tvari prikazana je za svako modelno stablo posebno i ukupno. U rezultatima istraživanja biomase crnog bora prikazani su relativni i ukupni odnos masa suhe tvari debla, kore debla te grana s iglicama i češerima.

Akademik Slavko Matić, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, u radu **Bioenergija u funkciji povećavanja vrijednosti i potrajanosti šuma hrvatskog Sredozemlja**, istaknuo je kako je pridobivanje drva za proizvodnju energije u šumskim ekosustavima vezano za uzgojne postupke njege i obnove šuma koji su nužni kako bi se održala kvaliteta i opstanak šuma, a tijekom kojih se 85% posjećenog drvnog materijala može iskoristiti za energiju i prerađu, dok bi 15% ostalo u šumi kao otpad. Uzgojni postupci njege i obnove šuma te osnivanje novih šuma pošumljavanjem, nužni su zahvati koji se moraju sustavno i planski izvoditi. Time se povećavaju površina i kvaliteta šuma hrvatskog Sredozemlja, koje mogu postati značajan i trajan izvor gospodarskih i općekorisnih dobara. To bi bila korisna i isplativa državna investicija koja bi pridonijela razvoju sredozemnog područja koje se stoljećima degradiralo, a mogla bi uposlijiti nekoliko tisuća djelatnika u proizvodnji sadnog materijala u rasadnicima, na pošumljavanjima, njezi šuma, obnovi šuma i protupožarnoj zaštiti šuma. Prezentirao je kvantitativne pokazatelje o potencijalu sredozemnih šuma koji mogu poslužiti kao podloga takvog strateškog projekta.

Prof. dr. sc. Igor Anić

22. MEĐUNARODNO ZNANSTVENO SAVJETOVANJE ENTOMOLOGA SREDNJE EUROPE

U Varaždinu u Gradskom muzeju od 29. lipnja do 3. srpnja 2011. g. održano je 22. Znanstveno savjetovanje entomologa Srednje Europe (**Symposium internationale entomofaunisticum Europae centralis – SIEEC**). Organizatori sayjetovanja su: Hrvatsko entomološko društvo, Zagreb; Upravni odbor SIEEC-a, Linz i Gradski muzej u Varaždinu.

Ovaj međunarodni znanstveni skup okupio je velik broj znanstvenika iz područja entomologije u Srednjoj Europi. Sudjelovalo je više od sto sudionika iz Hrvatske i Europe.

Nakon otvaranja savjetovanja podijeljene su svečane medalje. Odlikovani su prof. Franz Ressel (Austrija) i Josip Jelinek (Češka).

Uvodno izlaganje prezentirala je prof. Paula Durbešić, pod naslovom Hrvatska entomologija iz sadašnjosti, pogled unatrag i planovi za budućnost

Dan je povjesni pregled entomološke znanosti u Hrvatskoj kroz minulih 250 godina. Od kraja 18. sto-



Slika 1. Otvaranje Savjetovanja

Ijeća entomologijom na našem području bavili su se uglavnom strani istraživači, a kasnije i domaći. Izrađuju se prve zbirke kukaca i osnivaju muzeji i sveučilišne ustanove, do današnjih instituta i fakultetskih zavoda (katedra). Istraživanje entomofaune odvija se kontinuirano uz osnivanje entomoloških zbirki. Uz sva nastojanja entomofauna Hrvatske obrađena je samo djelomično. Najviše su istraživani redovi kornjaša, leptira i dvokrilaca. Prate se svjetska nastojanja u zaštiti prirode i bioraznolikosti.

Od 32 usmena izlaganja dajemo osvrt na sljedeća najznačajnija:

Malicky, M., F. Gusenleitner: Literatura, biografije, vrste – ZOBODAT, digitalni arhiv Biološkog centra u Linzu, izvor informacija za prirodonstvo

ZOBODAT (zoološko botanička baza podataka) u Centru za biologiju Austrijskog državnog muzeja u Linzu. Informacije su dostupne na www.biologiezentrum.at ili www.zobodat.at. Do sada je dostupno 3,4 milijuna podataka o bioraznolikosti, preko 800.000 stranica literature i više od 10 000 bibliografskih podataka.

Katušić, L., M. Grgurev, I. Plavac, D. Marković: Prikupljanje i centraliziranje podataka o biološkoj raznolikosti Hrvatske kroz uspostavu jedinstvene faunističke baze CRO – fauna kao dijela nacionalnog informacijskog sustava zaštite prirode te Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP).

Početkom 2011. g. Državni zavod za zaštitu prirode provodi projekt "Uspostava faunističke i speleološke

baze podataka kao dijela Nacionalnog informacijskog sustava zaštite prirode, u svrhu učinkovite primjene Natura 2000". To je jedinstvena stručno-znanstvena faunistička baza podataka, koja će biti uspostavljena početkom 2012. godine. Kartirati će se stanišni tipovi RH u mjerilu 1:25000. Na temelju dobivenih podataka odredilo bi se stanje trenda svojt i staništa.

Merdić, E. et. al.: Aedes albopictus – invazivna vrsta komaraca u Hrvatskoj

Azijski komarac *A. albopictus* rasprostranjen je diljem svijeta u posljednja tri desetljeća, a u Europu je unesen 1975. g. Prvi nalaz bio je u Zagrebu 2004. g., a zatim je nađen na više lokaliteta u Istri i na otocima od Cresa do Mljeta. Svi nalazi bili su u marinama, jer se prenosi plovilima: jedrilicama i jahtama kojih na Jadranu ima oko 80.000. Na tri lokacije ustanovljeno je da prenosi virus koji je uzročnik bolesti zvane Dengua (Dengua).

Mihoci, I., A. Haussmann: Leptir grbica (*Geometridae*) u Hrvatskoj

U Hrvatskoj je registrirano oko 450 vrsta grbica, što čini oko 45% grbica u Europi, na samo 0,55 % površine Europe. To su podaci prikupljeni iz publikacija i iz zbirki muzeja. To nije konačan broj vrsta koje dolaze u Hrvatskoj. Prema EU direktivi o staništima samo je Erannis ankeraria (Staudinger) zaštićena vrsta.

Osim 32 usmena izlaganja bilo je i 29 postera. Na skupu su obrađene aktualne teme koje pokrivaju različita područja entomologije, a posebna je pozornost posvećena ekologiji, zaštiti kukaca i njihovih staništa.

U petak 1. srpnja realiziran je cjelodnevni izlet svih sudionika u Nacionalni park Lonjsko polje, s tradicionalnim drvenim kućama Posavine, specifičnog krajolika. Posebno iznenadenje bio je posjet selu Čigoč – "Prvom selu roda u Europi", gdje zajedno obitavaju ljudi i rode.

U entomološkom odjelu Gradskog muzeja u Varaždinu čuva se jedinstvena zbirka kukaca i pomagala za njihovo prepariranje, velikog varaždinskog prirodoslovca Franje Košicea, izložena u stalnom postavu pod imenom "Svijet kukaca" i predstavlja prema međunarodnim stručnjacima jednu od najljepših zbirki kukaca u Europi. To je velika promocija hrvatske kulturne baštine.

Ovaj skup ima dugu tradiciju održavanja već od 1964. g., a ovo je prvi puta da se održava u Hrvatskoj. Skup je pokazao da Hrvatska ima veliko



Slika 2. Sudionici Savjetovanja

bogatstvo vrsta i velik broj endema i izuzetnu raznolikost njihovih staništa. To nas svrstava u najraznolikije i najzanimljivije europske zemlje s gledišta entomofaune.

Sudionici savjetovanja mogu svoja izlaganja publicirati u časopisu Entomologija Croatica

(<http://hrcak.srce.hr/entomologia-croatica>) u posebnom volumenu.

Miroslav Harapin

OBLJETNICE – ANNIVERSARIES

65. OBLJETNICA HRVATSKOGA ŠUMARSKOGA INSTITUTA 1945–2010. G.

Organizirana znanstveno-istraživačka djelatnost u šumarstvu u Hrvatskoj započela je 1945. godine osnivanjem **Zavoda za praktična šumarska istraživanja** u Zagrebu, koji mijenja naslov u **Institut za šumarska i lovna istraživanja**. U Splitu je 1947. godine osnovan Institut za pošumljavanje u melioraciju krša. U Rijeci je 1959. godine počeo raditi **Zavod za kontrolu šumskog sjemena**. 1961. g. osnovan je **Zavod za četinjače** u Jastrebarskom, koji 1964. godine mijenja naziv u **Jugoslavenski institut za četinjače**.

Šumarski institut u Jastrebarskom nastao je 1. siječnja 1974. godine spajanjem Jugoslavenskog instituta za četinjače, Instituta za šumarska i lovna istraživanja i Zavoda za kontrolu šumskog sjemena. Od 1. rujna 2009. godine Šumarski institut mijenja naziv u Hrvatski šumarski institut (HŠI).

Prema Zakonu o znanstveno-istraživačkoj djelatnosti i 1993. godine **Hrvatski šumarski institut** je javna ustanova u vlasništvu Republike Hrvatske. Ciljevi i zadaci istraživanja u HŠI dio su Nacionalnog programa znanstveno-istraživačkog rada u Hrvatskoj i Programa razvoja "Hrvatskih šuma" d.o.o. Zagreb.

Temeljni ciljevi djelatnosti HŠI su: Očuvanje i zaštita šumskih ekosustava, stabilnost i proizvodnost šuma, biološka raznolikost i potrajno gospodarenje šumama.

Ravnateljica HŠI je dr. sc. Dijana Vuletić. Upravo vijeće ima 5 članova. Znanstveno vijeće HŠI su ra-

vnateljica i zaposlenici sa znanstvenim zvanjem i jedan predstavnik zaposlenika.

Glavni izvori financiranja su Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa, Hrvatske šume d.o.o., prodaja hortikulturalnog materijala, prihodi provedbom zakonskih obveza, kao i domaći i međunarodni projekti.

HŠI ima sljedeće zavode: Zavod za genetiku, oplemenjivanje šumskog drveća i sjemenarstvo; Zavod za ekologiju šuma; Zavod za uzgajanje šuma; Zavod za uređivanje šuma i šumarsku ekonomiku i odjeli: Odjel rasadničke proizvodnje; Odjel za laboratorijska ispitivanja i Zajedničke službe. HŠI ima tri istraživačka centra: Centar za nizinske šume u Vinkovcima; Centar za općekorisne funkcije šuma "Josip Resel" u Pazinu i Centar za urbane i privatne šume u Varaždinu.

Posebnu djelatnost čini objavljivanje znanstvenih i stručnih radova. Već od 1954. godine izlazi znanstveno-stručni časopis **Obavijesti**, a od 1963. godine do danas izdaje se časopis **RADOVI**. Od 2010. godine HŠI nositelj je i izdavač međunarodnog i regionalnog časopisa za područje šumarstva jugoistočne Europe pod nazivom **SEEFOR**. Časopis izlazi četiri puta godišnje na engleskom jeziku. HŠI izdaje Bibliografije, Monografije, Izvješća, Studije, Planove, Programe, znanstvene i stručne knjige.



Slika 1. Znanstveno vijeće i gosti



Slika 2. Zgrade Hrvatskoga šumarskoga instituta

HŠI obavlja poslove vezane uz Zakonske propise R. Hrvatske za koje je nadležno Ministarstvo regionalnog razvoja šumarstva i vodnog gospodarstva kao što su: Nacionalni program motrenja oštećenosti šumskih ekosustava: Program izvještajno-prognoznih poslova u šumarstvu; Genetska banka. Institut kao službeno tijelo obavlja stručni nadzor nad proizvodnjom sjemena, sadnica i rasadničke proizvodnje.

Institut organizira i održava domaće i međunarodne znanstvene skupove, seminare, terenska savjetovanja, stručna predavanja i sudjeluje u obrazovanju đaka i studenata. Znanstvenici HŠI surađuju s inozemnim znanstvenim institucijama u međunarodnim projektima i u bilateralnoj suradnji.

Ujedinjeni narodi (UN) su **2011. godinu proglašili Međunarodnom godinom šuma**. Službeni logo “**Forests 2011**” (Šume 2011) s glavnom temom **Forests for People** (Šume za ljudi) sa središnjom ulogom ljudi u održivom upravljanju, očuvanju razvoju svjetskih šuma. Šume su neophodne za opstanak i dobrobit čovječanstva.

U svezi sa 65. obljetnicom HŠI i Međunarodnom godinom šuma, koji je Skupština UN proglašila na sjednici 20. prosinca 2006. godine, 27. lipnja 2011. godine održana je sjednica Znanstvenog vijeća Hrvatskog šumarskog instituta. Na sjednicu su pozvani umirovljeni znanstvenici: Mr. sc. Antun Dokuš, dr. sc. Joso Grača, dr. sc. Miroslav Harapin, mr. sc. Ankica Krznar, dr. sc. Juraj Medvedović, mr. sc. Nadežda Pezdirc, dr. sc. Karmelo Poštenjak, mr. sc. Vinko Viličić. Pozivu se nisu odazvali: dr. sc. Marija Halambek, dr. sc. Jakob Martinović i dr. sc. Stevo Orlić.

Ravnateljica HŠI iznijela je temeljnu zadaću Instituta, kao što je vidljivo iz gore navedenog i istaknula vizije položaja HŠI kao temeljne nacionalne znanstvene ustanove u šumarstvu R. Hrvatske i važnog čimbenika u jugoistočnoj Europi.

U HŠI rade relativno brojni, pretežito mladi, visokokvalificirani znanstvenici i stručnjaci, koji su jamstvo njegovog opstanka, kvalitetnog rada i njegove budućnosti.

Miroslav Harapin

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

EKOLOGIJA I OBNOVA HIGROFILNIH LUŽNJAKOVIH ŠUMA RAVNOG SREMA

Pod gornjim naslovom u Zagrebu je tiskana znanstvena monografija (ISBN 978-953-98401-9-6) našeg kolege, uzgajivača, dr. Martina Bobinca, docenta sa Šumarskog fakulteta u Beogradu. Izdavač je Hrvatski šumarski institut, a suizdavač Institut za šumarstvo Beograd.

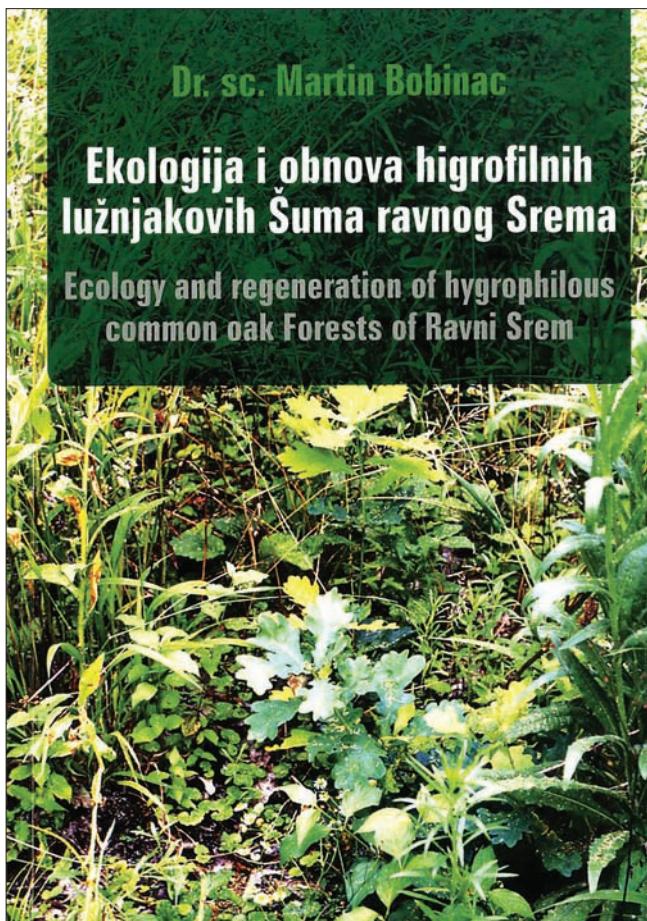
Martin Bobinac rođen je 1958. godine u Bačkom Monoštoru, Sombor, SR Srbija. Osnovnu školu završio je u mjestu rođenja, a gimnaziju u Somboru 1977. godine. Na Šumarskom fakultetu u Beogradu diplomirao je 1982. godine, a magisterski rad pod nazivom: Proučavanje uzgojnih potreba sastojina poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u različitim tipovima šuma u Sremu, obranio 1988. godine te doktorsku disertaciju 1999. godine pod naslovom: Istraživanja prirodne obnove lužnjaka (*Quercus robur* L.) i izbor metoda obnavljanja u zavisnosti od stanišnih i sastojinskih uvjeta. Do sada je objavio više od 140 znanstvenih i stručnih radova. Član je više strukovnih udruženja u Srbiji i asocijacije Pro-silva Europa. Na temelju rezultata istraživanja od više od dva desetljeća u lužnjakovim šumama, napisao je monografiju Ekologija i obnova higrofilnih lužnjakovih šuma Ravnog Srema koju ovdje predstavljamo.

Predmetna Monografija je znanstveno djelo napisano na 294 stranice i podijeljeno na tri poglavlja:

1. Ekologija lužnjakovih šuma Ravnog Srema,
2. Obnova higrofilnih lužnjakovih šuma,
3. Preporuke za obnovu higrofilnih lužnjakovih šuma.

Prvo poglavlje, Ekologija lužnjakovih šuma Ravnog Srema, podijeljeno je na pet podpoglavlja, gdje autor detaljno upoznaje s biološkim osobinama i ekološkim zahtjevima lužnjaka, staništima, zajednicama, klimatskim i hidrološkim uvjetima na području Ravnog Srema.

U drugom poglavlju, Obnova higrofilnih lužnjakovih šuma, autor nas kroz tri podpoglavlja i brojne podjele vrlo detaljno, i što je važno naglasiti, na svojim vlastitim istraživanjima, uvodi u tajne fruktifikacije, rasta i razvoja ponika i podmlatka te obnove lužnjaka. Vrlo je interesantan autorov pristup u proučavanju rasta i razvoja ponika i podmlatka. Osim lužnjaka autor vrlo detaljno opisuje rast i razvoj sadnica poljskog jasena i graba, vrsta koje uz lužnjak izgrađuju hidrofilne šumske zajednice Ravnog Srema. Zbog različitog dinamizma šumskih ekosustava na području Ravnog Srema, u



Ekologija i obnova higrofilnih lužnjakovih šuma ravnog Srema

Ecology and regeneration of hygrophilous common oak Forests of Ravni Srem

gornjem (bližem Slavoniji) i donjem (bližem šumostepskom području) autor detaljno proučava i cer, vrstu koja čini vezu prema zonalnoj vegetaciji ravnicičkog dijela panonskog područja. Iz ovog poglavlja vidljivo je da autor suvereno vlada ovim područjem, te mu to daje za pravo da napiše ovakovo djelo.

U trećem poglavlju autor opisuje način obnove lužnjakovih šuma, što posebno ima važnost za praksu. U ovom djelu gotovo s priručničkom preciznošću, kao i jednostavnosću, autor navodi metode obnove ovisno o strukturnim i stanišnim uvjetima.

Popis korištene i citirane literature vrlo je detaljan, obuhvaća preko 600 izvora, od kojih je više od 70 autrovih.

Zbog uglavnom korištenih vlastitih istraživanja problematike obnove i ekologije nizinskih vrsta šumskog drveća, ponajprije hrasta te velike sličnosti s našim šumama, ova monografija ima izuzetno značenje i praktičnu primjenu i za naše šume. Zbog obimnosti znanstvenih područja koje obuhvaća, kao i originalnih pristupa rješavanju problema, monografija ima i obilježja udžbenika, tako da smatram da se može koristiti kao i dopunska sveučilišna literatura, a svima onima koji se bave ovom problematikom preporučujem da nabave ovo vrlo vrijedno šumarsko djelo.

Prof. dr. sc. Milan Oršanić

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

Iz broja 3. svibanj-lipanj 2011. godine izdvajamo:

Proglas o sistemskom šumarstvu (Manifesto for systemic silviculture) osnovni je sadržaj ovoga broja časopisa. Protagonisti "Manifesta" su: G. Bovio, O. Ciancio, P. Corona, F. Iovino, F. Maetzke, M. Marchetti, G. Menguzzato, S. Nocentini i L. Portoghesi.

Donosimo kratke sadržaje nekih članaka koji pojavljaju temelj i ulogu sistemskog šumarstva:

- Orazio Ciancio: **Sistemsko šumarstvo sa filozofskog epistemološkog i metodološkog gledišta**

Prihvaćanje saznanja da je šuma složeni biološki sustav, neophodno potreban za očuvanje života na našoj planeti, prepostavlja radikalne promjene u znanstvenom postupku, duboku kulturnu promjenu i novo poimanje šumarstva.

U ovom članku obrađuje se teorija sistemskog šumarstva s filozofskog, spoznajnog, metodološkog i praktično-operativnog stajališta. U prvom dijelu analizirana su osnovna načela odnosa čovjek-priroda, definicija "trećeg puta", znanstveni pristup problematici kompleksno-

sti biosustava. U drugom dijelu autor obrazlaže teorijska i tehnička obilježja sistemskog šumarstva.

- Susanna Nocentini: **Šuma kao složeni biološki sustav: teorije i primjene**

U članku je analiziran koncept kompleksnog sustava u kontekstu aktualnih znanstvenih rasprava, te se istražuju znanstvene i operativne posljedice u području šumarstva i gospodarenja šumom. Klasično gospodarenje prirodnim resursima tretira dinamike razvoja populacija, zajednica i ekosustava kao da su nemjerljivi i predvidivi. U posljednjim desetljećima dvadesetog stoljeća rađa se hipoteza o funkcioniranju ekosustava, kao kompleksnog, promjenjivog i nepredvidivog sustava. Šumarstvo i sustavno gospodarenje, smatrajući šumu složenim biološkim sustavom, predviđa analize, metode i operativne zahvate dosljedne tom konceptu. Sistemsko šumarstvo uvodi u gospodarenje šumama kontinuirano usklađenje između ljudskih zahvata i reakcije šumskih sustava. Kraj je razdoblja u kojem je šuma viđena kao entitet kojim se može gospodariti po prethodno određenim modelima. Povijest je jasno po-

kazala da više od dva stoljeća pokušaja da se ekosustavi učine predvidivima, pretvorila je šume u plantaže, a šumarstvo u tehniku proizvodnje drveta.

– **Francesco Lovino: Klasično šumarstvo, lokalna znanja i sistemsko šumarstvo**

Autor u ovom članku polazi od stajališta da izvjesna gledišta klasičnog šumarstva, kao tradicionalni načini korištenja šuma, zasnovani na lokalnim iskustvima, predstavljaju operativne načine koji se uvode u sistemsko šumarstvo. Provedena je analiza o primjeni kulturnih modela na kojima se zasniva klasično šumarstvo, s posebnim osvrtom na šume bukve, borova i ariša. Naglašava da su zahvati često primjenjivani neovisno o stanju strukture šume.

Rezultati istraživanja potvrđuju da je primjena tradicionalnih načina korištenja šuma česta izvan područja Apenina. Primjena preborne sječe, ili sječe u manjim grupama, potvrđuje da sistemsko šumarstvo, koristeći stara iskustva za zadovoljenje lokalnih potreba, kombinira praktična i znanstvena saznanja.

– **Marco Marchetti: Međunarodne perspektive razvoja sistemskog šumarstva**

Konačni cilj multifunkcionalnosti gospodarenja šumom i prirodnim krajolikom je osigurati održivost okolišnih usluga koje pruža šuma. Razvoj multifunkcionalnog, održivog gospodarenja šumom, uvjetovan je procesima svjetske politike posljednjih četrdeset godina, sve od priznavanja važnosti šuma u najvažnijim međunarodnim konvencijama. Predloženi kriteriji u okviru sistemskog šumarstva su jamstvo povezivanja šumske ekonomije i dobrobiti čovječanstva. Analizirani su budući međunarodni zadaci i potencijal šumarstva sa stajališta održivog razvoja i ekosustavnog pristupa.

U časopisu su objavljeni članci i ostalih protagonisti sistemskog šumarstva, u kojima se obrađuju potrebe šumskog monitoringa, složenost mediteranskog šumarstva, planiranje, uređivanje šuma i šumski požari.

Tema broja 4 srpanj-kolovoz je osnivanje održivih energetskih poljoprivredno-šumskih područja. Iz članka izdvajamo:

– **Susanna Nocentini: Energetska poljoprivredno šumarska područja – ekomska održivost i zaštita okoliša**

Podmirenje energetskih potreba uporabom biomase postala je posljednjih desetljeća važna strategija za smanjenje negativnog utjecaja uporabom fosilnih goriva. Po zadnjim podacima FAO-a (2010) proizvedena energija od biomase iznosi svega 10 % primarne energije utrošene na globalnoj razini. Dvije trećine te energije troše zemlje u razvoju za grijanje i kuhanje. Ostala trećina se troši u razvijenim zemljama za industrijsku primjenu ili grijanje u privatnom sektoru. Po podacima FAO-a drvo predstavlja 87 % ukupne uporabne biomase, ogrjevno

drvno i drveni ugljen predstavlja 74 % količine proizvedene i konzumirane u zemljama u razvoju. Iako se u Italiji s više od 50 % šuma gospodari po načelu panjača, ona je najveći uvoznik ogrjevnog drveta.

Posljednjih godina radi se na ustanovljenju specifičnih objekata zasnovanih na obnovljivim resursima, posebice na biomasi poljoprivredno-šumskog područja. Vrlo je važno procijeniti mogući rizik sukoba između proizvodnje energije i opskrbe druge, već postojeće proizvodnje na tom području. Također je potrebno ocijeniti kompletan učinak tih zahvata na ublažavanju ne povoljnih klimatskih promjena. Iz tih razloga nastala je potreba planiranja "održivih energetskih uprava", zasnovana na realnim proizvodnim kapacitetima područja, kompaktibilnim s načelima zaštite okoliša i razvojnim aktivnostima lokalnog stanovništva.

Održivi energetski objekti na bazi biomase poljoprivredno-šumskog područja uključeni su u "Projekt istraživanja nacionalnog značaja". U aktivnost tog "Projekta" uključeni su: DEART – Odsjek poljoprivredne ekonomije i područnih resursa, odgovorna osoba I. Bernetti, DISTAF – Odsjek znanosti i šumske tehnologije (odgovorna S. Nocentini), DISAT – Znanstveni odsjek za okoliš – Sveučilišta Molise (odgovorni V. Garfi) i Odsjek agronomije i gospodarenje agro-ekosustavom, sveučilište Pisa (odgovorna osoba N. Slivestri). Prioritetni zadatak "Projekta" je analizirati mogućnost planiranja uspostave energetskih poljoprivredno-šumskih uprava na osnovi podataka o produktivnim potencijalima biomase, po kriterijima ekološke i ekonomske održivosti.

Na temelju dosadašnjih iskustava, postaje sigurno da korištenje biomase poljoprivredno-šumskog područja može dati pozitivne učinke s okolišnog, ekonomskog i socijalnog gledišta, samo ako se sagledava u okviru realne raspoložive biomase, kompatibilne s ostalim tradicionalnim korištenjem na tom području.

– **Giorgio Ragaini i dr.: Prilog o kulturama namijenjenima za agroenergiju u Toskani**

Na osnovi Direktive 2009/28/CE o uporabi energije obnovljivih izvora (Europski parlament i Savjet EU 2009), ustanovljeni su povoljni uvjeti za konverziju manje značajnih poljoprivrednih zemljišta u površine za podizanje energetskih kultura.

Ubrzane klimatske promjene, te nesigurna ponuda fosilnih goriva, utjecali su na potrebu korištenja vegetativnih proizvoda u energetske svrhe. Radi se o biomasi koja je namijenjena izravnom sagorijevanju ili za proizvodnju biogoriva.

Određivanje prikladnosti terena za uzgoj pojedinih energetskih kultura obavlja se na temelju prethodne primjene, te usporedbe klimatskih, pedoloških i topografskih čimbenika s potrebama pojedinih kultura. S obzirom da su mnoge vrste većini proizvođača gotovo nepoznate, treba u prvom razdoblju postupati oprezno.

Nakon prvih analiza, potencijalne vrste za uzgoj u Toskani predviđene su uz uobičajenih drvno-celuloznih (kao npr. topola) sljedeće vrste: trstika (*Arundo donax* L.), miskanto (*Mischantus x giganteus* Gref i Deuter), stričak (*Cynara cardunculus* L.), kukuruz (*Zea mays* L.), sirak (*Sorghum bicolor* L. Moench), suncokret (*Helianthus annuus* L.) i repica (*Brassica napus* L.). Mnoge od njih su proizvođačima poznate zbog drugih uporabnih vrijednosti.

Proces određivanja površina za energetsku proizvodnju regije Toskana podijeljen je u tri faze:

- odabir potencijalno upotrebljivih površina,
- odabir najpovoljnijih vrsta za te površine u odnosu na pedoklimatske uvjete i
- procjena površina koje se učinkovito mogu konvertirati u proizvodnju određenih kultura.

Od ukupne površine poljoprivrednog zemljišta regije Toskana koja iznosi 1 030 000 ha, prikladno je za proizvodnju drvno-ekološkog materijala 65.000 ha, a za proizvodnju biogoriva 117 000 ha. Za uzgoj topole predviđena je površina od 16 000 ha, za trstiku 39 000 ha, a za ostale drvenaste vrste manje površine. Za proizvodnju biogoriva predviđa se uzgoj kukuruza na 7 000 ha, sirka na 22 000 ha, suncokreta na 42 000 ha i repice na 45 000 ha.

Pretpostavlja se da bi kod punog funkciranja tog projekta, tj. rad instaliranih pogona u trajanju od 8 000 sati godišnje, kapacitet proizvedene električne energije iznosio 96 MW, a toplinske 383 MW u 2020. g., što je 96 % potreba električne energije i 64 % toplinske energije, koliko će iznositi potrošnja regije Toskana.

– Nicola P a v o n e i dr.: **Agroenergetski plan regije Molise**

Biomasa poljoprivrednog i šumskog porijekla trebala bi 2020. g. predstavljati ključnu ulogu u podmirenju obnovljivih izvora energije regije Molise. Krajem 2010. g. regija Molise je, nakon dvije godine rada završila istraživački projekt “Ocjena bioenergetskog potencijala regije Molise”, kao prilog “Regionalnog agroenergetskog plana”. U izradi projekta sudjelovali su : Talijansko udruženje poljoprivredno-šumske energije, Sveučilište Molise i Viši institut za zaštitu i istraživanje okoliša.

Regija Molise daje velik prilog proizvodnji obnovljive energije na nacionalnoj razini, te je uz opskrbu vlastitih potreba izvoznik u druge regije. Proizvodnja te energije je na bazi vjetra, vode i biomase. U poljoprivredno-šumskom sektoru troši se svega 2 % regionalne potrošnje energije. Na području regije provode se intenzivne radnje na primjeni drveta za proizvodnju bioenergije. Tome ide u prilog činjenica da je cijelo područje regije pokriveno plinskom mrežom (metan), a koriste se kao izvor energije i komina masline, ostaci od proizvodnje ulja.

Od velike strateške važnosti je postavljanje prvih pet pogona za proizvodnju čipsa i šest modernih termičkih postrojenja. Na temelju elaboriranih podataka, ocijenjena su tri energetska modela: drvna energija, energija na bazi biljnog ulja i bioplina iz stočnih farmi.

Struktura uporabne biomase po posljednjim istraživanjima je sljedeća:

- ostaci od obrezivanja vinove loze (čips) 6 450 t
- ostaci od obrezivanja maslina (čips) 7 500 t
- suha komina i koštice maslina 7 200 t
- čips šumskog podrijetla 43 000 t

Ukupno biomase 64 150 t

Ovome treba dodati oko 8 000 t čipsa iz panjača od 2014. g. nadalje.

U planu je instaliranje 1 000 kotlovnica godišnje za kućanstva snage 10–50 KW, s namjerom zamjene 60 % postojećih kućanskih aparata, te 40 % za nova postrojenja, zamjenu i supstituciju fosilnih goriva.

Postrojenja na biomasu trebaju se instalirati uz mnogobrojne farme, kao i preše za proizvodnju biljnog ulja, uglavnom iz suncokreta. Njihova namjena je uglavnom proizvodnja električne energije u manjim stanicama (50–500 KW), te toplinske kao paralelni proizvod. Akcijskim planom i investicijama u projekt, predviđa se smanjenje godišnje emisije CO₂ za 64 000 tona, ili ukupno 1,26 milijuna tona za 20 godina, koliko je vijek trajanja postrojenja.

Uz pozitivne učinke na negativne klimatske promjene, projekt ima ekonomsku opravdanost, jer je na primjer tijekom 2009. g. u regiji prodano 200 milijuna kubika metana za kućne i uslužne potrebe, što će se u idućem razdoblju bitno promijeniti.

– Luigi Bartolozzi, Giovanni Galipo : **Energetski lanac u Prirodnom bioenergetskom rezervatu Vallombrosa**

Prirodni rezervat Vallombrosa u provinciji Firenza, udaljen 40 minuta automobilom od središta grada, predstavlja kolijevku talijanskog šumarstva. Zaštićena zona nalazi se na površini od 1273 ha. Od 11. stoljeća tu se odvija aktivan život usko vezan za šumsko-poljoprivredne aktivnosti planinskog područja (470–1440 m. n.v.).

Zbog potrebe sudjelovanja u snižavanju emitiranja stakleničkih plinova i globalnog zatopljenja, u Prirodnom rezervatu poduzete su aktivnosti na podizanju termičkih centrala na biogorivo (čips) iz šuma ovog zaštićenog područja. Predviđena je izgradnja dvaju termičkih postrojenja, ukupne snage 1 MW, te toplinske mreže cijevi od ukupne dužine oko 1300 m. Ukupno je predviđeno grijanje svih 16 zgrada ukupnog volumena 45 000 m³.

U blizini postrojenja kotlovnice izgrađen je silos kapaciteta 140 m³. Godišnja potrošnja čipsa potrebnog za rad postrojenja je ekvivalentna količini od 700–800 m³

drveta, koje ne bi utjecalo na proizvodnju standardne tržišno vrednije robe (pilanski trupci, celuloza i ogrjevno drvo za tržište). Ta predviđena količina drveta za čips proizlazi iz novog Plana gospodarenje prirodnim rezervatom, a sastoji se od sušaca, izvala, proreda, ostataka od izrade sortimenata i sl. Ta sirovina se prijašnjih godina nije koristila, već je dobrom dijelom ostajala u šumi. S obzirom da se radi o području koje je jako frekventno, mnoge radove trebalo je oprezno raditi zbog sigurnosti posjetitelja.

Iveranje čipsa obavljalo bi se na terenu, a prosječna udaljenost za prijevoz materijala je 4–5 km, a najveća udaljenost ne premašuje 10 km. Glede blizine objekata i

termičkih stanica, gubitak energije je zanemariv. Procjenjuje se da će ovaj projekt smanjiti emisiju ugljičnog dioksida za 340 tona godišnje.

U otvaranju ovog projekta, koji će ove jeseni biti stavljeni u funkciju, u finansijskoj potpori su sudjelovali: Ministarstvo okoliša, općina Valdarno, Valdisieve i Reggello, te regije Toskana sa 50 % učešća. Projekt su naručili Ured državnih šuma i Fondacija San Giovanni Gualberto – Benediktinci iz Vallombrose, a izradila "Talijanska udruga za poljoprivredno-šumarsku energiju".

Frane Grospić

MEĐUNARODNA SURADNJA *INTERNATIONAL COOPERATION*

65. GODIŠNJI SKUP NJEMAČKOG ŠUMARSKOG DRUŠTVA (DEUTSCHER FORSTVEREIN) U AACHENU 21–25 RUJNA 2011.

U Aachenu, poznatom povijesnom i turistički atraktivnom gradiću (približno 250 000 stanovnika) na krajnjem zapadu Njemačke, pokrajine Sjeverna Rajna-Vestfalija (Nordrhein-Westfalen) od 21. do 25. rujna ove godine pod motom "**Mi smo šuma**", održan je 65. stručni skup u organizaciji Njemačkoga šumarskog društva (Deutscher Forstverein¹). Na prijateljski poziv kolega iz Njemačke odazvalo se Hrvatsko šumarsko društvo kojega je, nadam se primjereno i angažirano, predstavljao potpisnik ovog izvješća. Naime, već neko vrijeme, Njemačko šumarsko društvo podržava i nastoji pojačati i međunarodni karakter svojeg najvećeg godišnjeg okupljanja, tako da se posljednjih godina na ovim skupovima pojavljuju i kolege iz šumarskih društava iz okruženja. Na ovogodišnjem skupu, u formalnom smislu to su bili predstavnici šumarskih društava Hrvatske i Mađarske, dok je među sudionicima skupa bilo gostiju iz Slovačke, Srbije, Crne Gore i još nekih gostiju iz neposrednog Njemačkog okruženja. Prema informacijama dobivenim na registracijskom pultu, na otvorenju ovogodišnjeg skupa prijavilo se preko 700 sudionika. Inače, Njemačko šumarsko društvo danas broji preko 7000 članova.

Organizator je čitavo kompleksno događanje na širem području Aachena realizirao kroz tri cjeline:

- kongresno-izlagачki dio u novouređenom kongresnom centru "Eurogress", u neposrednoj blizini staroga grada (slike 1 i 2),
- demonstracijsko-sajmišni u samom srcu staroga grada, na malom trgu ispred Aachenske gradske vi-



Slika 1. Eurogress konferencijski centar u kojem je održan 65. godišnji skup Njemačkog šumarskog društva



Slika 2. U prostorima Eurogress centra odvijala se živa aktivnost i poslovni razgovori na 30-ak izlagачkih mjestu

jećnice i Aachenske rimokatoličke katedrale, UNESCO spomenika svjetske baštine u pozadini (slike 4, 5, 6 i 7),

¹ <http://www.forstverein.de/>



Slika 3. Propagandna aktivnost Njemačkih šumara vidljiva je po svuda (“Bez stabla Kolumbo ne bi otkrio Ameriku”)



Slika 4. “Forvaderom na kavu”



Slika 5. Istovar trupaca ispred Aachenske katedrale, UNESCO spomenika svjetske baštine



Slika 6. Konji i moderna mehanizacija usred Aachena



Slika 7. Prizori sa šumarskog sajma ispred gradske vijećnice u strogom središtu starog Aachena

- terensko-ekskurzijski na širem području okolice Aachena, pokrajine Sjeverna Rajna-Vestfalija, Nizozemske i Belgije (slike 8, 9 i 10).

Uz ove tri tematske, organizacijske i prostorne celine, tijekom višednevног trajanja skupa održano je ne-

koliko društvenih događanja poput svečanosti dodjele priznanja u krunidbenoj dvorani Aachenske gradske vijećnice, prijema kod premijera pokrajine Sjeverna Rajna-Vestfalija, mise Sv. Hubertusa u Aachenskoj katedrali i svečane večere u organizaciji i na poziv Nje-



Slika 8. S terenske ekskurzije u okolini Aachena – područje Eifel



Slika 9. Živopisni turistički gradić Monschein



Slika 10. Sastojina duglazije vitalnih stabala zavidnih dimenzija

mačkog šumarskog društva. Kao što smo to i do sada navikli, poslovično pedantni Nijemci izveli su sve segmente ove kompleksne organizacije bespriječorno i točno prema najavljenoj satnici. Početak skupa započeo je u četvrtak 22. veljače registracijom sudionika i cijelodnevnim programom izlaganja i debata kroz 5 seminarских tema. Organizator je za ovogodišnji skup Njemačkih šumara definirao sljedeće "vruće teme":

- šume i prijetnje njihovom opstanku,
- šume i čovjek,
- šume i zaštita prirode,
- šume i svijet,
- šume i gospodarstvo.

svaka od ovih 5 tema debatirana je paralelno u zasebnim dvoranama i moderirana od viđenijih specijalista i kompetentnih stručnjaka, koji su raspraveinicirali i moderirali kroz provizorno zadane hipoteze. U svakom seminaru/dvorani ponuđene su 4 debatne hipoteze i za svaku je rezerviran jedan sat rasprave. Posljednji sat odvijanja seminara (17:00–18:00) rezerviran je za formiranje zaključaka. Zbog simultanog odvijanja seminara, autor ovoga prikaza mogao je uzeti učešća samo u dijelu ponuđenih tema i hipoteza, no i taj maleni dio viđenog daje za pravo tvrdnji kako su problemi šuma i šumarstva ovoga dijela Europe univerzalni i u

mnogočemu relevantni i za naše uvjete. Od mnoštva polemičnih i aktualnih debata navodimo ovdje neke od njih: "Šanse i opasnosti klimatskih promjena za šume i šumarstvo", "Što je prvo: šume ili divljač?", "Trebamo li nove inicijative u obrazovanju šumarskih kadrova?", "Specijalizirani generalisti!", "Šumari – tradicionalisti ili menadžeri okoliša?", "Šume – riznica resursa ili rezervoar bioraznolikosti?", "Da li je zaštita prirode u šumi isforsirana i nepotrebna?", "DA, MOŽEMO SJЕĆI ŠUMU!", "Šume bez pravog PR zastupnika", "Usporedba i kredibilitet dviju globalnih certifikacijskih shema", "Šumarstvo – motor inovacija", "Poneštaje li nam drva?", "Kakav tip šumarstva je potreban tržištu?", "Ekonomija bez rasta" i slično. Već i ovako šturi pregled ponuđenih rasprava, čitatelju ovih redaka daje dobar uvid u razmišljanja Njemačkih šumara i njihove aktualne probleme i dileme. Osobno, ostao sam zapanjen koliko su neki problemi i konfrontacije bliski onima s kojima se susreću naši kolege u šumarskoj operativi, ponajprije u kontekstu sve većeg angažiranja pa i pritisaka ne-šumarske javnosti, politike i kapitala na šumarsku struku i šumu. Jedni bi je (šumu) najradije maksimalno kapitalizirali, dok bi je drugi najradije stvili pod stakleno zvono. Žalosno i tragično, da se i nakon toliko druge tradicije i prakse europskog šumarstva ovakve intencije uopće pojavljuju na ovako domi-

nantan i gotovo isključiv način. Usprkos znatno duljem "stažu" njemačkih šumara u odnosima povećanog interesa i pritisaka javnosti te znatnim uloženim sredstvima u promidžbu i predstavljanje šumarske struke i šumarske znanosti, zaključak jednog tematskog kruga je da bez obzira na trošak i već uloženo, potrebno je intenzivno razvijati i nadograđivati ovaj promidžbeni segment šumarske aktivnosti (često kolokvijalno nazivan i u naskraticom "PR" – Public Relations). Gotovo da bi se moglo reći, kako je to (u slobodnom prijevodu) izrekao jedan od moderatora, gosp. Kai Lintunen: "ako nemaš ustrojenu virtualnu stvarnost (čitaj web, Facebook, Twitter i sl.) niti tvoja realna stvarnost danas nije relevantna i kompetitivna". Čini mi se da je ovo danas primjenjivo na mnoge nama bliske segmente djelovanja, kako šumarske proizvodnje i struke, tako i znanosti i visokog obrazovanja. Gotovo da je postalo važnije kako sebe predstavljaš, nego što zaista jesi i koliko doista vrijeđiš. Kako bilo, Njemački šumari ovaj novi moment ozbiljno tretiraju. Tijekom seminar skog dana dodijeljene su nagrade Njemačkog šumarskog društva pobjednicima na natječaju za najbolje "PR" uratke na zadane teme. Indikativno je bilo gledati predstavljanje mladih dobitnika koji su na njima svojstven način potvrdili misao "ako nisi na Youtube-u onda te nema!".... možda malo mladalački komično i neozbiljno, ali ne potpuno nerealno (op. pisca).

Između ostalih tema koje je autor ovoga prikaza uspio "uhvatiti", zanimljiva je bila i rasprava o učincima i stranputicama certifikacije šuma i šumskega proizvoda. U debati su sudjelovali predstavnici dvije najjače certifikacijske kuće, Forest Stewardship Council (FSC) i Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC) u Europi svijetu. Na neki način, izostala je očekivana žučna debata, jer su oba predstavnika na neki način "otupili oštricu" ne ulazeći u međusobne kritike i isticanje prednosti vlastitih certifikacijskih shema, već su raspravu vodili u smjeru mogućeg suživota oba koncepta, s obzirom da u konačnici oba dovode do cilja – potrajnog i ekološki prihvatljivog gospodarenja šumom. Ostao je ipak dojam slušatelja da u stvarnosti ipak postoji određena "bitka za osvajanje terena", iako se u nekim dijelovima Europe širi praksa da šumoposjednici posjeduju certifikate obje certifikacijske kuće. Oko dva su se zaključka složili svi nazočni, a to je činjenica da je glavni cilj certifikacije, očuvanje i uvođenje potrajnog načela gospodarenja šumom, uglavnom postignut, ali u onom dijelu svijeta gdje je većinom ionako postojao i prije. Južna hemisfera sa svojim plaštem tropskih prašuma znatno je slabije obuhvaćena površinama certificiranih šuma i do danas je ostala izvan ciljanog dohvata ovog koncepta zaštite. Dodatno, neki od njemačkih šumara, sudionika skupa svjedočili su o vlastitom iskustvu viđenog u Africi, gdje su primjerice plantaže brzorastućih borova (*Pinus radiata*) posjedovali certifikat na te-

melju same činjenice da je devastirano područje pošumljeno drvenastom vrstom. Iz pozicije srednjoeuropskog šumara, posebice hrvatskog, ovo doista dovodi u pitanje vrijednost i smisao certifikata. Kao drugi problem oko kojega također nema podvojenih stavova je činjenica da smisao pečata-potvrde certificiranog proizvoda polagan je blijadi, s obzirom da krajnji korisnici ne biraju proizvode selektivno kao što to primjerice čine kod prehrambenih proizvoda. Posljedično, to za sada ne pruža prostor povišenja cijene certificiranih proizvoda, što na neki način potencijalno smanjuje interes šumovlasnika za certifikacijom.

Dominantne naznake i ishodi tematskih rasprava o kojima su raspravljali sudionici 65. godišnjeg susreta Njemačkog šumarskog društva najavljeni su za studeni 2011. u obliku preglednog izvješća i zaključaka koji se prema običaju objavljaju u njihovom staleškom glasilu "ProWald".

Sljedećeg dana, u srijedu 23. rujna, započeo je program 13 poludnevnih terenskih ekskurzija koji se nastavio i u iduća dva dana, kroz sveukupno 15 različitih jednodnevnih i 4 dvodnevne stručne, turističke i povjesno-kulturne ekskurzije. Pisac ovoga izvješća sudjelovao je u jednoj poludnevnoj ekskurziji, namijenjenoj gostima iz inozemstva, naslovljenoj "Šumarstvo u Sjevernoj Rajni-Vestfaliji – između naslijeda i stremljenja". Stručni koordinator i vodič ove male grupe (ukupno 8 sudionika) bio je gosp. Roland Daamen, šumar i dječatnik pokrajinskog Ministarstva zaštite klime, okoliša, poljoprivrede, zaštite prirode i zaštite potrošača (više puta u neformalnim razgovorima duhovito nazivanog "Ministarstvom, manje-više svega"). Tijekom jednog poslijepodneva, u kratkom obilasku šuma u području Eifel, uz pomoć i stručnu potporu lokalnih šumara sudionici ekskurzije bili su upoznati sa temeljnim obilježjima šuma i šumarskog djelovanja pokrajine Sjeverna Rajna-Vestfalija. Visokoindustrializirana pokrajina gusto je napućena (18 milijuna stanovnika) i pritisak na šumu je iznimno. Osim gospodarskog, šume ovdje imaju vrlo izraženu rekreacijsku i zaštitnu ulogu. S velikim ponosom se govori o Nacionalnom Parku Eifel i značajna aktivnost šumara usmjerena je ka očuvanju općekorisnih funkcija šuma na različite načine tijekom uobičajenih šumarskih zahvata. Na jednom stajalištu, sudionike ekskurzije Njemački kolege upoznali su sa zahvatima konverzije umjetno podignutih smrekovih kultura u autohtonu vegetaciju mekih listača (vrba, trepetljike i crne johe) koje su nekad obrastale ove doline. Vlažno stanište potočnog priobalja prikladno je i za repopulaciju dabra koja je također jedan od projekata koji se provodi u ovoj Njemačkoj pokrajini. Ono što je posebno upadalo u oči je briga šumara da se ovi, za oko neznanca, surovi zahvati (čista sječa na 0,3 ha) u pošumljeni okoliš, primjereno objasne i preduhitre napadi nevladinih organizacija i lokalnih ljubitelja prirode.

Informativne ploče kakve su kod nas više uobičajene u nacionalnim parkovima i parkovima prirode, postavljene su na vidljiva mjesta ispred područja najžešćih zahvata, kako bi brojni prolaznici (pješaci, biciklisti, skijaši i drugi rekreativci) imali prilike shvatiti smisao i vrijednost ovakvih šumarskih zahvata. Na drugom stajalištu kolege su nam s ponosom pokazali stare sastojine duglazije koja na ovom području ima dugu povijest. Klimatogeno, u okolini Aachena, dominantna šumska vrsta je obična bukva. Burnom industrijskom poviješću došlo je do prave devastacije šumskog pokrova, unosa četinjača, među kojima je vrlo dobra svojstva pokazala upravo duglazija. Čuli smo i zanimljivu namjeru da se u kontekstu sekularnih klimatskih promjena lokalne klime na ovu vrstu gleda kao na potencijalno važnu gospodarsku vrstu, koju se namjerava značajnije koristiti u proizvodnji kvalitetne drvene mase. Na kraju, ekskurzija je završila na samom istoku pokrajine, u neposrednoj blizini Belgijске granice. Sa zanimanjem i oboružani fotografskim aparatima prošetali smo iznimno pitoresknim i turistički atraktivnim gradićem Monschau na rječici Rur, poznatom po tekstilnoj manufakturi i burnoj povijesti.

Paralelno s terenskim ekskurzijama, u središtu starog grada Aachena, otvoren je sajam šumarstva na kojemu su se na štandovima predstavili razni dionici iz sektora šumarstva i drvene industrije (pokrajinski i grad-

ski uredi za šumarstvo, certifikacijske kuće, nevladine organizacije, umjetnici u drvnim skulpturama i sl.), a sve s jednim ciljem – bolje upoznati javnost s mnogim stajalištima gospodarenja šumama i ukloniti potencijalno negativnu predodžbu o šumaru kao nemilosrdnom sjekaču i eksplotatoru šuma. Umjesto detaljnijeg iznošenja sadržaja štandova i samog sajma, čitatelju nudimo kratki fotografiski potpourri. Kao posjetitelj i šumar, nisam se mogao oteti razmišljanju kako bismo mi tako nešto izveli kod kuće. Kad su Nijemci pred svoju gradsku vijećnicu, pod visokom zaštitom UNESCO-a, doveli konje i forvardere, prosipali nekoliko tona sjećke po trgu ispred vijećnice, imali su za to debeli razlog. Po svemu sudeći, pritisnuti od ne-šumarske javnosti i naviknuti na rad pod povećalom, koriste sve mogućnosti kako bi sebe predstavili u što boljem svjetlu. Ne bih se začudio da za tako nešto nisu angažirali i majstore specijaliste kakvi inače režiraju politička, glazbena i razna druga gradska događanja na otvorenom.

Uvečer trećega dana, tijekom svečane večere, imao sam prilike ispred Hrvatskog šumarskog društva pozdraviti prijatelje, Njemačke kolege i kolegice te im uručiti skromne poklone. Srdačno hvala tajniku Marcusu Kühlingu, i Carstenu Wilkeu, predsjedniku Njemačkog šumarskog društva na prijateljski toplom prijemu.

Prof. dr. sc. Boris Hrašovec

6. HRVATSKI DANI BIOMASE

Hrvatsko-austrijski gospodarski skup "Biomasa i bioplín (električna i toplinska energija)", Našice, 2. rujna 2011.

Hrvatska udruga za biomasu sekcija HŠD-a u zajednici sa Austrijskim uredom za vanjsku trgovinu i Hrvatskim šumama d.o.o., a u suradnji sa AEBIOM, Europskom udružom za biomasu, C.A.R.M.E.N. eV iz Straubinga, Bavarskim kompetencijskim centrom za obnovljive sirovine, Grupacijom za biomasu Zajednice za obnovljive izvore energije HGK, NEXE Grupom d.d. Našice i MH Ogranak Našice, pod pokroviteljstvom Ministarstva regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, održalo je 2. rujna 2011. godine 6. hrvatske dane biomase u Našicama na temu: "Biomasa i bioplín (električna i toplinska energija)".

Na ovom Hrvatsko-austrijskom gospodarskom skupu sudjelovalo je preko 200 uglednih stručnjaka iz područja znanosti, politike i gospodarstva, ali i banaka, lokalnih zajednica, te raznih udruga (*slika 1.*).

Ugledne stručnjake i goste iz Austrije, Bavarske, BiH, Srbije i Hrvatske pozdravio je fra Dragutin Bedenović, gvardijan ispred fratara samostana sv. Antuna Padovanskog kao domaćina.



Slika 1. U prvom redu slijeva Krešimir Žagar, Ivan Ergović, Krešimir Dundović, Tomislav Virkes, dr. Aida Kopljarić, Ivica Čeme i Darko Mikićić

Otvarajući 6. hrvatske dane biomase mr. sc. Josip Dundović, predsjednik Hrvatske udruge za biomasu (*slika 2.*), pozdravio je sve nazočne, a posebno zastupnika Hrvatskog sabora Vlatka Podnara, srdačno se zah-



Slika 2. Josip Dundović

valio predstavnici suorganizatora Hrvatskih dana biomase Irene Lack - H a g e n e r , zamjenici direktora Austrijskog ureda za vanjsku trgovinu, te dr. Aidi Kopljari, načelnici Uprave za drvnu industriju u ime našeg pokrovitelja Ministarstva regionalnog razvoja, šumarsvata i vodnog gospodarstva, Marijanu Ž i v k o v i ĉ u iz Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja. Zatim je pozdravio i predstavnike Ekonomskog, Elektrotehničkog i Poljoprivrednog fakulteta Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku i Šumarskog fakulteta u Zagrebu te sve nazočne iz Hrvatskih šuma d.o.o. Zagreb i Hrvatskog šumarskog društva. Uz to posebno je pozdravio i sve one koji doprinose uspješnom održavanju ovog skupa: fra Dragutina Bedeničića, gvardijana Samostana sv. Antuna Padovanskog u Našicama, kao domaćina već četvrtu godinu zaredom.; Udrugu informatičara "Info" Našice koja pruža informatičku podršku cijelom skupu već šestu godinu zaredom; Ogranak Matice Hrvatske u Našicama kao suorganizator skupa i na kraju Ivana Ergevića, predsjednika NEXE Grupa d.d. i predsjednika HUP-a kao i ostale predstavnike NEXE Grupa d.d. koji također četvrtu godinu zaredom podupiru Hrvatske dane biomase i sudjeluju kao izlagači.

Težište ovogodišnjeg gospodarskog skupa je stvaranje zelenih radnih mesta investicijama u energetsku učinkovitost i u obnovljive izvore energije u Hrvatskoj i razmjena iskustava s izlagačima iz Austrije, pod motom "**Potencijali zelenih radnih mesta u bioenergetici!**" Velik broj nezaposlenih u Hrvatskoj (336 000 u veljači 2011. g.) razlog je više zajedničkog djelovanja ne samo **politike, gospodarstva** (HUP, ZA RAZVOJ HRVATSKE 2011.–2015. Kapital i radna mjesta "ruku pod ruku", Zagreb, svibanj 2011. **Desetljećima zanemaren, sektor proizvodnje energije**, iako **Hrvatska ima velike potencijale u segmentu OIE, osobito u djelu biomase**, sunčeve energije, energije vjetra i kogeneracijskih postrojenja, **danas se nalazi na novom početku**, i to u uvjetima u kojima su tehnološke promjene i europske politike dovele do toga da su privatna ulaganja u energetiku postala ne samo realnost, nego i nužnost.) i **znanosti**, nego i **banaka, lokalnih zajednica, sindikata i civilnog društva**.

Prema **podacima UNDP-a (2010.) u RH do 2020. godine** uporabom biomase potencijali izravnih zelenih radnih mesta (proizvodnja opreme i održavanje postrojenja) iznose 5,5 tisuća i 55 tisuća neizravnih zelenih radnih mesta (u popratnoj industriji). Danas **u svijetu ima preko 2,3 milijuna zaposlenih u području OIE**, od toga polovica otpada na biomasu i biogoriva. EU – strategijom "**Agenda 2020**" predviđa se u EU stvoriti do 2020. godine 3 milijuna zelenih radnih mesta. **Austrijskim Master-planom zelena radna mjesta** (listopad 2010.) pod motom "**Više radnih mesta kroz zelena radna mjesta!**" procijenjen je potencijal u sektorima OIE od 100 000 zelenih radnih mesta do 2020. godine, od čega 6,5 tisuća otpada na biomasu. Inače, danas u Austriji više od 185 000 zaposlenih radi na poslovima zelenih radnih mesta, tj. svako 20. radno mjesto od ukupno zaposlenih.

Budući da **Hrvatska svoj gospodarski rast temelji na načelima potrajnog gospodarenja šumama i održivog razvoja poljoprivrede**, ulaganjem u OIE, nadam se da će se razmjenom iskustava s izlagačima iz Austrije, stvoriti pretpostavke za izlazak RH iz nezavидne gospodarske situacije stvaranjem novih zelenih radnih mesta u hrvatskom gospodarstvu, u vremenu kada Hrvatska ulazi 1. srpnja 2013. kao 28. članica u Europsku uniju!, podsjetio je mr. sc. Josip Dundović. Na prvih pet stručnih skupova o biomasi težište je bilo na toplifikaciji naselja 2006., proizvodnji peleta 2007., kogeneracijskim postrojenjima 2008., bioplinskim postrojenjima 2009. i proizvodnji biogoriva 2010. U vrijeme globalne krize te rasta cijena fosilnih goriva i njihovog negativnog utjecaja na promjenu klime, cilj 6. hrvatskih dana biomase je ukazati na značajne potencijale i mogućnosti energetske uporabe biomase, zakonsku regulativu, poticaje i sufinciranje projekata na području biomase i bioplina u Hrvatskoj.

Naglasio je, kako je **Vlada RH spoznala važnost OIE i 2007. uredila "tarifnim sustavom" poticanje proizvodnje električne energije iz OIE**. Isto je rezultiralo (u vremenu od 1. 7. 2007. do 30. 8. 2011.) velikim interesom od čak **463 zahtjeva za upis u Registar projekata i postrojenja za korištenje OIE i kogeneracije**, te povlaštenih proizvođača od čega su **38 zahtjeva elektrana za bioplín**, ukupne snage 59 MWel ili 2,0 puta više od 30 MWel i **72 zahtjeva za elektrane na šumsku biomasu**, ukupne snage 196 MWel ili čak 2,3 puta više nego što je predviđeno **Strategijom energetskog razvijtka RH do 2020.** (NN 130/09), te se nuda da će do kraja 2011. donijeti **Sustav poticaja za proizvodnju toplinske i rashladne energije iz biomase, sunčeve i geotermalne energije**. Ovom prigodom posebno je pozdravio **DI Franza Jandrisitsa, člana Uprave EEE Güssing i DI Reinholda Erlbecka, počasnog predsjednika Uprave C.A.R.M.E.N. eV** iz Straubinga, koji su nam prije šest, odnosno devet godina donijeli prva

iskustva na području energetske primjene biomase po Modelu energetski autarkičnih regija (*slika 3.*).



Slika 3. Josip Dundović, Reinhold Erlbeck i Franz Jandrisits (na otvorenju izložbe “Šuma okom šumara”)

Zatim su se skupu obratili: gradonačelnik Našica mr. Krešimir Žagar, Irene Lack – Hageneder, zamjenica direktora Austrijskog ureda za vanjsku trgovinu i načelnica Uprave za drvnu industriju u Ministarstvu regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva dr. Aida Kopljarić.

Nakon pozdravnih i uvodnih riječi, prešlo se na radni dio stručnog skupa, koji je bio koncipiran u četiri dijela:

Iskustva iz Austrije – prezentacija tvrtki

1. THERMAFLEX – FLEXALEN Rohr – und Isoliersysteme GmbH (Tomislav Martinčić),
2. AGRU Kunststofftechnik GmbH (Željko Božić),
3. WIKA Messgerätevertrieb GmbH (Ivica Nujić),
4. THÖNY Industriebetriebe GmbH (Ivo Miljenović),
5. POLYTECHNIK Luft – und Feuerungstechnik GmbH (Predrag Knežević).

Projekti u Hrvatskoj

1. Prvo kogeneracijsko postrojenje na drvnu biomasu u RH “STRIZIVOJNAHRAST” d.d. Strizivojna (Martina Ravlić), (*slika 4.*),
2. Kogeneracijsko postrojenje na šumsku biomasu u Velikoj Gorici u fazi planiranja, HEP OIE d.o.o. (Tomislav Virkes);
3. Poslovni plan NEXE Grupa d.d. Našice – ulaganje u obnovljive izvore energije u razdoblju od 2011. do 2016. godine (Davor Ergović).

Iskustva iz Austrije – prezentacija tvrtki

1. KOHLBACH HOLDING GmbH (Eduard Vitković),
2. RÖHREN – UND PUMPENWERK BAUER GmbH (Christoph Haimberger),
3. JOSEF BERTSCH GESELLSCHAFT m.b.H. & Co. KG (Herbert Biebl),



Slika 4. Martina Ravlić

4. WATTS INSULATION GmbH (Harald Schmit),
5. AGRO FORST & ENERGIETECHNIK GmbH (Egon Russ) i
6. SCHAUMANN BIOENERGY GmbH & Co KG (Ildiko Lissberger).

Modeli financiranja i poticanja projekata u RH

1. Predpristupni fondovi EU: IPARD (Marijana Živković),
2. Bioplinska postrojenja i alternativni izvori energije – zeleni krediti Hypo Alpe Adria Bank d.d., Osijek (Vesna Šarić i Marko Stojaković, Leasing).

Isti dan od 14.00 do 17.00 sati u centru Našica, te u subotu, 3. 9. 2011. u velikom parku u sklopu festivala Dani slavonske šume predstavila je tvrtka “CENTRO-METAL” d.o.o. Macinec u info vozilu kotlove na šumsku sjećku i pelete!

Sve prezentacije austrijskih i hrvatskih izlagača nalaze se na web stranici Hrvatske udruge za biomasu sekциja HŠD: www.sumari.hr/biomasa.

Na kraju su se svim sudionicima na iskazanom interesu i povjerenju zahvalili gđa. Maja Radošević, moderatorica Austrijskog ureda za vanjsku trgovinu i Josip Dundović, predsjednik Hrvatske udruge za biomasu sekcijsa HŠD, što su omogućili da ovogodišnji stručni skup bude uspješno realiziran. Ujedno je pozvao na 7. hrvatske dane biomase, koji će se također održati u Našicama, 7. rujna 2012. godine u dvorani Emaus!

Zatim je pozvao DI Reinhold Erlbecka, koji je bio inicijator međunarodne suradnje Bavarske i Njemačke na temu “Drvo kao emergent”. U svom pozdravnom govoru posebno je naglasio, “da već 9 godina postoji vrlo tjesna i uspješna suradnja na području obnovljivih sirovina sa Hrvatskom i Hrvatskom udrugom za biomasu. **Ne smije se zaboraviti Hrvatske dane u Straubingu 2005. godine za vrijeme sajma “Obnovljive sirovine”.** Čestitam vam na ovom odlično organiziranom i informacijama bogatom stručnom skupu!

Mr. sc. Josip Dundović

JESEN U LICI
XIII. izložba tradicijskih proizvoda

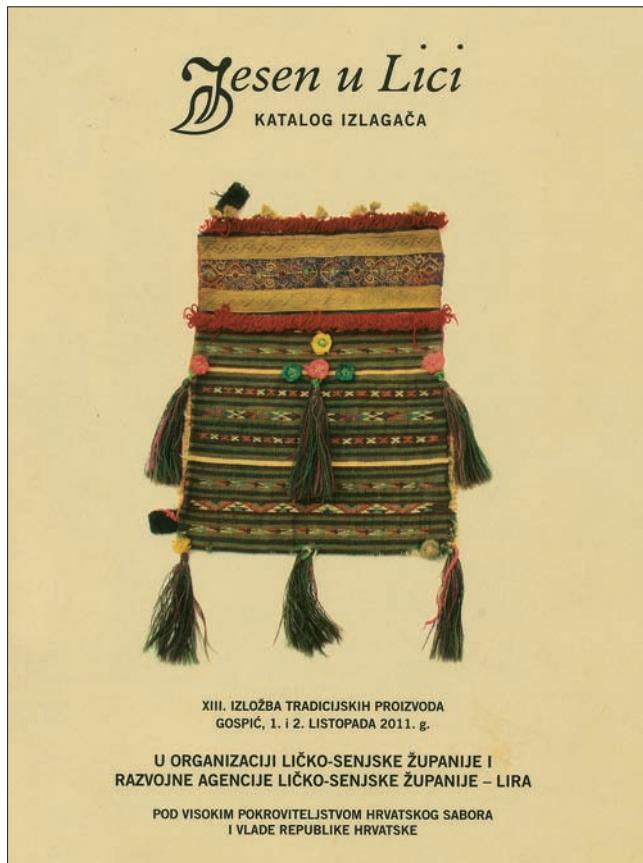
Došla je i trinaesta godina u kojoj se u Gospicu prve subote i nedjelje u listopadu, održava popularna manifestacija "Jesen u Lici" – izložba proizvoda malog poduzetništva i obiteljskih gospodarstava.

Ove godine okupila je 305 izlagača s područja Ličko-senjske i još 17 hrvatskih županija te 3 zemalje regije (Bosne i Hercegovine, Srbije i Mađarske), što je za 50 izlagača više nego prošle jeseni. To je svakako potvrda važnosti i interesa za ovu manifestaciju.

Organizator izložbe je Ličko-senjska županija i razvojne agencije Ličko-senjske županije (LIRA), pod visokim pokroviteljstvom Hrvatskoga sabora i Vlade Republike Hrvatske. Izložba je po prvi puta organizirana na središnjem gospičkom trgu – Trgu Stjepana Radića, pod velikim šatorom na površini od 400 m² izložbenoga prostora.

Počela je svečanim otvaranjem u subotu u 10 sati, u prepunom izložbenom prostoru i po uobičajenom protokolu, uz pozdravne govore predstavnika Hrvatskoga sabora, Vlade, Županije i Općine. Sljedio je bogat kulturno-umjetnički program nastupom pjevačkih i folklornih grupa iz Otočca, Sinca, Zemunika, Gospica, Nove Gradiške, Lovinca i dr.

Obilazeći izložbene prostore posjetitelj je mogao doživjeti bogatstvo, ljepotu i kreativnost proizvoda, koje su stvorile vrijedne ruke malih obiteljskih poduzetnika. To pobuđuje nadu u oživljavanje ruralnih sredina, koje su posljednjih desetljeća izložene



općoj depopulaciji, uzrokovanoj nedostatkom radnih mjeseta te posebice nedovoljnim poticanjem malog poduzetništva, kao i slabom organizacijom i osiguranjem tržista za proizvode ruralnih područja.



Slika 1. Nastup kulturno-umjetničkih društava



Slika 2. Izložbu je krasio veliki broj izlagača a isto tako i posjetitelja

Od izloženih proizvoda posebno se ističu rukotvorine, proizvodi starih zanata, suveniri, mlijecni proizvodi, pčelinji proizvodi, ljekovito bilje, razni prehrambeni proizvodi i drugo.

Izložbeni prostor Hrvatskih šuma d.o.o., UŠP Gospic, iz razumljivih razloga nalazio se izvan glavnoga šatora u prigodno uređenom prostoru, kojega je ponajprije krasila izložba fotografija "Šuma okom šumara", zatim ukrasnim biljem uređen okoliš te odabrani proizvodi vrtne galerije UŠP Požega.



Slika 3. Ispred štanda HŠ UŠP Gospic voditelj Uprave Damir Čanić, dipl. ing. šum. (drugi sdesna) sa suradnicima

Spomenuta izložba fotografija "Šuma okom šumara", koja je hrvatsko šumarstvo povodom Međunarodne godine šuma 2011. g. predstavila na prostoru zgrade Ujedinjenih nacija u New Yorku, dala je velik kulturni doprinos ovogodišnjoj izložbi.

Velik broj ličkih šumara već se od ranih jutarnjih sati okupljao oko svoga štanda. Uz još radno aktivne, bilo je tu i dosta "onih koji duže pamte", kako je to lijepo rekao predsjednik HŠD-a mr. sc. Petar Jurjević. Kroz razgovor s upraviteljem UŠP Gospic Damicom Čanićem, dipl. ing. šum., informirani smo da će izložbu posjetiti članovi HŠD-a ogranka Bjelovar, Nova Gradiška, Split i Požega, što je još jedan doprinos ovoj izložbi i obilježava-



Slika 4. To su oni što "nešto duže pamte" – sdesna: Mr. sc. Petar Jurjević, predsjednik HŠD-a, Karlo Posavec, dipl. ing. i Božo Vrban, dipl. ing.



Slika 5. Tradicijski proizvodi drvne galerije

nju Međunarodne godine šuma, proglašene upravo na poticaj Hrvatske.

Izložbeni prostor HŠ UŠP Gospic je značajna komponenta izložbe "Jesen u Lici", koja iz godine u godinu poprima sve veći značenje i ima važnu ulogu u razvoju ove županije.

Frane Grošpić

IZ HRVATSKOGA ŠUMARSKOGA DRUŠTVA FROM THE CROATIAN FORESTRY ASSOCIATION

VEČER S MJEŠOVITOM KLAPOM KOMIN

Jesensku sezonu Glazbenih večeri u Šumarskom domu otvorila je mješovita klapa Prvi komin Snježanin iz Zagreba. Dvorisni prostor Šumarskog doma pokazao

se dobrom izborom za njihov nastup. U toploj kasnoljetnjoj večeri raznovrsnim izborom pjesama, pod vodstvom Vlatka Panića izmamili su dugi pljesak publike i



povratak na bis. Program se sastojao od pjesama i balada domaćih autora, a nazastupljenije su bile pjesme koje je uglazbio Dinko Fio, na čiju je inicijativu klapa i osnovana 14. ožujka 2004. godine. Članovi klape su posebno dojmljivo otpjevali pjesmu Mojoh pokojnoj materi, koju je na stihove Lucije Rudan uglazbio Dinko Fio. Ugodno iznenađenje bile su obrade popularnih pjesama kao što su: Sanjaj me (Rajko Dujmić), Više ne želim te (Hari Rončević), A vitar puše i mnoge druge.

Mješovita klapa broji 14 članova, od kojih je jednak broj muškaraca i žena, te spada u mješoviti ansambl. Jedna od članica klape je i naša kolegica Mirna Ilić (prva zdesna), na što smo posebno ponosni. Klapa je do sada imala mnogo zapaženih nastupa u Hrvatskoj i u inozemstvu.

Jadranka Roša

ZAPISNIK

2. sjednice Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a, održane 5. 11. 2011. god. u 11 sati u lovačkoj kući Radinje, UŠP Nova Gradiška

Nazočni: Stjepan Blažičević, dip. ing., Mario Bošnjak, dipl. ing., mr. sp. Mandica Dasović, mr. sc. Josip Dundović, Željko Bralić, dipl. ing. (umjesto mr. sc. Zorana Đurđevića), prof. dr. sc. Milan Glavaš, Tijana Grgević, dipl. ing., Dubravko Hodak, dipl. ing., Benjamino Horvat, dipl. ing., prof. dr. sc. Boris Hrašovec, mr. sc. Petar Jurjević, Čedo Križmanić, dipl. ing., Marina Mamić, dipl. ing., dr. sc. Josip Margaletić, akademik Slavko Matić, Darko Mikičić, dipl. ing., Damir Miškulj, dipl. ing., Vlatko Petrović, dipl. ing., Dragomir Pfeifer, dipl. ing., Oliver Vlainić, dipl. ing., Zdravko Vukelić, dipl. ing., Ilija Gregorović, dipl. ing., Hranislav Jakovac, dipl. ing., Josip Maradin, dipl. ing., Damir Dešić, dipl. ing., Biserka Marković, dipl. oec.

Gosti: Ivica Tomić, dipl. ing.

Domaćin: Tomislav Božić, dipl. ing., zamjenik voditelja UŠP Našice.

Ispričani: prof. dr. sc. Igor Anić, prof. dr. sc. Ivica Grbac, Darko Posarić, dipl. ing., Davor Prnjak, dipl. ing., izv. prof. dr. sc. Ivica Tikvić, dr. sc. Vlado Topić, dr. sc. Dijana Vučetić.

Predsjednik HŠD-a mr. sc. Petar Jurjević pozdravio je sve nazočne, a posebno se zahvalio domaćinima na

čelu s Tomislavom Božićem, dipl. ing., zamjenikom voditelja UŠP Nova Gradiška, koji je zaželivši svima uspješan rad ukratko predstavio svoju upravu šuma.

Nakon što je predsjednik HŠD-a mr. sc. Jurjević utvrdio kvorum jednoglasno je usvojen ovaj

Dnevni red:

1. Ovjerovljenje Zapisnika 1. sjednice Upravnog odbora HŠD-a. (Zapisnik je objavljen u ŠL 3–4/2011.)
2. Obavijesti
3. Aktualna problematika
4. Izvješće o izvršenju finansijskoga plana za prvo polugodište 2010. god.
5. Šumarski list i ostale publikacije
6. Rasprava po izvješćima i zaključci
7. Pitanja i prijedlozi.

Predloženi dnevni red jednoglasno je usvojen.

Ad 1. Na Zapisnik 1. sjednice Upravnog odbora HŠD-a, koji je objavljen u Šumarskome listu 3–4/2011., nije nitko imao primjedbi te je jednoglasno usvojen.

Ad 2. Obavijesti iz središnjice iznijeо je tajnik HŠD-a Damir Delač, dipl. ing.

- Robert Abramović, potpredsjednik organizacijskog odbora 45. EFNS natjecanja Delnice-Mrkopalj 2013., Hranislav Jakovac, tajnik Organizacijskog odbora, Denis Štimac, predsjednik Natjecateljskog povjerenstva, Vesna Uršić, predsjednica Povjerenstva za smještaj gostiju i Damir Delač, predsjednik Povjerenstva za stručne ekskurzije, činili su hrvatsku delegaciju na sastanku Komiteta EFNS-a, koji je održan 17. i 18. rujna 2011. u Todtnau (Schvarzwald) u Njemačkoj, gradu domaćinu 44. EFNS-a (27. veljače do 4. ožujka 2012. godine). Na sastanku su izložene pripreme za ovo natjecanje, a imali smo mogućnost razgledati i natjecateljski poligon te smještajne kapacitete. Prigodom završnog sastanka kolega Abramović prezentirao je opće podatke o lokalitetima Gorskog kotara na kojima će se odvijati natjecanja i popratna događanja, kao i podatke o UŠP Delnice.
- U završnoj fazi su pripreme za tiskanje knjige "Stablopis", koju ćemo izdati u povodu Međunarodne godine šuma. Pjesnikinja Jasna Palčec (Ana Horvat) sakupila je zbirku pjesama posvećenih stablima i šumi koje su hrvatski pjesnici objavili od 16. stoljeća do danas. Prepoznali smo to kao dobru priliku za promidžbu naše struke i prihvatali se izdavanja ove vrijedne knjige. U dijelu troškova sudjelovat će Hrvatska komora inženjera šumarstva i drvene tehnologije. Predgovor za knjigu napisala je književnica Božica Jelušić, a pogovor akademik Slavko Matić. Promocija knjige očekuje se tijekom studenog 2011.
- U pripremi je i knjiga o znanstvenom radu i uvodnicima Šumarskoga lista, koju smo se obvezali tiskati povodom 40. godišnjice uredništva Šumarskog lista Glavnog urednika prof. dr. sc. Branimira Prpića. Bolest našeg profesora usporila je radove, no očekujemo da će knjiga uskoro biti promovirana.
- Mr. sc. Josip Dundović izvjestio je nazočne da je 2. rujna 2011. u Našicama održana manifestacija 6. Hrvatski dani biomase u sklopu Dana slavonske šume. Skup je organizirala sekcija HŠD-a Hrvatska udruga za biomasu i austrijski ured za vanjsku trgovinu. Skupu je nazaločilo preko 190 uzvanika. Glavna tema bila je otvaranje novih "zelenih" radnih mjesteta, jer kada bi se iskoristili potencijali koje leže u biomasi iz poljoprivrede i šumarstva, otvorili bi oko 60 000 novih radnih mjesteta. Danas se ovi potencijali uglavnom ne koriste ili se izvoze. Podsjetio je da je na prvim Danim biomase 2006. godine bila tema – Toplifikacija naselja, na drugim 2007. godine – Proizvodnja peleta, 2008. godine – Koogeneracije i energetska postrojenja, 2009. godine – Bioplinska postrojenja i 2010. godine – Proizvodnja biogoriva. Dakle svake su se godine obrađivale nove teme.
- Oliver Vlainić, dipl. ing. taksativno je naveo aktivnosti Sekcije za kulturu, sport i rekreaciju, koje su održane od prethodne sjednice U i N odbora HŠD-a:
 1. 4–8. travnja " Draganić, Osnovna škola Draganić – replika izložbe fotografija iz Ujedinjenih naroda "Šuma okom šumara" – HŠD ograna Karlovac.
 2. 23. travnja " Zagreb, Cvjetni trg, Green City Project – replika izložbe fotografija iz Ujedinjenih naroda "Šuma okom šumara" – HŠD ograna Zagreb, edukativni kviz o šumarstvu prof. Martinića.
 3. 27. travnja – Zagreb, Šumarski dom – koncert "S pjesmom u srcu"
 4. 13. svibnja – Veliki Grđevac – 12. memorijalni turnir "Mijo Kovačević" – HŠD ograna Bjelovar.
 5. 18–29. svibnja " Vinkovci, Županijska vijećnica " replika izložbe fotografija iz Ujedinjenih naroda "Šuma okom šumara" – HŠD ograna Vinkovci.
 6. 20–22. svibnja " Vinkovci " 12. državno prvenstvo inženjera šumarstva i drvene tehnologije u tenisu – HŠD ograna Vinkovci.
 7. 1–5. lipnja – Zagreb, Bundek, Florart – replika izložbe fotografija iz Ujedinjenih naroda "Šuma okom šumara" – HŠD ograna Zagreb.
 8. 7–11. lipnja – Delnice – replika izložbe fotografija iz Ujedinjenih naroda "Šuma okom šumara" – HŠD ograna Delnice.
 9. 17. lipnja – Bjelovar, Dani hrvatskoga šumarstva – koncert gitarista Muzičke akademije Sveučilišta u Zagrebu.
 10. 17–18. lipnja – Bjelovar, Dani hrvatskoga šumarstva – replika izložbe fotografija iz Ujedinjenih naroda "Šuma okom šumara" – HŠD ograna Bjelovar.
 11. 17. lipnja – 10. srpnja – Bjelovar, Gradska muzej Bjelovar – izložba fotografija 8. bjelovarskog salona "Šuma okom šumara" – HŠD ograna Bjelovar.
 12. 21–30. lipnja – Karlovac, Gradska knjižnica "Ivan Goran Kovačić" – replika izložbe fotografija iz Ujedinjenih naroda "Šuma okom šumara" – HŠD ograna Karlovac.
 13. 22–26. lipnja – Velebit, Štirovača – godišnje okupljanje PD "Šumar".
 14. 1–3 srpnja – Velebit – obilazak Premužićeve staze od Zavižana do Malog Alana – HŠD ograna Gospić, Karlovac, Zagreb, Bjelovar i Požega.
 15. 3. srpnja – 4. kolovoza – Senj, tvrđava Nehaj (22. srpnja – 4. kolovoza) i Novi Vinodolski (3.–15. srpnja) – replika izložbe fotografija iz Ujedinjenih naroda "Šuma okom šumara" – HŠD ograna Senj.

- 16. 16–21. kolovoza – Nova Gradiška – replika izložbe fotografija iz Ujedinjenih naroda “Šuma okom šumara” – HŠD ograna Nova Gradiška.
- 17. 23–29. kolovoza – Slavonski Brod, Likovni salon “Vladimir Becić” – izložba fotografija 8. bjelovarskog salona “Šuma okom šumara” – HŠD ograna Slavonski Brod.
- 18. 26. kolovoza – 3. rujna – Karlovac, Karlovački dani piva – replika izložbe fotografija iz Ujedinjenih naroda “Šuma okom šumara” – HŠD ograna Karlovac.
- 19. 27. kolovoza – Karlovac – 8. malonogometni turnir – HŠD ograna Karlovac.
- 20. 1–15. rujna – Karlovac – izložba fotografija s foto izleta “Pokupski bazen 2011.” – HŠD ograna Karlovac.
- 21. 7. rujna – Zagreb, atrij Šumarskog doma – koncert klape “Komin”.
- 22. 21–29. rujna – Krapina – replika izložbe fotografija iz Ujedinjenih naroda “Šuma okom šumara” – HŠD ograna Zagreb.
- 23. 1–2. listopada – Gospić – replika izložbe fotografija iz Ujedinjenih naroda “Šuma okom šumara” – HŠD ograna Gospić.
- Stjepan Blažičević, dipl. ing., podsjetio je i na otvaranje poučne staze Hajderovac koja je otvorena prilikom održavanja 1. sjednice Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a 2011. godine na području UŠP Požega.
- Prof. dr. sc. Boris Hrašovec podnio je izvješće s gođišnje Skupštine njemačkoga šumarskoga društva, gdje je nazočio kao delegat HŠD-a. Posebno je naglasio uspješne prezentacije šumarstva prema neprofesionalnoj javnosti. O cijelom događanju najavio je opširniji članak u Šumarskom listu.

Ad 2.

- Predsjednik HŠD-a mr. sc. Petar Jurjević govorio je o prijedlogu koji je u ime HŠD-a iznijeo Povjerenstvu za znanstveno-istraživački rad (ZIR) Hrvatskih šuma d.o.o. Šumarsko društvo već nekoliko godina radi na projektima koji su izuzetno važni za cijelu šumarsku struku Hrvatske. Nakon kompletne digitalizacije Šumarskoga lista prešli smo na digitalizaciju knjižnice Šumarskoga doma, s namjerom da se to napravi i sa svim bibliotekama u šumarskom fundusu, tj. na Šumarskom fakultetu, Hrvatskom šumarskom institutu, Hrvatskim šumama d.o.o. i ostalim institucijama. Važnija izdanja digitalizirat će se u cijelosti, a ostala kroz naslovnice i impreseum. U tijeku je formiranje digitalne foto i video arhive sadržaja vezanih za šumarstvo. Imenik hrvatskih šumara se redovito održava i dopunjava. Kako

ovi projekti iziskuju znatna finansijska ulaganja koja prelaze mogućnosti HŠD-a, zatražili smo da se dijelom financiraju iz sredstava ZIR-a. Naš prijedlog je na sjednici Povjerenstva za ZIR održanoj 3. listopada 2011. godine je prihvaćen i ući će u Plan za 2012. godinu.

- Vezano za prethodnu točku, tajnik Damir Delač iznijeo je problematiku izvođenja ovoga projekta. Poznato je da kolega Branko Meštrić obavlja sve radove vezane za informatičku podršku, digitalizaciju, održavanje Web stranica Šumarskoga lista i Imenika hrvatskih šumara. Za taj posao HŠD, prema Ugovoru, plaća tvrtki Consalting 4 bruto dnevnicu mjesečno. Rad kolege Meštrića na ovom projektu zahtijeva veći angažman, pa je njegova tvrtka Consalting predložila novi Ugovor, kojim se broj bruto dnevница povećava na 8 mjesečno. Kako je finansijska konstrukcija cijelog Projekta poduprta sredstvima ZIR-a, predlažemo da se prihvati ovakav prijedlog Ugovora.

Prijedlog je jednoglasno prihvaćen.

- Stjepan Blažičević, dipl. ing. osvrnuo se na sve brojnije članke u novinama koji negativno i aferaški pišu o poslovanju Hrvatskih šuma d.o.o. Posebno se osvrnuo na posljednji članak vezan za neisporučivanje trupaca za izradu peleta zainteresiranom korisniku. (???) (U svijetu nikome ne pada na pamet da trupce namjenski prerađuje u pelete). Smatra da bi i Hrvatsko šumarsko društvo trebalo reagirati na ovakve napise.

Potaknuo je raspravu kojom je zaključeno da je sve žešći medijski pritisak na šumarstvo, kako pojedinih predstavnika drvne industrije, tako i pojedinaca, sve sa željom da se ostvare najčešće sitni interesi, dobivanje što jeftinije sirovine ili neispunjavanje obveza plaćanja. Na ovakve napise treba reagirati, ali to treba ponajprije učiniti tvrtka Hrvatske šume d.o.o.

- Upravo je tiskan Poseban broj Šumarskoga lista u kojem su objavljeni rezultati znanstvenog rada znanstvenika Hrvatskog šumarskog instituta, Jastrebarsko, financirani iz sredstava za znanstveno-istraživački rad Hrvatskih šuma d.o.o. Radovi su izloženi na znanstvenom skupu održanom u travnju 2011. na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, povodom obilježavanja 2011. Međunarodne godine šuma i 50 godišnje suradnje hrvatske šumarske znanosti i struke.
- Glavni urednik Šumarskoga lista prof. dr. sc. Branimir Prpić je već duže vrijeme bolestan. U nadi da će se vratiti svom redovitom poslu na 3. sjednici Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a 2010. godine izabran je prof. dr. sc. Boris Hrašovec za v.d. Glavnog urednika. Kako je zdravstveno stanje prof. Prpića i dalje teško Uređivački savjet Šumarskog lista

predložio je da imenujemo prof. dr. sc. Borisa Hrašovca Glavnim i odgovornim urednikom Šumarskoga lista. Na nama je da donesemo odluku u vezi s tim.

Prijedlog Uređivačkog savjeta jednoglasno je prihvaćen.

- Predsjednik Jurjević upozorio je predsjednike ograna na pridržavanje odredbi Statuta HŠD-a u svezi s naplatom članarina, kao i glede pridržavanja zakonskih odredbi pri redovitim aktivnostima u skladu s registracijom društva (Udruga građana).
- Zamoljeni su svi predsjednici Ogranaka HŠD-a da do kraja godine dostave ažurirane popise s digitalnim fotografijama članstva, kako bi počeli s tiskanjem novih iskaznica HŠD-a. Na upite oko razlikovanja redovitih i počasnih članova na iskaznicama, zaključeno je da će na iskaznici iznad imena počasnoga člana pisati POČASNI ČLAN.
- Sa Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu prištigla je Zamolba za supokroviteljstvo i finansijsku pomoć Međunarodnog savjetovanja DRVO JE PRVO – IZAZOVI SEKTORA PRED ULASKOM U EU, koje će se održati 21. listopada 2011. na Zagrebačkom velesajmu u sklopu Ambiente 2011. (19–23. listopada 2011.).

Nakon rasprave zaključeno je da HŠD-a prihvaca supokroviteljstvo, ali da niti prema ustroju niti prema finansijskom stanju ne može dodjeljivati finansijska sredstva drugim institucijama.

- Po zahtjevu prof. dr. sc. Jozu Franjiću za sufinanciranjem Sveučilišnog udžbenika "Šumsko zeljasto bilje Hrvatske", donesena je odluka da se za potrebe biblioteke otkupi 5 primjeraka knjige.
- Predsjednik Ogranka Vinkovci Darko Posarić, dipl. ing. napisao je novu knjigu "Hrastova šuma u stihu" namijenjenu ponajprije djeci školske dobi. Zamolio je da mu HŠD otkupi 150 primjeraka knjige, što je i odobreno.
- Marina Mamić, dipl. ing. predsjednica Ogranka Bjelovar zamolila je za pomoć pri tiskanju monografije 60. godina šumarije Vrbovec.

Odobreno je pokrivanje troškova lektoriranja monografije.

- Stjepan Blažičević, dipl. ing. postavio je problem nejednakog kriterija kod bodovanja stručnih ekskurzija i drugih stručnih skupova od strane HKIŠDT. Kada događanja organizira Komora ili Hrvatske šume d.o.o., sudionici dobivaju bodove, a kada to organiziraju ogranci HŠD-a tada bodovanje najčešće izostaje.
- Prozori na zgradi Šumarskoga doma su stari kao i sama zgrada, i na njima je očita dotrajalost, posebice na vanjskom pročelju zgrade. Kako je izmjena

svih prozora velik i skup zahvat, za sada smo im bojanjem, uz prethodnu pripremu kitanjem i brušenjem, produžili uporabnost.

Ad 4. Finansijsko izvješće izložila je i komentirala Biserka Marković, dipl. oec., voditeljica finansijske službe HŠD-a, nakon čega je ono jednoglasno prihvачeno.

Ad 5. Prof. dr. sc. Boris Hrašovec zahvalio je na ukazanom povjerenju njegovim izborom za Glavnog i odgovornog urednika Šumarskoga lista. U nastavku podnio je izvješće o izdavačkoj aktivnosti i dinamici izlaženja Šumarskog lista. U kontekstu preuzetih obveza glavnog urednika, prof. Hrašovec naglasio je da je zadržana koncepcija Šumarskog lista i njegova sadržajna struktura. Udio znanstvenih i stručnih članaka u projektu je, kao i u prethodnim godinama iznosio između 5 i 6 članaka po listu, dok je u ostatku sadržaja ravnomjerno zastupljena raznolika šumarska problematika, popraćena aktualna događanja i obljetnice, kao i izvješća i najave važnih skupova. Od prethodnog saštaka Upravnog odbora redovito su iz tiska izašla 3 broja, dok se 4. broj nalazi u dovršnoj fazi pred tiskom. Uz to, prof. Hrašovec je obavijestio nazočne da je poseban broj Šumarskog lista, tematski definiran naslovom "50 godina organizirane suradnje hrvatske šumarske znanosti i struke" u tiskari te da svakog časa treba dosjeti u ruke čitatelja. U tome je broju opseg 288 stranica otisnuto 26 znanstvenih i stručnih članaka kolega istraživača Hrvatskoga šumarskoga instituta i Instituta za jadranske kulture i melioraciju krša, kao rezultat istraživanja provedenih u prošlom znanstveno-istraživačkom petogodištu. Ovaj poseban broj, istaknuo je prof. Hrašovec, već je u potpunosti dostupan za čitanje na web stranicama Šumarskoga lista. Potom je elaborirao širu problematiku kvalitete i strukture rukopisa koji pristižu u Uredništvo posljednjih mjeseci, a sve u svezi s vrlo važnim pokazateljem međunarodne znanstvene prepoznatljivosti, koju je Šumarski list dosegnuo u srpnju ove godine, kada mu je dodijeljen tzv. "impact factor" ("IF"), odnosno faktor utjecaja kojega dobivaju svi časopisi pod monitoringom tvrtke Thomson Reuters, a koji predstavlja svojevrstan objektiviziran numerički pokazatelj izvrsnosti nekog časopisa. Vrijednost "IF"-a od 0,132 svrstala je naš časopis u donju trećinu svih hrvatskih časopisa, što doista predstavlja podstrek i obvezu zadržavanja i povećanja kvalitete, ali donosi i neke uredničke glavobolje poput potrebe uravnoteženja znanstvenih članaka na hrvatskom i engleskom jeziku. Kao posljedica ovih dinamičnih događanja, istaknuo je da je i Urednički odbor imao dvije sjednice na kojima su urednici područja aktivno uzeli udjela u raspravama u pokušaju da se, s jedne strane zadrži tradicijska kvaliteta i aktualnost našeg strukovnog i staleškog glasila, a s druge strane,

zadovolje visoki kriteriji znanstvenog časopisa koji je uvršten među ponajbolje međunarodne časopise u području šumarstva. Kao jedan od neposrednih i najdramatičnijih učinaka stečene pozicije u međunarodnoj šumarskoj publicistici, svakako je postroženje kriterija prihvaćanja znanstvenih rukopisa za objavu, što se lako može vidjeti iz omjera prihvaćenih i otisnutih rukopisa i onih koji su odbijeni prije ili nakon recenzije. Do momenta zaključenja tekućeg broja Šumarskoga lista, od siječnja ove godine, više od 30 % rukopisa nije zadovoljilo kriterije recenzentata.

Hrvoje Jakovac, dipl. ing., tehnički urednik, zamolio je predsjednike ograna da u svojim UŠP utvrde zainteresiranost za posebnu publikaciju s entomološkim prilozima sa zadnje omotnice Šumarskoga lista, nakon što dobiju cijenu primjera.

Ad 6.

- Oliver Vlainić, dipl. ing., predsjednik Sekcije za kulturu, sport i rekreaciju upitao je da li je moguće kreirati finansijski plan za Sekcije HŠD-a.

Zaključeno je da svaka Sekcija uz Plan rada za iduću godinu priloži i finansijsku konstrukciju.

• Marina Mamić, dipl. ing. izvjestila je o sve većim odjecima izložbe fotografija "Šuma okom šumara" za koju se slobodno može reći da poprima globalni karakter. Zamolbe za postavljanje izložbe, nakon što je to početkom godine napravljeno u zgradu UN-a u New Yorku, dolaze i iz drugih krajeva SAD-a. Ostvareni su kontakti s kolegama iz Australije i japanskim konzulatom, koji pokazuju interes za našu izložbu. Zbog sve većih troškova zatražila je finansijsku podršku od središnjice HŠD-a, i ujedno se požalila na druge institucije (resorno ministarstvo, ministarstvo kulture) koje prepoznaju važnost Izložbe, no finansijska podrška izostaje.

• Tijana Grgurić, dipl. ing. interesirala se u vezi zakonskih okvira u provođenju međunarodnog projekta koji HŠD ogranak Delnice namjerava započeti zajedno s Javnom ustanovom Priroda na području Parka prirode Učka.

U 13 h predsjednik mr. sc. Jurjević zahvalio se svima na aktivnom sudjelovanju i zaključio sjednicu.

Zapisnik sastavio:

Tajnik HŠD-a
Damir Delač, dipl. ing. šum., v.r.

Predsjednik HŠD-a
mr. sc. Petar Jurjević, v.r.

U nastavku dajemo čitateljima na znanje preslik dopisa Ministarstva regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, iz kojega se vidi odjek izložbe "Šuma okom šumara" u SAD.

Uredništvo



P / 1 4 4 1 3 1 0

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO REGIONALNOG RAZVOJA,
ŠUMARSTVA I VODNOGA GOSPODARSTVA

10000 Zagreb, Trg kralja Petra Krešimira IV br. 1

KLASA: 321-01/11-01/173
URBROJ: 538-07-2/0145-11-2
Zagreb, 17. listopada 2011. godine

Hrvatsko šumarsko društvo
Trg Mažuranića 11, Zagreb

Hrvatsko šumarsko društvo – ogranak Bjelovar
Matošev trg 1, 43000 Bjelovar

PREDMET: Izložba „Šuma okom šumara“
- obavijest, daje se

Poštovani,

Željeli smo Vas obavijestiti o statusu i korištenju u prethodnome razdoblju izložbe odabranih fotografija sa salona fotografija „Šuma okom šumara“ koja je početkom ove godine, a povodom svečane ceremonije proglašenja Međunarodne godine šuma, bila izložena u zgradici Ujedinjenih naroda u New Yorku, te koja je nakon izlaganja dana na raspolaganje Stalnoj misiji Republike Hrvatske u Ujedinjenim narodima za daljnju promociju Republike Hrvatske i našega šumarstva.

Tijekom ljetnih mjeseci, srpnja – kolovoza, fotografije su bile izložene u povjesnoj kući šumarske službe u SAD-u, Pennsylvania za vrijeme tamošnjeg „Godišnjeg festivala drva“. Nakon Pennsylvanije izložba je preselila na obale Tihog oceana gdje je trenutno izložena u World Forestry Centru u Portlandu, Oregon. World forestry Centar predstavlja neprofitabilnu instituciju za obrazovanje javnosti o važnosti svjetskih šuma te će na istome mjestu izložba biti izložena do kraja tekuće godine

Ujedno, koristimo priliku da Vas obavijestimo da se trenutno vode razgovori o mogućem izlaganju izložbe na jednom od najcjenjenijih američkih sveučilišta, Sveučilištu Yale.

Slijedom spomenutog u privitku ovog dopisa dostavljamo Vam i kopiju bilješke Stalne misije RH te kopiju dopisa od strane direktora Grey Towers centra. Smatrujući da će te uvidom u iste na najbolji način i sami doživjeti pozitivne reakcije i zahvale koje je izložba stvorila, a za koje ste ponajprije Vi sami najviše zaslužni.

Stoga na kraju koristimo ovu priliku da Vam još jednom najiskrenije zahvalimo na potpori i pomoći s kojom ste nam izašli ususret kako bi se ovoj izložbi omogućilo predstavljanje pred ovakvim auditorijem te kako bi se omogućilo da na najlepši mogući način ista na drugom kraju planete predstavi svu ljepotu i vrijednost naših prelijepih šuma.

S poštovanjem,



DRAGUTIN KIŠ, dipl. ing. šum. (1924 – 2010)

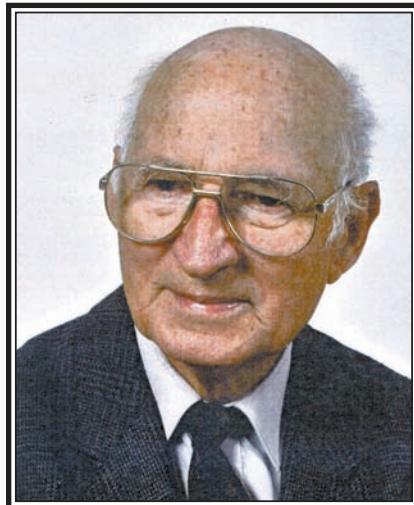
Kad je bog u svom prapočetku stvarao stvari;
on stvori sunce;
ono izlazi, zalazi i ponovo se vraća.
On stvori mjesec;
on izlazi, zalazi i ponovo se vraća.
On stvori čovjeka;
on dode, prođe – ali se ne vraća.

Afrička narodna pjesma (pleme Dinka)

Prošle 2010. godine Dragutin Kiš, dipl. ing. šumarstva, parkovni arhitekt i slikar ostavio je ovaj svijet i malobrojne kolege iz prvog poslijeratnog studija iz 1945. godine u 87. godini života. Poznavali smo se još u ranoj mladosti tridesetih godina prošloga stoljeća iz gimnazije u Požegi.

Dragutin potječe iz činovničke obitelji Gabrijela Kiša i Dragice r. Novosel. Rođen je u Našicama 18. 10. 1924. Osnovnu školu završio je u Kloštar Podravskom (1934), a gimnaziju u Požegi 1943. godine. Godine 1945. upisao se na Šumarski fakultet koji je u to vrijeme bio još Poljoprivredno – šumarski. Diplomirao je 12. 7. 1955. godine. Službu je započeo 1. 7. 1956. u Urbanističkom institutu SRH u Zagrebu. Nakon položenog stručnog ispita iz hortikulture dobio je ovlaštenje planiranja i projektiranja objekata vrtno – pejsažne arhitekture. Sudjelovao je i osobno radio kod izrade različitih prostornih planova u našoj državi, kao i na nekim međunarodnim projektima. Ovdje možemo spomenuti oblikovanje pejsaža uz urbanistički plan Conakryja (glavni grad Gvineje). Izvršio je velik broj projekata samostalno ili u suradnji, pa dajemo ovdje prikaz možda najvažnijih. Memorijalni kompleks Jasenovac, park uz Oršićev dvorac i spomenik Seljačkoj buni u Stubici, obnova povijesnih perivoja (Ivančić – grad, Našice, Križ). Zagreb, Vila Zagorje, 1966–62; park uz Apostolsku nuncijaturu.

Predaje od 1972–1975. vrtnu i pejsažnu tehniku na poslijediplom-



skom studiju Šumarskog fakulteta u Zagrebu te 1975–1976. ekologiju pejsaža na postdiplomskom studiju iz urbanizma i prostornog uređenja na Arhitektonskom fakultetu u Zagrebu. Za najistaknutija djela i dugogodišnja djela sljedila su priznanja. Bila mu je opsežna publicistička djelatnost. Od više knjiga izabrali smo: "Hrvatski perivoji i vrtovi", Algoritam, 1998. Zagreb.

S velikim veseljem pričao je o svjetskoj izložbi "Flora 2000" u Japanu, na kojoj je bio dobitnik zlatne medalje za hrvatski vrt u autorskom timu s arhitektom Zvonkom Pongracom i Nadom Caren. Vodio sam sastanak našeg godišta studija, a Dragutin i Davorin započeli su stručne razgovore naše profesije, to se oduljilo, pa sam morao intervenirati, jer smo se sastali da vidimo kako tko živi i radi, a ne za stručne rasprave. Stvaralaštvo i rad bilo im je u prvom planu, a zabava u drugom.

Akvarelom, kao umjetničkom kategorijom, ali i kao dijelom profesije pejsažne arhitekture, Dragutin se bavio cijeli svoj radni vijek. Akvarele je počeo slikati zajedno s Matkom Peićem još u gimnaziji, a zatim nastavio tijekom studija i rada, gdje je upravo akvarel označavao umjetničko uporište i za projekte parkovne arhitekture. Slika akvarela na tragu je impresionizma. To je smjer u umjetnosti iz druge polovice 19. stoljeća. Zasniva se na slobodnom izražavanju akademskog načina slikanja. Njegove slike su lirske prozračne s mekim prijelazima (vedute Zagreba, Pariza, ciklusi Orhideja i Marina; Likovna enciklopedija). Godine 1953. priredio je svoju prvu samostalnu izložbu akvarela i crteža u Društvu arhitekata u Zagrebu. Priredio je niz samostalnih izložbi u Hrvatskoj i inozemstvu. Sudjelovao je na brojnim skupnim izložbama. Bio je član Hrvatskog društva likovnih umjetnika (HDLU), udruženja likovnih umjetnika primjenjene umjetnosti (ULUPUH).

Dok sam pisao ovaj tekst, sjetio sam se jedne davne propovjedi za mladež gimnazije i to u Požegi. To nije ocjena za prolaz kroz život, ali misao i glavna tema propovjedi bila je *AD majorem natusum*. U slobodnom prijevodu – za veće sam stvari stvoren.

Vječna mu hvala i slava!

Mr. sci. Mladen Stojković, dipl. ing.



d.o.o. za grafičku i nakladničku djelatnost

Božidara Adžije 17,
10000 Zagreb

Poslovna jedinica
Zadar-Vir,
V Slatina 23,
23234 Vir

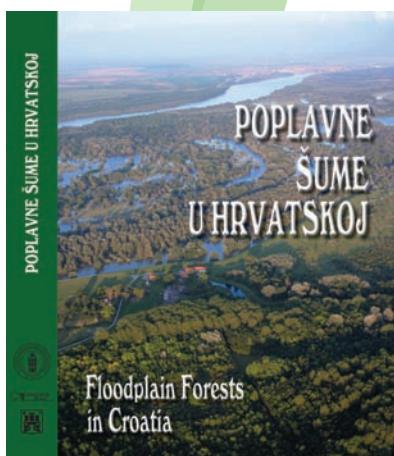
Obavljamo poslove likovno-grafičkog oblikovanja sa pripremom za tisk raznih vrsta publikacija kao što su:

- ◆ Grafička priprema i prijelom knjiga – ilustrirana i zahtjevna izdanja, npr. monografije, enciklopedije, priručnici, slikovnice
- ◆ Katalozi – prodajni i promidžbeni
- ◆ Brošure, plakati i letci
- ◆ Časopisi – npr. Šumarski list HŠD-a
- ◆ Posjetnice, cjenici, oglasi, memorandumi, pisma, naljepnice

Osim likovno-grafičkog oblikovanja u mogućnosti smo Vam ponuditi više vrsta usluga naših grafičkih studija kao što su:

- ◆ Digitalni tisk velikog formata – print iz arka i role, maksimalne širine 1,12 m i duljine do 90 m ovisno o vrsti papira – canvas (umjetničko platno, 100 % pamuk), banner (polyester), flag textile (zastava) te sve ostale vrste papira debljine do 1,5 mm
- ◆ Digitalni tisk – do A3 + formata 4/4 boje, do 300 g/m² na copy, reljefnom ili kunstdruck papiru, sve navedeno po EFI standardu i certifikatu
- ◆ Probni otisak kontroliran najkvalitetnijim programom
- ◆ Laminiranje/plasticiranje do A3 formata – 250 microna
- ◆ Offset tisk kod vrhunske tiskare sa kojom surađujemo
- ◆ Laserski ispis u boji i c/b do 256 g/m²
- ◆ Skeniranje na profesionalnom plošnom i rotacijskom skeneru
- ◆ Pregled i unos korekcija unutar postojećih PDF datoteka ukoliko nemate originale radne datoteke
- ◆ Izrada prezentacija, logo-a i web bannera
- ◆ Fotografiranje profesionalnom fotografskom opremom kao i dodatna obrada i montaža na Vaš zahtjev

Informacije i ponude zatražite na e-mail: info@zupancic-hr.hr
ili putem telefona na sljedeće brojeve: 098 65 03 80; 098 41 76 30; 023 36 30 03; 01 36 46 941



www.zupancic-hr.hr

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 napisи 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 napisи 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 egleski, odnosno hrvatski jezik.

Dokument treba pripremiti u formatu A4, sa svim marginama 2,5 cm i razmakom redova 1,5. Font treba biti Times New Roman veličine 12 (bilješke – fusnote 10), sam tekst normalno, naslovi bold i velikim slovima, podnaslovi bold i malim slovima, autori bold i malim slovima bez titula, a u fusnoti s titulama, adresom i 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 magisterski 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. Mužjak jelinog valjkastog srčikara (*Platypus oxyurus* Dufour, 1843).

Fig. 1 The male of the Fir pinhole borer (*Platypus oxyurus* Dufour, 1843).



Sl. 2. Mužjak jelinog valjkastog srčikara na površinu debla izbacuje ekskremente i nitastu grizotinu (snimak poprečno presjećenog ulaznog hodnika).

Fig. 2 Fir pinhole borer male pushing the threadlike frass and excrements on the surface of the tree trunk (photo of the crosscut entrance gallery).



Sl. 3. Ličinka jelinog valjkastog srčikara.

Fig. 3 Larva of the Fir pinhole borer.



Sl. 4. Hodnici jelinog valjkastog srčikara u drvu obične jele.

Fig. 4 Fir pinhole borer galleries in the wood of Silver fir.

(Tekst i fotografije: B. Hrašovec)

Ne događa se često da na ovim stranicama možemo objaviti nalaz neke nove autohtone europske vrste za područje Hrvatske. Jedan jedini ulovljeni primjerak mužjaka u feromonskoj klopi u NP "Sjeverni Velebit" 2010. godine i otkriće dva jelova trupca gusto naseljenih ličinkama i spolno zrelim oblicima na području Šumarije Krasno u jesen 2011. godine, pouzdani su dokaz da i u Hrvatskoj obitava i drugi od dvije Palearktičke vrste srčikara – jelin valjkasti srčikar (*Platypus oxyurus* Dufour, 1843). O ovoj se vrsti kornjaša srčikara (Por. Platypodidae) razmjerno malo zna. Danas je poznat tek u nekoliko područja i zemalja na području Europe (Pirineji, Korzika, jug Italije, Južna Grčka i, zanimljivo, Slovačka). Svojom biologijom vezan je isključivo na drvo jele (obična i grčka jela), a smatra se da pridolazi samo u jelovim sastojinama prašumske strukture. Intrigantno je i zanimljivo da do sada nije pronađen u nama susjednim zemljama (Slovenija, Bosna i Hercegovina), ali isto tako niti u širem okruženju (Austrija, Švicarska, Češka, Poljska, Rumunjska, Bugarska, Albanija, Makedonija) u kojemu jela pridolazi od prirode. Istraživanje njegove biologije i eventualne detaljnije rasprostranjenosti u Hrvatskoj su upravo u tijeku, pa čitatelje upućujemo na jedan od vrlo dobrih diferencijalnih simptoma za njegovu pojavu u prirodi – **hrpice bijele nitaste piljevine na jelovim trupcima u kasno ljeto i jesen!**

*Not often can we present finding of an indigenous European species as new for Croatia on these pages. One single male specimen isolated from the pheromone trap in the NP "Sjeverni Velebit" in 2010 and discovery of the two fir logs heavily infested with larvae and adults within the Krasno forestry office in fall 2011 led to a conclusion that the second of the two native Palearctic pinhole borers, the Fir pinhole borer (*Platypus oxyurus* Dufour, 1843) is new species for Croatia. Little is known about this species of borers (Platypodidae). Today it is known to only in few locations and countries in Europe (Pyrenees, Corsica, South Italy, South Greece, and interestingly, Slovakia). Biologically it is dependent on the timber of fir (Silver fir and Greek fir) and thrives only where virgin structure of the forest has been preserved. Quite puzzling, it is yet not known in the neighboring countries (Slovenia, Bosnia and Herzegovina) as well as in wider surroundings (Austria, Switzerland, Poland, Romania, Bulgaria, Albania, Macedonia) where Silver fir grows in nature. The research on its biology and more detailed distribution in Croatia is under way so we stress one of the excellent symptoms of its presence in nature to the readers – piles of white fibrous frass on the bark of fir logs in late summer and fall!*

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

Publisher: Croatian Forestry Society – Editeur: Société forestière croate –
Herausgeber: Kroatischer Forstverin

Grafička priprema: ŽUPANČIĆ HR d.o.o. – Zagreb
Tisk: EDOK – Zagreb